DIVERSITAS ORDO ANURA DI KAWASAN AIR TERJUN TANCAK KEMBAR KABUPATEN BONDOWOSO

SKRIPSI

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Disusun Oleh :

MEILINDA RODHIYA IDRUS
NIM : H01216013

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITA ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama	: Meilinda Rodhiya Idrus
NIM	: H01216013
Program Studi	: Biologi
Angkatan	: 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "DIVERSITAS ORDO ANURA DI KAWASAN AIR TERJUN TANCAK KEMBAR KABUPATEN BONDOWOSO". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, *18 Maret 2020*

Yang menyatakan,

(Meilinda Rodhiya Idrus)

NIM. H01216013

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMING

Skripsi oleh

NAMA : Meilinda Rodhiya Idrus

NIM : H01216013

JUDUL : Diversitas Ordo Anura Di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar Kabupaten Bondowoso

Telah diperiksa dan disetujui untuk di ujikan

Surabaya, *12 Maret 2020*

Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
Saiku Rokhim, MKKK.	Saiful Bahri, M.Si.
NIP. 198612212014031001	NIP. 198804202018011002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Meilinda Rodhiya Idrus ini telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 18 Maret 2020

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I	Penguji II
Saiku Rokhim, MKKK	Saiful Bahri, M.Si.
NIP. 198612212014031001	NIP. 198804202018011002

Penguji III	Penguji IV
Nirmala Fitria Firdhausi, M.Si.	Ita Ainun Jariyah, M.Pd.
NIP. 198506252011012010	NIP. 198612052019032012

Mengetahui,
Plt. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : MEILINDA RODHIYA IDRUS
NIM : H01216013
Fakultas/Jurusan : SAINTEK/BIOLOGI
E-mail address : elinmeilinda98@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
■ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (……)
yang berjudul :
DIVERSITAS ORDO ANURA DI KAWASAN AIR TERJUN TANCAK KEMBAR
KABUPATEN BONDOWOSO

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 Maret 2020

Penulis

(Meilinda Rodhiya Idrus)

ABSTRAK

DIVERSITAS ORDO ANURA DI KAWASAN AIR TERJUN TANCAK KEMBAR KABUPATEN BONDOWOSO

Indonesia mempunyai diversitas fauna yang melimpah, salah satunya dari Ordo Anura. Ordo Anura yang meliputi katak dan kodok memiliki peranan penting di alam. Penelitian mengenai diversitas Anura yang ada di Kabupaten Bondowoso Jawa Timur belum pernah dilakukan, padahal Anura memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan memiliki nilai ekologis yang cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui diversitas Ordo Anura di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar. Jenis penelitian yang dilakukan yakni deskriptif eksploratif. Metode pengamatan menggunakan *Visual Encounter Survey* (VES) yang dimodifikasi dengan metode transek. Lokasi penelitian di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar telah terbagi menjadi tiga zona yaitu zona air terjun utama, zona aliran sungai dan zona jalan setapak. Hasil dari pengamatan, tiap spesies akan diidentifikasi menggunakan buku Amfibi Jawa Bali (Djoko T. Iskandar) dan artikel jurnal terkait. Hasil data penelitian dianalisis menggunakan indeks diversitas, indeks kemerataan, indeks dominansi dan derajat kemelimpahan relatif. Berdasarkan hasil penelitian selama tiga hari, didapatkan 10 spesies dari 6 famili yaitu *Chalcorana chalconota, Hylarana erythraea, Odorrana hosii, Huia masonii, Phrynoidis asper, Leptobrachium hasseltii, Fejervarya limnocharis, Microhyla achatina, Polypedates leucomystax* dan *Rhacophorus reinwardtii.* Kawasan Air Terjun Tancak Kembar memiliki nilai indeks diversitas termasuk sedang (H' = 1,41), nilai indeks kemerataan termasuk dalam kemerataan tertekan (E = 0,61) dan nilai indeks dominasi yang termasuk relatif sedang (D = 0,3757). Nilai derajat kemelimpahan relatif pada spesies *Huia masonii* termasuk Ba karena banyak dijumpai (30 perjumpaan/hari), *Odorrana hosii* termasuk Cu karena cukup banyak dijumpai (10-30 perjumpaan/hari), sedangkan 8 spesies lainnya termasuk La karena langka dijumpai (>5 perjumpaan/hari).

Kata kunci : Anura, Diversitas, Tancak Kembar, *Visual Encounter Survey* (VES)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

DIVERSITY OF ANURA ORDO IN TANCAK KEMBAR WATERFALL'S AREA BONDOWOSO DISTRICT

Indonesia has an abundant diversity of fauna, one of that is from Anura. Anura Ordo which includes frogs and toads has an important role in nature. Research on the diversity of Anura in the Bondowoso District, East Java has never been done, even though Anura has an important role in maintaining environmental balance and has a high ecological value. This study aims to determine the diversity of the Anura Ordo in the Tancak Kembar Waterfall's Area. This type of research is descriptive exploratory research. The observation method uses the Visual Encounter Survey (VES) which is modified by the transect method. The research location in the Tancak Kembar Waterfall's Area has been divided into three zones, namely the main waterfall zone, river flow zone and footpath zone. As a result of observations, each species will be identified using by book of The Amphibian of Java and Bali (Djoko T. Iskandar) and related journal articles. The results of the research data were analyzed using a diversity index, an evenness index, a dominance index and a degree of relative abundance. Based on the results of the study for three days, 10 species from 6 families were obtained, *Chalcorana chalconota, Hylarana erythraea, Odorrana hosii, Huia masonii, Phrynoidis asper, Leptobrachium hasseltii, Fejervarya limnocharis, Microhyla achatina, Polypedates leucomystax* and *Rhacophorus reinwardtii*. The Tancak Waterfall's Area has a diversity index value including moderate (H '= 1.41), evenness index value included in the stressed evenness (E = 0.61) and the dominance index value which is relatively moderate (D = 0.3757). The relative degree of abundance in *Huia masonii* this species includes Ba because it is often found (30 encounters / day), *Odorrana hosii* this species includes Cu because it is quite widely found (10-30 encounters / day), while 8 other species including La because it is rare (> 5 encounters /day).

Key words : Anura, Diversity, Tancak Kembar, Visual Encounter Survey (VES)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

Halaman Judul i
Lembar Persetujuan Pembimbing ii
Lembar Pengesahan iii
Halaman Pernyataan Keaslian Karya Ilmiah iv
Halaman Pernyataan Publikasi v
Halaman Motto vi
Halaman Persembahan vii
Kata Pengantar viii
Abstrak x
Abstract xii
Daftar Isi xi
Daftar Tabel xiv
Daftar Gambar xv
Daftar Lampiran xvii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 6
1.3. Tujuan Penelitian 7
1.4. Manfaat Penelitian 7
1.5. Batasan Penelitian 7
BAB II KAJIAN PUSTAKA 8
2.1. Herpetofauna 8
2.2. Morfologi Umum Anura 9
2.3. Habitat Anura 12
2.4. Perilaku Anura 15
2.5. Keanekaragaman dan Sebaran 28
2.6. Peranan Anura 29
2.7. Konservasi Anura 31
2.8. Air Terjun Tancak Kembar Bondowoso 32
2.9. Penelitian Anura Di Negara Beriklim Tropis 33

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.10. Diversitas Dalam Perspektif Islam 35
BAB III METODE PENELITIAN 37
3.1. Rancangan Penelitian 37
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian 37
3.3. Alat dan Bahan Penelitian 39
3.4. Prosedur Penelitian 40
3.5. Analisis Data 42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....
4.1. Ordo Anura di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar 45
4.2. Analisis Nilai Indeks Diversitas, Kemerataan dan Dominansi Anura di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar Bondowoso 71
4.3. Derajat Kemelimpahan Relatif, Status Konservasi Anura di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar 78
BAB V PENUTUP 82
5.1. Simpulan 82
5.2. Saran 82
DAFTAR PUSTAKA 83

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Zona Pelaksanaan Penelitian..... 38
Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian..... 39
Tabel 4.1 Hasil Spesies Ordo Anura 45
Tabel 4.2 Diversitas, Dominansi dan Kemerataan Anura Kawasan Air Terjun Tancak Kembar..... 72
Tabel 4.3 Status Konservasi dan Derajat Kemelimpahan Relatif Anura di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar 78

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Herpetofauna 8
Gambar 2.2 Morfologi Spesimen Anura 9
Gambar 2.3 Cara Bertelur Anura 11
Gambar 2.4 *Leptobrachium hasseltii* 13
Gambar 2.5 *Rhacophorus reinwardtii* 14
Gambar 2.6 *Huia masonii* 15
Gambar 2.7 *Kaloula baleata* 15
Gambar 2.8 Kelenjar Paratoid Pada Famili Bufonidae 16
Gambar 2.9 Gigi *Limnonectes* Untuk Pertahanan 17
Gambar 2.10 Kulit Lengket Microhylidae 18
Gambar 2.11 *Vocal Slit* Pada Anura Jantan 19
Gambar 2.12 *Vocal Sac* Pada Anura Jantan 19
Gambar 2.13 Amplexus Anura 20
Gambar 2.14 Tipe Amplexus Anura 22
Gambar 2.15 Perilaku Bersarang Anura 24
Gambar 2.16 Telur Anura 25
Gambar 2.17 Perubahan Fase Anura 26
Gambar 2.18 Metamorfosis Anura 27
Gambar 2.19 Pembagian Zona Zoogeografi Anura Di Indonesia Pada Kepulauan Malaya 29
Gambar 2.20 *Limnonectes macrodon* 31
Gambar 2.21 Air Terjun Tancak Kembar 33
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian 37
Gambar 4.1 Spesies *Chalcorana chalconota* 49
Gambar 4.2 Morfologi *Chalcorana chalconota* 50
Gambar 4.3 Spesies *Odorrana hosii* 52
Gambar 4.4 Morfologi *Odorrana hosii* 53
Gambar 4.5 Spesies *Hylarana erythraea* 54
Gambar 4.6 Morfologi *Hylarana erythraea* 55
Gambar 4.7 Spesies *Huia masonii* 56
Gambar 4.8 Morfologi *Huia masonii* 57

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.9 Spesies *Phrynoidis asper* 58
Gambar 4.10 Bantalan kawin *(nuptial path)*..... 59
Gambar 4.11 Morfologi *Phrynoidis asper* 59
Gambar 4.12 Spesies *Leptobrachium hasseltii* 61
Gambar 4.13 Morfologi *Leptobrachium hasseltii*..... 62
Gambar 4.14 Spesies *Fejervarya limnocharis* 63
Gambar 4.15 Morfologi *Fejervarya limnocharis*..... 64
Gambar 4.16 Spesies *Microhyla achatina* 65
Gambar 4.17 Morfologi *Microhyla achatina*..... 66
Gambar 4.18 Spesies *Polypedates leucomystax*..... 68
Gambar 4.19 Morfologi *Polypedates leucomystax* 68
Gambar 4.20 Spesies *Rhacophorus reinwardtii*..... 70
Gambar 4.21 Morfologi *Rhacophorus reinwardtii* 70
Gambar 4.22 Grafik Dominansi Famili Anura 77

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Data Lapangan 92
Lampiran 2 Tabel Hasil Perhitungan Nilai Indeks 93
Lampiran 3 Preservasi Spesimen 94
Lampiran 4 Dokumentasi Lapangan 96
Lampiran 4 Diversitas Antar Zona 97

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Undang-Undang No. 5 Th. 1994, menjelaskan bahwa Indonesia mempunyai sumber daya alam dan diversitas yang sangat melimpah. Diversitas hayati merupakan keanekaragaman makhluk hidup termasuk di daratan, lautan dan ekosistem akuatik lain yang mencakup keanekaragaman dalam spesies dan antara spesies maupun ekosistem. Tingkatan diversitas spesies mencakup seluruh spesies makhluk hidup yang ada dibumi. Spesies yang merupakan sekelompok individu yang memiliki karakteristik khusus tiap jenis yang berbeda dari jenis lain baik secara morfologi maupun parameter lain seperti susunan molekular (Ariyanti, 2002). Diversitas hayati meliputi flora dan fauna, fauna di Indonesia memiliki potensi diversitas yang termasuk tinggi, dikarenakan Indonesia merupakan negara yang berbentuk kepulauan dan beriklim tropis. Komposisi hutan yang heterogen mendukung nilai indeks diversitas yang tinggi(Qurniawan dan Trijoko, 2012).

Diversitas dinyatakan dalam indeks keanekaragaman, yaitu suatu pernyataan tentang keanekaragaman yang disusun secara matematis dengan mempermudah proses analisis jenis dan atau densitas dari suatu organisme dalam suatu komunitas di alam (Odum, 1993). Diversitas fauna yang paling tinggi adalah Amphibi, seperti Ordo Anura. Ordo Anura yang meliputi katak dan kodok memiliki peranan penting di alam dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan memiliki nilai ekologis yang cukup tinggi. Keanekaragaman

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pada Anura di Pulau Jawa belum terdokumentasi secara lengkap dan keseluruhan (Qurniawan dan Trijoko, 2012).

Kawasan Air Terjun Tancak Kembar di Kabupaten Bondowoso merupakan salah satu kawasan hutan hujan tropis dan habitat yang cukup ideal bagi Anura. Air Terjun Tancak Kembar berada di lereng Pegunungan Argopuro yang memiliki ketinggian mencapai hampir 1.300 mdpl. Air Terjun Tancak Kembar terletak di Desa Andungsari, Kecamatan Pakem, Kabupaten Bondowoso. Aliran air sungai Air Terjun Tancak Kembar tidak pernah mengalami kekeringan saat musim kemarau (Hidayatullah, 2015). Bentuk area lahan hijau yang asri pada kawasan Air Terjun Tancak Kembar dengan sumber air yang masih alami Sehingga sesuai dengan habitat Anura di alam.

Penelitian mengenai diversitas Anura yang ada di Kabupaten Bondowoso Jawa Timur belum dilakukan. Penelitian keanekaragaman Anura yang lain dilakukan oleh Indra Fauzi (2017), bahwa penelitian tersebut dilakukan di Kabupaten Nganjuk Provinsi Jawa Timur di Kawasan Air Terjun Roro Kuning. Penelitian tersebut menggunakan metode survey langsung (VES) dimodifikasi dengan *purposive sampling*. Hasil penelitian tersebut dijelaskan Anura yang berada di kawasan Air Terjun Roro Kuning didapatkan sebanyak sepuluh spesies dari lima famili dari Anura yaitu *Chalcorana chalconota, Odorrana hosii, Huia masonii, Phyrnoidis asper, Duttaphrynus melanotictus, Leptobrachium hasseltii, Fejervarya limnocharis, Limnonectes microdiscus, Occidozyga lima, Polypedates leucomystax*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Amphibia yang ada di Indonesia termasuk dalam ordo Anura yaitu fauna katak dan kodok yang banyak dijumpai dengan jumlah yang cukup melimpah dialam. Anura berada di habitat daerah berhutan yang memliki kondisi lembab. Persentase komposisi berat tubuh pada Anura 70% sampai dengan 80% merupakan air (Yanuarefa *et al.*, 2012). Sebagaimana Anura terdapat dalam Qur'an Surat Ali Imron ayat 190-191 :

إِنَّ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ لَءَايَٰتٍ لِّأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ ١٩٠ ٱلَّذِينَ
يَذْكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَٰمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ رَبَّنَا مَا
خَلَقْتَ هَٰذَا بَٰطِلًا سُبْحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ ١٩١

Artinya : *"Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, 190. Yaitu orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata) "Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka, 191."* (QS. Ali Imron 190-191).

Dari kitab Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan beranekaragam tanda kekuasaan Allah sangatlah jelas dan kompleks yang memiliki manfaat bagi kehidupan yang mana masing-masing imbang dan mereka yang berakal mengetahui akan hal tersebut untuk dipelajari (Abdullah, 2007). Anura sebagai salah satu tanda kekuasaan Allah, Allah telah menciptakan sesuatu di muka bumi ini dengan bermacam-macam jenis atau beranekaragam yang dapat di pelajari keberadaan Anura sebagai pengetahuan, yang mana berperan penting terhadap kehidupan. Al-Quran juga menyebutkan katak dan kodok dalam kata *ad-dhofadi'* yang di terjemahkan dalam bahasa inggris menjadi *"frog"* dan *"toad"*. Seperti Qur'an Surat Al A'raf ayat 133:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ ٱلطُّوفَانَ وَٱلْجَرَادَ وَٱلْقُمَّلَ وَٱلضَّفَادِعَ وَٱلدَّمَ ءَايَٰتٍ مُّفَصَّلَٰتٍ فَٱسْتَكْبَرُوا۟ وَكَانُوا۟ قَوْمًا مُّجْرِمِينَ ١٣٣

Artinya : *"Maka kami kirimkan kepada mereka topan, belalang, kutu, katak dan darah (air minum berubah menjadi darah)sebagai bukti-bukti yang jelas, tetapi mereka tetap menyombongkan diri dan mereka adalah kaum yang berdosa"* (QS. Al-A'raf : 133).

Berdasarkan Tafsir Ibnu Katsir bahwa ayat tersebut disebabkan kedurhakaan fir'aun dan kaumnya yang telah melampaui batas. Kejadian tersebut menunjukkan bukti-bukti kebesaran Allah. Katak dan kodok (hewan yang ada di air) merupakan salah satu dari mukjizat yang di turunkan oleh Allah di dunia ini untuk dipelajari lebih dalam. Ayat tersebut menjelaskan bahwa semua makhluk yang diciptakan oleh Allah di bumi ini semua tunduk dan patuh menuruti apa yang dikendakiNya sehingga sungguh hina apabila manusia yang membangkang dan tidak mau bersujud kepada Allah karena kesombongan yang dimiliki, maka orang-orang kafir akan mendapatkan ketetapan azab dari Allah. Dalam Al-Quran, katak dikaitkan dengan siksa yang Allah turunkan kepada kaum Firaun karena kesombongannya dan sebagai bukti yang jelas dan rinci atas kekuasaan Allah dan kebenaran Nabi Musa. Maka dari itu, penting mempelajari sebuah ilmu tentang Amphibia dan Reptilia karena terdapat sebuah ilmu yang membuktikan bahwa Allah adalah maha pencipta segalaNya (Abdullah, 2007).

Anura merupakan salah satu ordo dari Kelas Amphibia yang dikenal banyak masyarakat dan terdapat diseluruh belahan bumi. Anura melakukan fertilisasi secara eksternal, pejantan dari Anura akan mengeluarkan suara

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sebagai cara untuk menarik Anura betina dengan memiliki karakteristik khusus yang bergantung kepada jenis dan famili. Anura dapat dikenal mudah dengan bentuk tubuh yang berjongkok dengan empat kaki untuk melompat, bentuk tubuh yang cukup panjang atau pendek, leher yang tidak nampak jelas, tidak memiliki ekor, mata yang lebar dan ukuran mulut yang lebar (Kusrini, 2013).

Indonesia merupakan salah satu negara yang minim dalam penelitian Anura. Saat ini data mengenai keberadaan dan status Anura di Indonesia sangat sedikit. Kurang lebih 11% dari ordo Anura berada di Pulau Jawa, tetapi jumlah populasi Anura semakin menurun. Penurunan jumlah populasi Anura disuatu wilayah menunjukkan lingkungan di tempat tersebut kurang seimbang (Bagon *et al.*, 2006).

Selama ini penelitian Anura masih belum terdokumentasi secara keseluruhan di wilayah Jawa Timur. Kondisi alam dan habitat yang memungkinkan Anura sebagai bagian dari keseimbangan ekosistem. Kawasan Air Terjun Tancak Kembar merupakan kawasan hutan hujan tropis dan belum memiliki *database* mengenai keanekaragaman Anura. Keterbatasan data Anura di kawasan Air Terjun Tancak Kembar akan berimbas pada ketersediaan data dasar yang sangat minim dan menyebabkan banyak orang beranggapan bahwa Anura kurang penting dalam ekosistem. Anura peka terhadap perubahan kondisi lingkungan. Salah satu contoh yakni berupa lahan basah dan habitat memijah pada Anura seringkali menjadi tempat pembuangan, penampungan dan pengakumulasi bahan pencemar.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Anura rentan terhadap senyawa-senyawa berbahaya (Kusrini, 2007).

Hutan lahan basah yang hilang atau berkurang berarti komposisi Anura di alam hilang atau berkurang. Selain lahan basah yang berkurang, perubahan kualitas lahan basah melalui pencemaran, komposisi hutan juga yang banyak tereksploitasi juga dapat menghilangkan populasi Anura (Kusrini *et al*., 2008). Banyak spesies Anura memerlukan lahan basah yang hanya muncul pada saat musim hujan. Sebagai contoh, genangan atau kubangan yang timbul pada musim hujan di dalam hutan atau kebun-kebun dapat memiliki peran penting bagi berudu atau jenis lain (Arifin *et al.*, 2018).

Penelitian mengenai keanekaragaman Anura belum sering dilakukan sehingga diharapkan penelitian mengenai diversitas ordo Anura di kawasan Air Terjun Tancak Kembar dapat memberi informasi, sebagai rujukan untuk tahap awal melestarikan Anura dan memberikan gambaran pada masyarakat bahwa kerusakan kecil atau sebagian di kawasan Air Terjun Tancak Kembar dapat berdampak kurang baik. Sehingga apabila ekosistem terjaga dan masih menghijau bisa memberikan daya tarik dan nilai tambah tersendiri untuk kawasan tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

a. Apa saja spesies dari Ordo Anura yang ada di kawasan Air Terjun Tancak Kembar?
b. Bagaimana diversitas dari Ordo Anura yang ada di kawasan Air Terjun Tancak Kembar?

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.3. Tujuan Penelitian

a. Untuk mengidentifikasi spesies apa saja dari Ordo Anura yang ada di kawasan Air Terjun Tancak Kembar.
b. Untuk mengetahui diversitas Ordo Anura yang ada di kawasan Air Terjun Tancak Kembar.

1.4. Manfaat Penelitian

a. Memberikan informasi tentang diversitas spesies dari Ordo Anura yang ada di kawasan Air Terjun Tancak Kembar kepada masyarakat luas secara umum.
b. Memberikan tambahan informasi sebagai bahan untuk kepentingan pengajaran maupun sebagai bahan untuk kepentingan penelitian-penelitian terkait ordo Anura di kawasan Air Terjun Tancak Kembar yang akan datang.

1.5. Batasan Penelitian

Wilayah penelitian berada di kawasan Air Terjun Tancak Kembar Bondowoso. Anura yang ditemukan dilakukan identifikasi berdasarkan karakter morfologi.

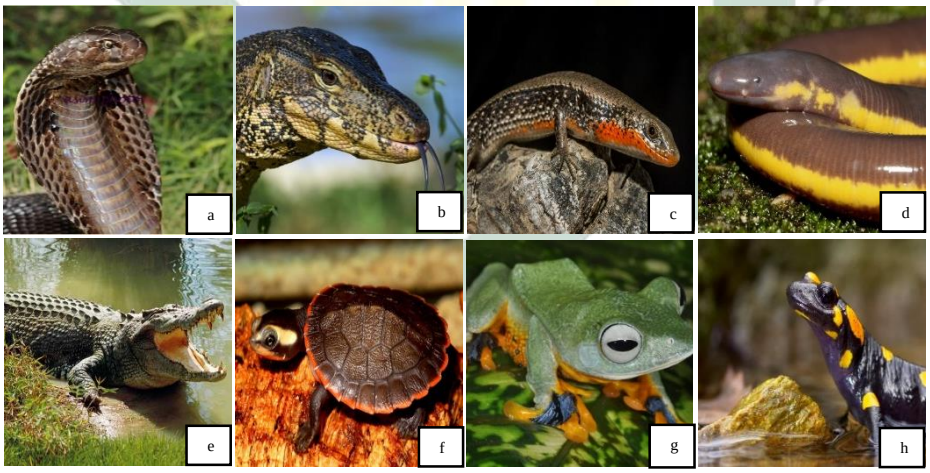
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Herpetofauna

Herpetofauna merupakan kelompok hewan melata yakni Amphibia dan Reptilia, seperti pada gambar 2.1. Amphibia dan Reptilia merupakan hewan berdarah dingin yang bersifat ektoterm (*cold blood animals*). Herpetofauna merupakan hewan yang menyukai kondisi habitat dengan memiliki kelembapan cukup tinggi pada daerah dekat sumber atau air yang menggenang. Kelompok herpetofauna mudah dijumpai pada malam hari atau dalam arti lain, herpetofauna bersifat nokturnal. Kondisi suhu udara cukup rendah dan tingkat kelembapan udara tinggi merupakan kondisi ideal. Herpetofauna memiliki peranan yang penting dalam ekosistem yang berperan sebagai bioindikator lingkungan (Kusrini, 2007).



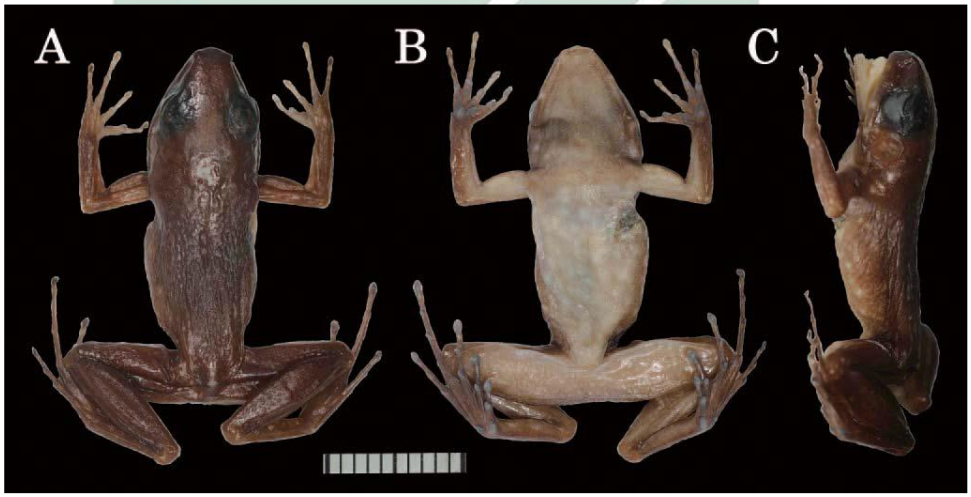
Gambar 2.1 Herpetofauna
a. *Naja sputatrix*, b. *Varanus salvator*, c. *Eutropis multifasciata*, d. *Ichtyopis bannanicus*, e. *Crocodylus porosus*, f. *Emydura subglobosa*, g. *Rhacophorus reinwardtii*, h. *Salamandra salamandra*
Sumber : (Yanuarefa *et al.*, 2012)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Amphibia dan Reptilia menempati habitat yang hampir sama dengan berada pada sungai, kolam air, kayu lapuk, genangan dan serasah daun. Penyebaran alami herpetofauna sangat dipengaruhi oleh penghalang berupa laut dan pegunungan tinggi. Penyebaran herpetofauna dapat menembus penghalang karena aktivitas manusia (Kusrini, 2007).

2.2. Morfologi Umum Anura

Anura merupakan salah satu ordo dari Amphibia. Keberadaan dari Anura hampir menyeluruh di belahan bumi. Amphibia di Indonesia, hampir secara keseluruhan termasuk dalam ordo Anura. Katak dan kodok merupakan ordo Anura (Kurniati, 2013). Anura melakukan fertilisasi secara eksternal, pejantan dari Anura akan mengeluarkan suara sebagai cara untuk menarik betina dan melakukan amplexus. Telur yang menetas akan tumbuh menjadi berudu. Hampir semua berudu akan mengalami metamorfosis saat menjadi juvenille lalu dewasa (McKay, 2006).



Gambar 2.2 Morfologi Spesimen Anura
a. tampak dorsal b. tampak ventral c. tampak lateral
Sumber : (Matsui, Mumpuni and Hamidy, 2012)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hewan Amphibia dari ordo Anura adalah katak *(frog)* dan bangkong *(toad)*. Kodok dan katak memiliki karakteristik yang berbeda. Karakteristik pada katak mempunyai kulit yang licin, tipis dan halus. Bentuk tubuh dari katak sangat ramping. Kaki katak memiliki bentuk yang lebih ramping dari kodok dan ukuran kaki lebih panjang daripada ukuran tubuh. Sedangkan *toad* atau kodok terdapat kulit bertekstur kasar dan berbintil-bintil. Tubuh pada kodok lebih berbadan besar dan tidak ramping. Katak mempunyai variasi warna, antara lain hijau, coklat, hitam, oranye, merah, kuning dan putih. Ukuran panjang total tubuh Anura antara 1 cm sampai dengan 65 cm. Lebih banyak berukuran 2 cm sampai dengan 35 cm (Maskey *et al.*, 2000).

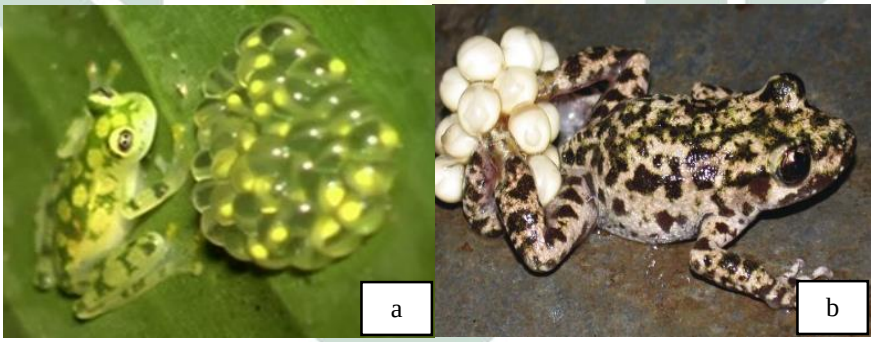
Sisi tubuh katak terdapat lipatan kulit berkelenjar mulai dari belakang mata sampai diatas pangkal paha yang disebut sebagai lipatan dorsolateral. Katak mempunyai mata berukuran cukup besar, dengan bentuk pupil mata horizontal dan vertikal. Pada beberapa jenis katak, pupil mata berbentuk berlian atau segi empat, yang khas bagi masing-masing kelompok. Ujung jari katak berbentuk bulat-kecil, yang digunakan untuk menempel di pohon, sedangkan pada kodok berbentuk jari mirip cakar, digunakan untuk menggali, seperti pada gambar 2.2 (Kentwood, 2007).

Karakteristik umum katak berbeda menurut masing-masing habitat. Famili Rhacophoridae yakni famili dari katak arboreal (pohon) memiliki *discs* atau piringan yang terletak di ujung jari, dapat membantu memanjat di pohon. Katak yang hidup secara akuatik, memiliki selaput diantara jari-jari yang berguna untuk berenang. Sedangkan pada katak yang habitat terestrial tidak memiliki selaput. Tetapi cenderung mempunyai warna yang menyerupai habitat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang dihuni, seperti habitat serasah pada famili Megophrydae dan Bufonidae (Kusrini *et al.*, 2008).

Saat musim kawin, telur katak bergerombol dan saling dekat satu sama lain dengan membentuk gerombolan buah anggur. Beberapa katak betina membawa telur-telur dibagian dorsal dan meninggalkan berudu setelah lahir. Sedangkan bentuk telur kodok memanjang, mirip rantai, dan diletakkan di tanaman air. Kodok tidak meninggalkan anak-anak yang mulai berkembang meski sudah menjadi kecebong, seperti gambar 2.3. Katak saat bergerak lebih banyak melompat dan jarang merangkak. Lompatan katak bisa lebih panjang dari ukuran tubuh tiap individu. Sedangkan kodok bergerak dengan merangkak. Jika melompat, lompatan pada kodok lebih pendek dari panjang tubuh (Measey *et al.*, 2009).



Gambar 2.3 Cara Bertelur Anura
a.katak, b.kodok
Sumber : (Gascon *et al.*, 2005)

Menurut Inger and Stuebing (1997), bahwa Anura memiliki karakteristik khusus yang bergantung kepada jenis dan suku. Anura dapat dikenal melalui bentuk tubuh yang berjongkok dengan empat kaki untuk melompat, bentuk tubuh yang cukup panjang atau pendek, leher yang tidak nampak jelas, tidak memiliki ekor, mata yang lebar dan ukuran mulut yang lebar. Karakter yang dapat digunakan dalam mengenali Anura terdapat secara baik pada kepala,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

badan dan tungkai. Morfologi yang umum pada kepala Anura yakni ukuran yang bervariasi, mata yang cukup besar dengan timpanum yang besar. Morfologi pada tungkai yakni ukuran kaki yang lebih panjang daripada tangan. Jumlah jari tangan ada empat sedangkan pada jari kaki ada lima, terdapat selaput pada kaki.

2.3. Habitat Anura

Setiap habitat yang menyediakan kebutuhan hidup suatu individu atau komunitas agar dapat bertahan hidup atau *survive*. Hal ini merupakan peranan penting dari suatu habitat. Anura dapat hidup di pemukiman manusia, pepohonan hutan, sepanjang aliran air yang mengalir dan genangan air seperti kolam atau danau dengan kondisi yang lembab. Tipe habitat Anura adalah berada di hutan rawa, sungai besar, sungai sedang, anak sungai. Anura membutuhkan kelembaban yang cukup tinggi dan tidak pernah meninggalkan perairan sama sekali (Fattah *et al.*, 2017).

Anura yang dapat hidup di air payau dan lumpur sawah adalah katak dari genus *Fejervarya.* Anura melakukan adaptasi agar dapat hidup di pohon atau hidup secara arboreal. Meskipun bukan jenis akuatik, tetapi Anura yang lain sangat bergantung pada air. Pada jenis arboreal melakukan proses fertilisasi dan menyimpan telur di pohon dekat dengan air. Sedangkan pada Anura fossorial menyimpan telur di lubang yang berair pada kayu, tanah atau bebatuan. Induk betina akan membawa ke daerah dekat air (Kusrini and Alford, 2006).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Menurut Iskandar (1998), Anura terbagi menjadi 56 famili, kurang lebih 7 famili berada di Indonesia. Famili pada Anura antara lain yang terbagi menjadi kebiasaan atau tipe habitat yang dikelompokkan menjadi 4 tipe :

a. Anura Teresterial

Anura terestrial merupakan jenis Anura yang hidup di serasah hutan, jarang sekali berada pada tepian sungai. Memanfaatkan genangan air, diantara serasah daun untuk meletakkan telur (Iskandar, 1998). Famili pada Anura yang tergolong terestrial adalah Alsodidae, Alytidae, Bombinatoridae, Bufonidae, Ceratophyridae, Cycloramphidae, Aromobatidae, Hemiphractidae, Leiopelmatidae, Leptodactylidae, Megophrydae, Odontophrynidae, Pyxicephalidae, Ranixalidae, Rhinodermatidae, Scaphiopodidae, Brachycephalidae dan Craugastoridae (AMNH, 2019). Contoh dari beberapa spesies terestrial pada gambar 2.4.

Gambar 2.4 *Leptobracium hasseltii*
Sumber : (Hamidy dan Mulyadi, 2007)

b. Anura Arboreal

Merupakan spesies yang hidup di pohon dan berkembang biak digenangan air pada lubang-lubang pohon di cekungan lubang pohon, kolam, danau, sungai yang sering dikunjungi pada saat berbiak. Beberapa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

spesies arboreal mengembangkan telur dengan membungkus seperti busa untuk menjaga kelembaban, menempel pada daun atau ranting yang dekat dengan air (Iskandar, 1998). Famili pada Anura yang tergolong arboreal adalah Allophyrnidae, Arthroleptidae, Eleutherodactylidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Hylidae, Hyperoliidae, Mantellidae, Pelodryadidae, Phyllomedusidae, Rhacophoridae (AMNH, 2019). Contoh dari beberapa spesies arboreal seperti pada gambar 2.5.

Gambar 2.5 *Rhacophorus reinwardtii*
Sumber : (Slovakia, 2014)

c. Anura Akuatik

Merupakan spesies yang selalu berada di air, sejak telur sampai dewasa, seluruh hidup dan mencari makan. Famili pada Anura yang tergolong aquatik adalah Ascaphidae, Calyptocephalellidae, Ceratobatrachidae, Conrauidae, Dicroglossidae, Heleophryrnidae, Hylodidae, Micrixalidae, Limnodynastidae, Myobatrachidae, Nyctibatrachidae, Odontobatrachydae, Pelobatidae, Pelodytidae, Petropedetidae, Phyrnobatrachidae, Pipidae, Ptychadenidae, Ranidae dan Telmatobidae (AMNH, 2019). Contoh dari beberapa spesies aquatik seperti gambar 2.6.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 2.6 *Huia masonii*
Sumber : (Iskandar, 1998)

d. Anura Fossorial

Merupakan spesies yang hidup pada lubang-lubang tanah, spesies ini jarang dijumpai. Anura yang termasuk dalam kelompok ini adalah suku Microhylidae seperti pada gambar 2.7 . Famili pada Anura yang tergolong fossorial yang lain adalah Batrachylidae, Brevicipitidae, Hemisotidae, Nasikabatrachidae, Rhynophrynidae dan Sooglossidae (AMNH, 2019).

Gambar 2.7 *Kaloula baleata*
Sumber : (Diesmos *et al.*, 2015)

2.4. Perilaku Anura

2.4.1. Perilaku Sosial Dan Mekanisme Pertahanan

Anura tinggal di daerah berhutan yang lembab dan beberapa spesies tidak bisa lepas dari air. Sekitar 70% sampai 80% dari berat tubuh Anura

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

adalah air. Anura membutuhkan kelembaban yang cukup untuk melindungi diri dari kekeringan pada kulit (Iskandar, 1998). Kulit pada Anura digunakan untuk pernapasan selain paru-paru. Anura disebut sebagai hewan yang nokturnal. Pada siang hari Anura memiliki kelembaban yang lebih tinggi daripada lingkungan sekitar yang terkena sinar matahari dengan udara yang cukup hangat. Tempat yang digunakan Anura saat siang hari adalah dibawah batu, batang pohon, dibawah serasah dan celah celah pohon (Arizah *et al.*, 2014). Strategi yang digunakan Anura dalam melarikan diri dari predator yaitu dengan cara melompat. Sedangkan pada Anura yang mempunyai kaki cukup pendek menggunakan penyamaran warna menyerupai lingkungan sekitar dari predator. Famili Bufonidae memiliki kelenjar racun pada kulit tiap individu dikarenakan alat yang efektif sebagai pertahanan diri adalah kulit yang beracun, seperti pada gambar 2.8 (Iskandar, 1998).

Gambar 2.8 Kelenjar Paratoid Pada Famili Bufonidae
Sumber : (Vitt and Caldwell, 2014)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 2.9 Gigi *Limnonectes* Untuk Pertahanan
Sumber : (National Geographic, 2011)

Genus *Limnonectes* gigi seperti taring dibagian depan rahang atas sebagai pertahanan dengan ciri mengigit, seperti pada gambar 2.9. Anura memiliki kaki belakang yang lebih panjang daripada kaki depan untuk menghindar dari predator (Darmawan, 2008). Kelenjar parotid atau paratoid pada kodok yakni kelenjar yang menonjol di bagian leher dan pundak memberikan efek racun ringan seperti gatal-gatal (Iskandar, 1998).

Famili Microhylidae mempunyai kulit yang lengket seperti pada gambar 2.10 yang merupakan pertahanan agar predator menjauh (Gillespie *et al.*, 2005). Karena Anura hidup dalam berbagai habitat yang bervariasi. Cara untuk bertahan diri paling umum pada Anura adalah ekskresi racun yang dikeluarkan kulit yaitu dari kulit individu Anura untuk melembabkan racun yang digunakan sebagai pertahanan, sehingga membantu melumpuhkan atau menangkal predator (Garg *et al.*, 2018).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 2.10 Kulit Lengket Microhylidae
Sumber : (Garg *et al.*, 2019)

2.4.2. Perilaku Seksual

Anura mengawali hidup dari telur yang diletakkan oleh induk di aliran air atau tempat dengan genangan air. Anura yang hidup di pegunungan menyimpan telur diantara lumut basah di sekitar pohon. Sedangkan Anura hutan ada yang menitipkan telur didorsal individu jantan yang lembab seperti famili dari Pipidae. Individu jantan akan menjaga dan membawa telur sampai menetas dan berkembang menjadi juvenile. Individu betina mampu menghasilkan 5.000 sampai 20.000 telur dan bertelur maksimal tiga kali dalam setahun. Telur-telur akan menetas menjadi berudu, bernafas menggunakan insang. Perlahan akan tumbuh kaki belakang dan kemudian di ikuti kaki depan yang tumbuh. Ekor akan menghilang sedangkan insang berganti menjadi paru-paru (Kusrini, 2013).

Anura kawin pada waktu tertentu, seperti saat bulan mati atau menjelang musim penghujan dan saat musim penghujan. Pejantan Anura akan mengeluarkan bunyi memanggil betina dari tepi perairan atau dekat serasah. Pejantan akan berkumpul berdekatan dan mengeluarkan bunyi sahut-sahutan. Suara dari pejantan dihasilkan oleh kantung suara (*vocal sac*) yang terletak disekitar lehernya, yang akan menggembung besar manakala

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

digunakan. *Sex character* pada Anura antara lain, terdapat *vocal slit* yang ada di dekat lidah pejantan, seperti pada gambar 2.11 (Nasir *et al.*, 2013).

Gambar 2.11 *Vocal Slit* Pada Anura Jantan
Sumber : (Dokumentasi Pribadi, 2018)

Gambar 2.12 *Vocal Sac* Pada Anura Jantan
Sumber : (Kentwood, 2007)

Perkawinan Anura dilakukan secara eksternal dilakukan didalam perairan yang tenang dan dangkal. Amplexus terjadi saat individu jantan yang berukuran lebih kecil akan menempel didorsal betina. Betina Anura kebanyakan berukuran lebih besar. Perilaku tersebut yaitu menekan tubuh betina agar mengeluarkan sel telur untuk dibuahi (Kentwood, 2007).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 2.13 Amplexus Anura
Sumber : (Darmawan, 2008)

Persaingan antar pejantan pada musim kawin seringkali terjadi. Pejantan yang paling lama bertahan saat amplexus, maka akan mendapatkan betina. Perkembangbiakan pada Anura akan dipengaruhi oleh hujan dan suhu. Pejantan akan mengeluarkan bunyi suara memanggil betina setelah hujan ketiga pada awal musim penghujan dengan suhu dibawah 30°C (Kadadevaru and Kanamadi, 2000).

a. Perilaku Percumbuan Anura

Perilaku yang paling utama saat melakukan proses perkawinan adalah mencari perhatian betina. Faktor yang mempengaruhi perilaku percumbuan adalah keseuaian ukuran tubuh atau waktu yang kurang tepat. Seperti ukuran betina yang sangat terlalu besar dan saat melakukan percumbuan merasa akan ada gangguan seperti predator (Morrison *et al.*, 2001). Sinyal atau panggilan akustik merupakan bentuk penting dalam komunikasi Anura (Kurniati dan Hamidy, 2016). Menurut Kentwood (2007), suara akustik yang dikeluarkan oleh Anura terbagi menjadi beberapa yaitu :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. *Advertisement call*

   Merupakan panggilan atau sinyal akustik utama yang diberikan oleh individu jantan saat kawin. Hal tersebut berfungsi untuk menarik perhatian betina yang menyatakan keberadaan pejantan yang sejenis maupun berbeda jenis.

   Tiga macam tipe *advertisement call* yakni :

   a) *Courtship call* yaitu suara jantan yang pertana untuk memanggil betina
   b) *Teritorial call* atau *aggresive calls* yaitu suara pejantan penetap suatu wilayah sebagai respon dari suara pejantan pertama pada *courtship call*. Dapat juga berarti tanggapan sinyal atau akustik dari individu jantan untuk individu jantan lain agar menjauh dari wilayah *(teritorial).*
   c) *Encounter call* yaitu suara akibat interaksi dari *teritorial call*

2. *Reciprocation call* tanggapan suara dari betina dari *advertisement call*
3. *Release call* suara betina atau jantan yang menolak amplexus
4. *Distress call* atau *defensive calls* suara yang sangat pelan dari pejantan dan betina saat akan melakukan amplexus dan merasa ada gangguan akan datang

b. Perilaku Kawin

Anura melakukan perkawinan eksternal. Proses perkawinan Anura dengan amplexus. Bahwa beberapa tipe-tipe amplexus seperti pada gambar 2.13 yang umum terjadi pada Anura adalah :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1) *Inguinal*

Merupakan kaki depan Anura jantan memeluk bagian pinggang dari betina. Pada posisi ini kloaka dari pasangan tidak berdekatan.

2) *Axillary*

Merupaka kaki depan Anura jantan memeluk bagian samping kaki depan betina. Posisi kloaka pasangan berdekatan.

3) *Cephalic*

Merupakan kaki depan jantan memeluk bagian kerongkongan betina.

4) *Straddle*

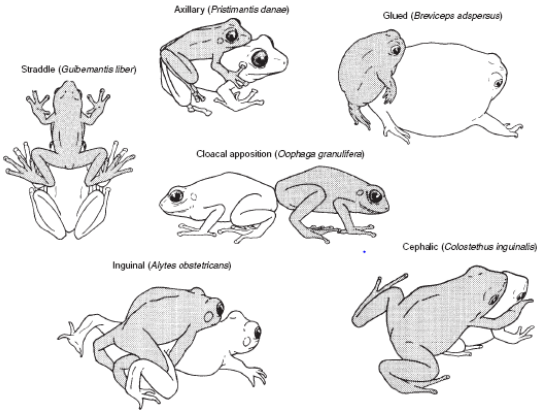
Anura jantan menunggangi Anura betina tanpa memeluk.

5) *Glued*

Anura jantan berdiri belakang katak betina dan mendekatkan kedua kloaka masing-masing.

6) *Independent*

Terjadi pada beberapa jenis Dendrobatidae dimana kedua katak saling membelakangi dan menempelkan kloaka secara bersamaan.



Gambar 2.14 Tipe Amplexus Anura
Sumber : (Vitt and Caldwell, 2014 ; Duellman dan Trueb, 1994)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Katak pohon *Litoria chloris* lebih menyukai pejantan yang berukuran sangat kecil. Suara yang dihasilkan pejantan menjadi penentu dalam suatu proses perkawinan Anura. Kondisi fisik jantan yang kurang baik maka akan mengeluarkan bunyi yang kurang keras akan mengakibatkan betina tidak akan tertarik (Schiesari *et al.*, 2013). Menurut Duellman dan Trueb (1994), bahwa terdapat pola-pola perilaku kawin

1) Kompetisi ukuran pejantan, yakni ukuran jantan yang besar akan menang, sedangkan pejantan ukuran kecil akan mengalah menunggu pilihan betina
2) Pilihan betina, betina akan memilih jantan yang ukuran tubuhnya besar atau kecil. Ukuran yang cocok untuk kawin betina akan memilih tubuh yang proporsional untuk amplexus
3) Pilihan jantan, selain betina bahwa pejantan akan memilih betina yang akan disukai.

c. Perilaku Bersarang

Tempat untuk bertelur pada Anura dapat dilakukan di tempat terbuka, berada di atas air baik yang mengalir atau menggenang, di bawah batu, di serasah atau di lubang-lubang batu. Telur dari Anura yang diletakkan didedaunan pohon akan tertutup busa (Inger dan Stuebing, 1997).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 2.15 Perilaku Bersarang Anura
Sumber : (Kadadevaru and Kanamadi, 2000)

Menurut Duellman dan Treub (1994), beberapa tipe peletakan telur pada Anura yaitu :

1) *Aquatic oviposition* yakni telur terlindungi oleh *gell* yang dapat ditembus oleh sperma, diletakkan di permukaan air, dasar air, serasah di dalam air, tumbuhan air, dan di sela-sela bebatuan.
2) *Arboreal oviposition* yakni telur diletakkan pada dedaunan, batang, maupun pada tumbuhan mati dan selanjutnya terbawa oleh air hujan dan terlarutkan pada suatu genangan air.
3) *Foam-nest construction* merupakan telur diletakkan pada busa yang dibuat dari hasil aktivitas setelah *amplexus* dengan gerakan kaki katak betina. Peletakan sarang berada di dekat perairan, di atas perairan, maupun lokasi yang sering di aliri air.

d. Tahapan Anura

Perkembangan dari Anura akan mengalami perubahan bentuk dari tahap telur, larva sampai dewasa yang dikenal dengan metamorfosis sempurna (Ningsih *et. al.*, 2013). Berudu hidup di sungai, rawa, genangan air dan kolam juga tetap bersama induk selama masa berkembang antara 40-70 hari. Berudu memiliki insang setelah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menetas, terletak di posterior sampai mulut di sisi kepala. Selama 20 hari dalam pertumbuhan, berudu mulai membentuk kaki belakang, yang tumbuh perlahan dan terus menerus. 30-40 hari setelah membentuk kaki belang, kaki depan muncul dan insang menghilang. Anura menyelesaikan metamorfosis antara dua sampai tiga hari terakhir pertumbuhan. Tergantung pada suhu, individu Anura yang baru bermetamorfosis tetap dekat dengan kolam selama beberapa hari.

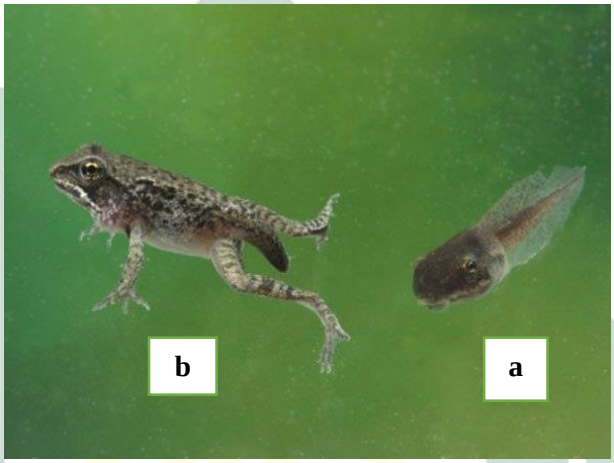
Menurut Ningsih *et al.,* (2013), bahwa telur Anura berkelompok dan disatukan oleh jel/lendir, seperti pada gambar 2.14. Setelah Anura betina bertelur, betina akan meletakkan telur di tempat berair dan dekat dengan tanaman. Embrio akan memakan kuning telur sebagai sumber makanan dan untuk perkembangan beberapa organ lain sampai berkembang menjadi berudu.

Gambar 2.16 Telur Anura
Sumber : (Measey *et al.*, 2009)

Setelah 24 hari, telur yang menetas akan menjadi berudu. Berudu akan memakan sisa dari selaput pembungkus telur hingga berudu memungkinkan untuk mencari makan sendiri. Individu berudu memiliki ekor berselaput untuk membantu bergerak didalam air. Insang berudu mempunyai fungsi yang sama dengan insang ikan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berudu dapat berkamuflase menyusaikan dengan warna lingkungan sekitar. Pada fase katak muda atau juvenile mulut akan melebar, ekor saat fase peralihan berudu akan hilang dan insang berganti menjadi paru-paru. Ketika fase juvenile berlangsung selama 3 minggu sampai berkembang menjadi dewasa, seperti pada gambar 2.15 (Measey *et al.*, 2009).



Gambar 2.17 Perubahan fase Anura
a. Berudu b. Juvenile
Sumber : (Arifin *et al.*, 2018)

Metamorfosis pada katak terjadi secara sempurna, seperti pada gambar 2.16. Bahwa 46 hari tahapan pertumbuhan berudu Anura mulai dari pembelahan sel telur sampai terbentuk sistem pernafasan dan ekor sebagai berikut (Chakravarty *et al.*, 2011) :

1. Berudu yang baru menetas sampai metamorfosis penuh yakni 20-46 hari. Tahapan perkembangan Anura terjadi menjadi empat kategori yaitu :
   a) Tahap 24-28 hari (berudu belum terlihat kaki),
   b) Tahap 29-35 hari (berudu mulai terlihat kaki belakang)
   c) Tahap 36-40 hari (jari kaki belakang berudu mulai terbentuk)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

d) Tahap 41-46 hari (kaki depan berudu muncul dan ekor mulai memendek)

2. Pada fase awal perkembangan berudu akan mengalami adaptasi habutat dimana berudu yang tidak mampu beradaptasi akan mengalami kematian lebih cepat.

Gambar 2.18 Metamorfosis Anura
a.telur, b.tadpoles atau berudu kecil, c.tadpole atau berudu, d.juvenile, e.dewasa
Sumber : (Measey *et al.*, 2009)

2.4.3. Perilaku Makan

Anura kebanyakan memakan serangga, larva serangga, cacing, siput kecil, laba-laba. Serangga yang pergerakan cukup lambat akan menjadi makanan yang disukai. Individu yang besar dan bermulut lebar akan memangsa yang akan berukuran besar pula. Perbedaan pada jenis kelamin berpengaruh pada jumlah yang dimakan. Individu jantan cenderung lebih banyak memanfaatkan jenis mangsa yang banyak dan lebih gesit daripada betina (Sugiri, 1979).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.5. Keanekaragaman dan Sebaran

Keanekaragaman merupakan suatu istilah yang mencakup semua bentuk kehidupan, baik itu gen, hewan dan tumbuhan, mikroorganisme, ekosistem, serta proses-proses ekologi yang terjadi. Keanekaragaman dinyatakan dalam suatu indeks. Indeks keanekragaman merupakan suatu nilai yang dapat menunjukan sebuah keanekaragaman di dalam suatu pembagian jumlah individu tiap jenis. Indeks keanekaragaman tersebut akan diketahui jumlah spesies yang ada atau dalam arti kekayaan spesies serta kelimpahan setiap spesies atau kemerataan spesies (Kumar and Mina, 2018).

Keanekaragaman hayati merupakan keanekaragaman makhluk hidup termasuk di daratan, lautan dan ekosistem akuatik lain yang mencakup keanekaragaman dalam spesies dan antara spesies maupun ekosistem. Keanekaragaman spesies mencakup seluruh spesies yang ditemukan di bumi. Spesies dapat diartikan sebagai sekelompok individu yang menunjukkan beberapa karakteristik penting berbeda dari kelompok-kelompok lain baik secara morfologi, fisiologi atau parameter lain. Keanekaragaman hayati meliputi flora dan fauna, fauna di Indonesia memiliki keanekaragaman yang tinggi karena wilayah Indonesia yang luas dan berbentuk kepulauan tropis. Keanekaragaman fauna yang paling tinggi adalah Amphibi, seperti Ordo Anura. Ordo Anura yang meliputi katak dan kodok memiliki peranan penting di alam dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan memiliki nilai ekologis yang cukup tinggi. Keanekaragaman pada Anura di Pulau Jawa belum terdokumentasi secara lengkap dan keseluruhan (Qurniawan dan Trijoko, 2012).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 2.19 Pembagian Zona Zoogeografi Anura Di Indonesia Pada Kepulauan Malaya: Terbagi Menjadi 2 Zona Yaitu Bagian Barat dan Timur (Lingkaran Merah)
Sumber : (Holt *et. al.*, 2013)

Pada gambar 2.17 jenis-jenis Anura yang menghuni wilayah tersebut sangat beragam, terdapat kurang lebih 7 famili dari Anura yang menghuni seluruh jajaran di Kepulauan Malaya antara lain Ranidae, Bufonidae, Microhylidae, Rhacophoridae, Dicroglossidae, Megophrydae dan lain-lain. Dimana didalam Kepulauan Malaya merupakan Negara Indonesia yang terbentang dari Sumatera sampai Papua (Vitt and Caldwell, 2014).

2.6. Peranan Anura

2.6.1. Peranan Secara Lingkungan

Anura sebagai konsumen sekunder dalam ekosistem. Penurunan kualitas habitat Anura sangat memperihatinkan. Beberapa penyebab penurunan tersebut masyarakat kerap melakukan pencemaran dalam hal pembuangan sampah, penampungan bahan pencemar yang dibuang begitu saja. Sehingga Anura sangat rentan terhadap senyawa-senyawa penyebab pencemaran seperti pestisida (Sparling *et al.*, 2000).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Bioindikator lingkungan bagi kondisi lingkungan merupakan salah satu beberapa fungsi Anura dialam. Tetapi, kodok jenis Duttaphrynus melanotictus tidak dapat dimasukkan sebagai bioindikator lingkungan (Kentwood, 2007). Sebab spesies tersebut dapat hidup di permukiman dan lahan yang terganggu. Sehingga *Duttaphrynus melanotictus* sering berada di kepadatan lebih tinggi di habitat terganggu sekitar pemukiman manusia daripada di hutan yang tidak terganggu. *Duttaphrynus melanotictus* memiliki asosisasi yang cukup kuat dengan lingkungan yang terganggu dan jarang terdapat di hutan hujan tropis (Brown *et al.,* 2013).

2.6.2. Peranan Secara Sosial Dan Ekonomis

Anura banyak dikonsumsi dan didistribusikan di restauran Tiongkok. Spesies yang paling sering dikonsumsi dan diminati adalah *Fejervarya cancrivora* dan *Limnonectes macrodon.* Kedua spesies tersebut dialam mengalami perkembangbiakan cukup cepat (tidak sampai 46 hari) dan populasinya banyak. Selain itu, dikonsumsi karena para konsumen percaya bahwa kedua spesies tersebut memiliki sumber protein tinggi. Anura juga dipelihara atau sebagai binatang percobaan dan dipergunakan oleh kepercayaan lokal seperti di Tiongkok dan Thailand sebagai obat-obatan beberapa penyakit (Stebbins dan Cohen, 1997). Anura dapat mempunyai potensi besar dalam penanggulanan serangga hama karena sumber makanan Anura adalah larva serangga atau serangga dewasa. Sehingga keseimbangan ekosistem dapat terjaga dan dapat dijadikan pengendalian populasi hama (Felsemburgh *et al.,* 2007).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.7. Konservasi Anura

Upaya konservasi Anura disebabkan beberapa penyebab kerusakan habitat dan pemanasan global yang meningkat. Suhu atmosfer bumi meningkat sampai 0,5^{o}C. Anura membutuhkan kondisi lingkungan yang sesuai untuk hidup. Persebaran yang luas namun perlindungan habitat dari ancaman gangguan bahwa beberapa spesies Anura memiliki endimisitas yang tinggi melalui variasi morfologi dan filogeni molekular (Izza dan Kurniawan, 2014). Menurut Iskandar (1998), penelitian mengenai *database* Anura di Sumatera didapatkan 89 jenis yakni sekitar 21 jenis adalah endemik. Beberapa jenis hampir dikhawatirkan akan habis karena manusia banyak memperjualbelikan dan juga mengkonsumsinya terutama jenis *Limnonectes macrodon* gambar 2.18.

Gambar 2.20 *Limnonectes macrodon*
Sumber : (Iskandar, 1998)

Peraturan Pemerintah No. 7 (1999), bahwa belum terdaftar satu jenis Anura pada lampiran jenis-jenis satwa yang dilindungi. Dengan tidak diketahui status populasi dan distribusi spesies-spesies maka hilang satu spesies maupun

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

laju penyusutan populasi menjadi sulit dipantau sedangkan laju kerusakan dan alih fungsi hutan sangat cepat (Kurniati, 2002).

Negara Indonesia sebagai salah satu negara pengekspor paha katak beku di dunia. Sekitar 4-5 juta paha katak yang diekspor ke berbagai negara, seperi negara yang ada di benua Eropa, Asia bagian timur. Sekitar hampir 80% hasil penangkapan katak dialam. Bahwa penangkapan katak yang dikonsumsi dapat menjadi kekhawatiran para pegiat konservasi dialam. Sebelum Indonesia, negara di India dan Bangladesh merupakan salah satu pengekspor katak beku terbesar. Populasi katak yang semakin berkurang dialam yang dijadikan bahan ekspor, berstatus menjadi *Appendix* Tingkatan ke II CITES. Selain penangkapan yang berlebih, lahan basah yang semakin sedikit juga berpengaruh. Lahan basah yang berkurang tersebut penyebab dari kepentingan pembangunan dan perusakan lahan (Kusrini dan Alford, 2006).

Ancaman lain dari Anura adalah digunakan jual beli secara internasional. serta kulit Anura dimanfaatkan untuk kerajinan. Banyak faktor yang dapat menjadi penyebab penurunan populasi jenis Anura di alam. Tetapi, tetap ancaman utama 90% terhadap populasi Anura dunia adalah kerusakan habitat. Di tubuh Anura bisa terdapat ektoparasit jamur atau yang lain seperti jamur *Chytrid* sp. (Malkmus *et al.*, 2002). Terdiri dari lebih 4.000 jenis Anura, sekitar 500 jenis ada di Indonesia. Dengan kata lain, bahwa 15% berada di Indonesia yang tersebar merata diseluruh pulau (Iskandar, 1998).

2.8. Air Terjun Tancak Kembar Bondowoso

Air Terjun Tancak Kembar berjarak 5 km dari pusat kota, berada di Desa Andungsari, Kecamatan Pakem, Kabupaten Bondowoso. Air Terjun Tancak

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kembar berada di lereng Pegunungan Argopuro, dengan ketinggian 1.100 mdpl, seperti pada gambar 2.19. Debit air yang mengalir tidak mengalami pengurangan volume meskipun saat musim kemarau (Hidayatullah, 2015).

Gambar 2.21Air Terjun Tancak Kembar
Sumber : (Destinasi Jawa Timur, 2019)

Kawasan Air Terjun Tancak Kembar Kabupaten Bondowoso merupakan salah satu kawasan hutan hujan tropis dan habitat yang cukup ideal bagi Anura. Bentuk area lahan hijau asri pada kawasan Air Terjun Tancak Kembar dengan sumber air yang masih alami sehingga sesuai dengan habitat Anura (Hidayatullah, 2015).

2.9. Penelitian Anura Di Negara Beriklim Tropis

Penelitian tentang keanekaragaman Anura di Thailand yang mempunyai iklim yang sama dengan Indonesia yaitu beriklim tropis dilakukan oleh Nidup *et al.*, (2013) bahwa penelitian tersebut di lakukan di Air Terjun Ludu Pulau Tarutao. Teknik yang digunakan adalah visual dan akustik survey. Dalam penelitian ini tercatat dua belas spesies katak seperti *Phyrnoidis aspera*,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Leptobrachium hendricksoni, Kaloula pulchra, Limnonectes blythii, Ingerophrynus parvus, Polypedates leucomystax, Limnonectes hascheanus, Fejervarya cancrivora, Kaloula baleata, Hylarana eschatia, Hylarana erythraea, Rhacophorus sp. Di antara ketiganya spesies yang ditemukan ada dalam daftar perlindungan Thailand dan ada risiko kepunahan yang tinggi yakni *Phrynoidis aspera*, *Ingerophrynus parvus* dan *Limnonectes blythii*.

Berbeda hal yang dilakukan oleh Elmer and David (2008), bahwa penelitian di lakukan di Ecuador yang mana secara geografis negara tersebut berada di iklim tropis. Hasil penelitian di habitat hutan Amazon bagian atas berdekatan dengan mata air utam, terdeskripsikan tiga spesies baru katak daun pohon *Pristimantis* dari lembah Amazon antara lain *Pristimantis achuar*, *Pristimantis altamnis,* dan *Pristimantis kichwarum*. Masing-masing spesies baru ini sebelumnya dianggap bagian dari spesies tunggal, dikenal sebagai *Eleutherodactylus ockendeni*. Namun, analisis urutan DNA bersama dengan pemeriksaan morfologi lebih dari 600 spesimen dari Ekuador mengungkapkan hal tersebut. Banyak spesies terjadi perbedaan morfologis. Perbedaan morfologis yang dapat diandalkan, dimana tiga spesies baru dapat dilihat berdasarkan morfologi dan tingkat konservasi yang sangat harus diperhatikan. Dengan demikian, keanekaragaman Anura di Amazon Ekuador tentu jauh lebih besar.

Di Air Terjun Irenggolo Kediri Jawa Timur, telah dilakukan penelitian mengenai komposisi Anura sebagai bio indikator pencemaran lingkungan oleh Triesita *et al*., (2015), bahwa Anura memiliki 2 fase hidup dan keberadaan Anura tidak dapat lepas dari habitat terestrial dan akuatik. Anura dapat dijadikan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bio indikator alami pencemaran lingkungan karena memiliki kepekaan tinggi terhadap perubahan lingkungan. Famili dari Anura yang dijumpai antara lain Ranidae, Rhacophoridae, Bufonidae, Dicroglossidae, Megophrylidae, dan Microhylidae yang meliputi *Huia masonii, Odorrana hosii, Chalcorana chanconota, Rhacophorus reinwardtii, Polypedates leucomystax, Duttaphrynus melanostictus, Phrynoidis aspera, Fejervarya* sp., *Limnonectes* sp., *Leptobrachium hasseltii*, dan *Microhyla achatina.* Indeks keanekaragaman Anura menunjukkan angka yang terbilang tinggi dengan kemerataan yang relatif rendah. Kondisi lingkungan di wisata Air Terjun Ironggolo terbilang baik berdasarkan jumlah spesies *Leptobrachium hasseltii* yang berpotensi sebagai bioindikator pencemaran lingkungan menduduki urutan terbanyak dengan status melimpah.

2.10. Diversitas Dalam Perspektif Islam

Dalam Al Qur'an konsep tentang keanekaragaman telah dijelaskan dalam surat An-Nahl ayat 13:

وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِي ٱلْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهُۥٓ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَءَايَةً لِّقَوْمٍ يَذَّكَّرُونَ ١٣

Artinya : *"Dan apa yang Dia kembangbiakkan untuk kamu di bumi dengan berlain-lainan warnanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda bagi kaum yang mengambil pelajaran."* (QS. An-Nahl : 13)

Menurut Tafsir Ibnu Katsir dalam ayat tersebut dijelaskan bahwa Allah telah menundukkan apa yang di kembangbiakkan untuk kamu di bumi seperti aneka hewan, dengan berlain-lainan warna, jenis, bentuk, dan cirinya (Abdullah, 2007). Bisa diartikan bahwa Allah telah menciptakan sesuatu di muka bumi ini dengan bermacam-macam warna, bentuk, jenis dengan arti

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bahwa keanekaragaman patut di pelajari. Selain ayat di atas, konsep keanekaragaman juga di jelaskan pada surat Al Fathir ayat 28:

وَمِنَ ٱلنَّاسِ وَٱلدَّوَآبِّ وَٱلْأَنْعَٰمِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهُۥ كَذَٰلِكَ ۗ إِنَّمَا يَخْشَى ٱللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ ٱلْعُلَمَٰٓؤُا۟ ۗ إِنَّ ٱللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ ٢٨

Artinya :"*Dan demikian (pula) di antara manusia, mahluk bergerak yang bernyawa dan hewan-hewan ternak yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Di antara hamba-hamba Allah yang takut kepadaNya, hanyalah para ulama. Sungguh, Allah Maha Perkasa, Maha Pengampun."* (QS. Fathir : 28)

Dalam ayat tersebut menjelaskan *Dan demikian (pula)di antara manusia, mahluk bergerak yang bernyawa dan hewan-hewan ternak yang bermacam-macam* bentuk, ukuran, jenis, dan warnanya, seperti itu juga, yakni seperti keragaman tumbuhan, hewan dan gunung (Abdullah, 2007).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODE PENELITIAN

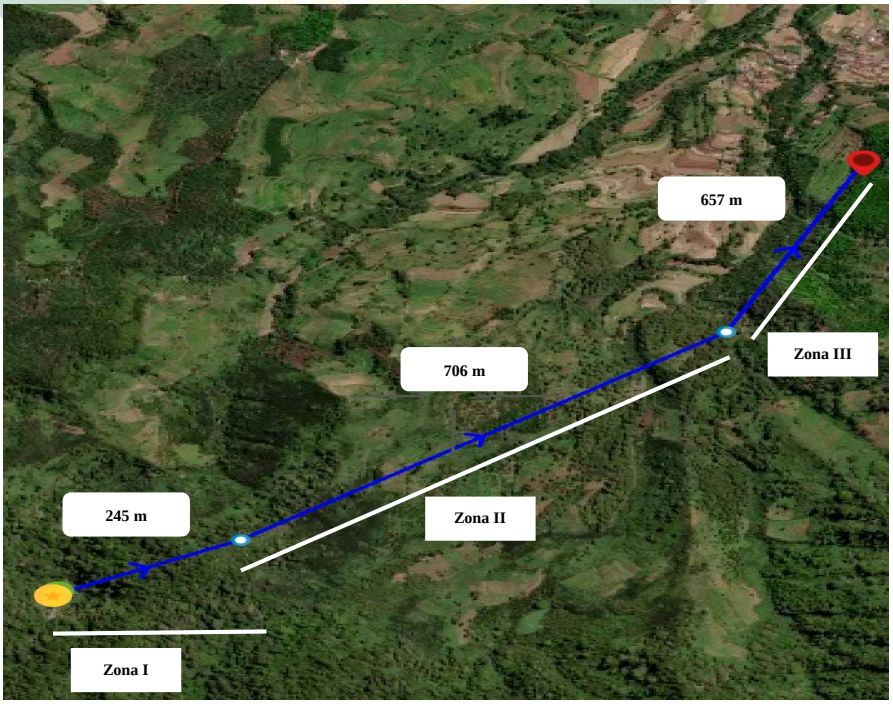
3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif eksploratif. Data yang didapat adalah data dari pengamatan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar yang menggambarkan tentang keanekaragaman dari Anura.

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1. Tempat Penelitian

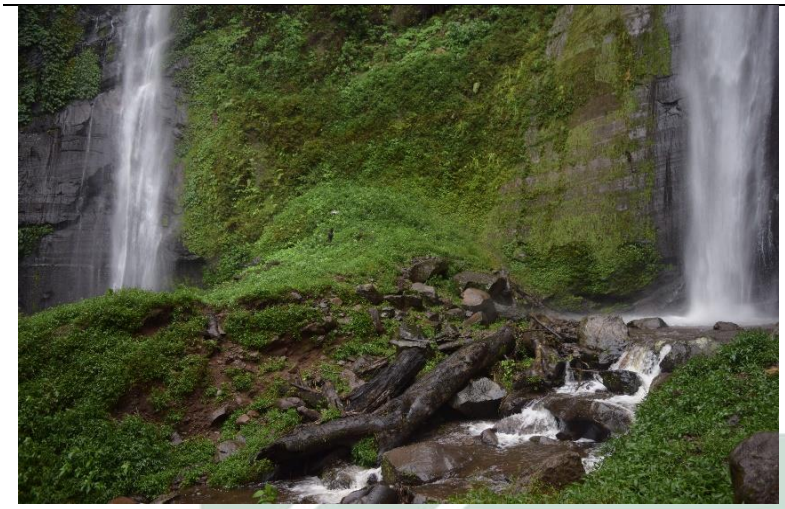
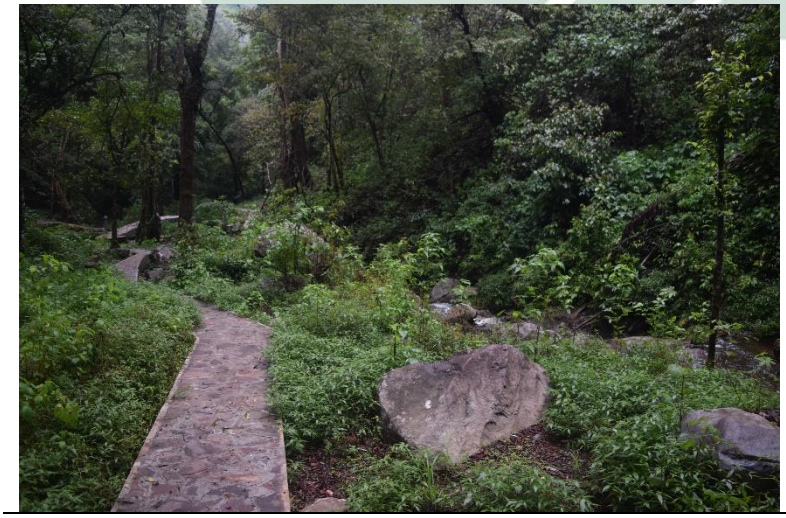
Penelitian dilakukan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar, Desa Andungsari, Kecamatan Pakem, Kabupaten Bondowoso (S7º55’41,8E113º41’47,3) yang terbagi menjadi tiga zona yakni :



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian
Warna biru : Zona Pengamatan
Sumber : (Google Earth, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 3.1 Zona Pengamatan

Lokasi	Keterangan
	Zona I meliputi sungai atas (sungai aliran air terjun utama dan vegetasi sekitar sungai aliran utama) • Kanopi terbuka • Aliran sangat deras • Kubangan dua sumber air
  	Zona II meliputi sungai bawah (sungai dengan arus cukup deras) • Ukuran zona lebih panjang • Dominansi vegetasi yakni semak dan pohon • Aliran cukup deras

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	Zona III meliputi Hutan Andungsari yang berada dibagian perbukitan lereng pegunungan Argopuro di sekitar Air Terjun Tancak Kembar, modifikasi metode pengamatan menggunakan Transek • Dekat tebing-tebing • Dibagian akhir titik terdapat sumber air • Dekat perkebunan

(Dokumentasi pribadi, 2019)

3.2.1. Waktu Penelitian

Rincian waktu penelitian di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar dapat dilihat di tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian Skripsi

No.	Kegiatan	Bulan (Tahun 2019)						Bulan (Tahun 2020)						
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
1.	Persiapan Proposal Skripsi													
2.	Pembuatan Proposal Skripsi													
3.	Seminar Proposal Skripsi													
4.	Pengamatan Lapangan													
5.	Analisis Data													
6.	Penyusunan Pembahasan Skripsi													
7.	Seminar Skripsi													

3.3. Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1. Alat Penelitian

1. *Headlamp* atau senter
2. Sepatu boots
3. Pakaian lapangan
4. Topi
5. Kamera
6. Hook/ *Grab stick*
7. Alat Tulis
8. *Handphone*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

9. Termohigrometer
10. Caliper
11. Syringe
12. Plastik spesimen
13. Botol spesimen
14. Baskom
15. Tisu

3.3.2. Bahan Penelitian

1. Alkohol 70%
2. Formalin 10%

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Orientasi Lapangan

Orientasi lapangan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar dilakukan pada pagi hari pukul 08.00-10.00 WIB. Orientasi lapangan diperlukan karena untuk mengenal wilayah atau areal yang dilakukan pengamatan, kondisi lingkungan pengamatan dan titik pengamatan sehingga memudahkan saat pengamatan dimalam hari.

3.4.2. Pengamatan Anura

Pengamatan menggunakan metode pengamatan secara langsung yaitu menggunakan *Visual Encounter Survey* (VES) yang merupakan metode utama dalam pengamatan herpetofauna. Metode VES menyusuri aliran air dari zona I sampai zona III dan mendata individu yang ditemukan dengan karakteristik dan kondisi habitat juga karakteristik individu tersebut ditemukan. Pengamatan *Visual Encounter Survey* meliputi aliran air sungai, vegetasi sekitar aliran sungai, genangan air dan pengamatan dibalik kayu, serasah maupun batuan (Kurniati, 2018). Pengamatan *Visual Encounter*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Survey di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar dimodifikasi dengan transek, yaitu pengamatan dengan cara menyusuri jalan setapak di Hutan Andungsari. Pengamatan dilakukan dengan cara berjalan pada malam hari pukul 19.00-23.00 WIB. Anura yang terlihat saat pengamatan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar akan disinari dengan senter agar buta sesaat dan tidak melompat saat diambil gambar dokumentasi lapangan.

3.4.3. Koleksi Sampel

Anura yang diambil untuk koleksi sampel tidak semua spesies, karena peneliti masih memperhatikan konservasi di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar. Proses preservasi spesimen yakni pembiusan dengan jarum syringe menggunakan alkohol 70%. Pembiusan disuntikkan pada belakang kepala sampai masuk ke otak atau dibagian hati, setelah spesimen lemas dilakukan foto spesimen. Setelah pembiusan, tahapan atau proses preservasi spesimen Anura yaitu mengatur posisi Anura dengan baik. Mengatur posisi spesimen Anura dengan cara tungkai depan membentuk sudut 90°, tungkai belakang dilipat dengan tumit bertemu.

Spesimen Anura tidak boleh kering dan harus menjaga tubuh Anura tetap basah menggunakan alkohol 70%. Penyuntikan menggunakan alkohol 70% diseluruh tubuh Anura agar organ dalam tetap awet jangka panjang. Setelah penyuntikan selesai, spesimen Anura ditutup menggunakan tisu yang dibasahi dengan formalin 10%. Spesimen Anura didiamkan selama 24 jam, setelah didiamkan Anura harus di cuci dengan air mengalir selama 24 jam juga agar menghilangkan sisa-sisa formalin. Pencucian spesimen Anura

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

selesai, maka Anura siap untuk dimasukkan kedalam botol spesimen yang berisi alkohol 70%.

3.4.4. Identifikasi Sampel

Proses identifikasi dilakukan dengan mencocokkan karakteristik Anura dengan kunci identifikasi. Identifikasi spesies dengan cara melalui buku identifikasi Amfibi Jawa Bali (Iskandar, 1998) dan didukung oleh artikel ilmiah jurnal terkait.

3.5. Analisis Data

3.5.1. Indeks Keanekaragaman

Data dianalisis menggunakan rumus Indeks Keanekaragaman berdasarkan Shanonn-Wiener (Magurran, 2004)

$$H' = -\sum pi \, ln \, pi$$

Keterangan :

H' = indeks diversitas Shanonn-Wiener

pi = rasio *ni/N*

ni = jumlah individu spesies *i*

N = jumlah total individu

Kriteria nilai indeks diveritas Shanonn-Wiener (H') :

H'>3 = diversitas tinggi

1<H'≤3 = diversitas sedang

H'<1 = diversitas rendah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.5.2. Indeks Kemerataan

Dalam mengetahui derajat kemerataan pada lokasi yang penelitian digunakan Indeks Kemerataan Simpson (Magurran, 2004) :

$$\mathrm{E} = \frac{H'}{ln\, S}$$

Keterangan :

E = indeks kemerataan Simpson atau *Evenness*

H' = indeks diversitas Shanonn-Wiener

S = jumlah spesies

Kriteria indeks kemerataan Simpson (E) :

$0{,}75 < E \leq 1$ = kemerataan stabil

$0{,}5 < E \leq 0{,}75$ = kemerataan labil

$0 < E \leq 0{,}5$ = kemerataan tertekan

3.5.3. Indeks Dominansi

Untuk mengetahui mengetahui dominansi spesies dalam suatu kawasan yang mendominasi kelompok lain menggunakan Indeks Dominansi Simpson (Magurran, 2004 ; Odum, 1993) :

$$\mathrm{D} = \sum pi^2 \;\; ; pi = \frac{ni}{N}$$

Keterangan :

D = Indeks dominansi Simpson

pi = rasio $ni\ /N$

ni = Jumlah individu suatu spesies

N = Jumlah total individu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kriteria indeks dominasi Simpson :

0,01-0,30 = dominansi rendah

0,31-0,60 = dominansi sedang

0,61-1,0 = dominansi tinggi

3.5.4. Derajat Kemelimpahan Relatif

Derajat kemelimpahan relatif Anura yang dijumpai selama pengamatan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar dikategorikan kedalam 4 kategori yakni Ba = banyak dijumpai apabila tercatat 30 perjumpaan/hari, Cu= cukup banyak dijumpai apabila 10-30 perjumpaan/hari, Ja= jarang dijumpai apabila 10 perjumpaan/hari dan La = langka apabila perjumpaan dibawah 5 perjumpaan/hari (Buden, 2000).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Ordo Anura di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar

4.1.1. Hasil Ordo Anura di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar Kabupaten Bondowoso Jawa Timur selama 3 hari pada tanggal 25-27 Desember 2019 didapatkan 10 spesies. Data 10 spesies hasil penelitian di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Spesies Ordo Anura

Famili	**No.**	**Spesies**	**Jumlah Individu**			**Jumlah Spesies**	**Tipe Habitat**
			Zona I	**Zona II**	**Zona III**		
Ranidae	1.	*Chalcorana chalconota*	1	0	0	1	Akuatik
	2.	*Odorrana hosii*	6	3	0	9	Akuatik
	3.	*Hylarana erythraea*	0	3	0	3	Akuatik
	4.	*Huia masonii*	16	18	4	38	Akuatik
Bufonidae	5.	*Phrynoidis asper*	2	0	0	2	Akuatik
Megophryidae	6.	*Leptobrachium hasseltii*	0	2	0	2	Terestrial
Dicroglossidae	7.	*Fejervarya limnocharis*	0	0	2	2	Semi Akuatik
Microhylidae	8.	*Microhyla achatina*	1	0	0	1	Semi Akuatik
Rhacophoridae	9.	*Polypedates leucomystax*	0	1	1	2	Arboreal
	10.	*Rhacophorus reinwardtii*	0	2	0	2	Arboreal
JUMLAH TOTAL			26	29	7	62	

(Dokumentasi pribadi, 2019)

Keterangan :
Zona I spesies yang ditemukan meliputi habitat dengan aliran sungai arus deras (aliran air terjun utama) dan bebatuan sekitar aliran air sungai.
Zona II spesies yang ditemukan meliputi habitat aliran arus cukup deras (tenang), bebatuan sekitar aliran air sungai, genangan air dan vegetasi sekitar aliran air sungai.
Zona III spesies yang ditemukan merupakan modifikasi metode pengamatan menggunakan transek sepanjang Hutan Andungsari dan titik terakhir zona III terapat air terjun berukuran kecil (sumber air) dan hanya satu kolam saja.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pengamatan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar dilakukan pukul 19.00-23.00 WIB. Pengamatan Ordo Anura dilakukan saat malam hari, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Zug (1993), yang menyatakan bahwa aktivitas dari Ordo yakni Anura aktif mencari makan dan melakukan perkawinan pada malam hari (hidup secara nokturnal). Selain itu, Anura saat musim penghujan melakukan perkembangbiakan, dikarenakan saat musim penghujan merupakan puncak dari Ordo Anura melakukan perkembangbiakan.

Pengamatan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar dilakukan dengan menyusuri aliran air sungai dari zona I yang merupakan aliran air terjun utama dan pada zona II menyusuri aliran air arus sedang. Pengamatan Anura pada zona III menggunakan VES *(Visual Encounter Survey)* dimodifikasi dengan transek di jalan setapak Hutan Andungsari.

Dari hasil pengamatan tabel 4.1, bahwa didapatkan 62 individu yang terdiri dari 10 spesies. Jumlah spesies paling banyak ditemukan selama pengamatan adalah *Huia masonii* berjumlah 38 individu, sedangkan jumlah yang paling sedikit ditemukan adalah *Microhyla achatina* sebanyak 1 individu.

Menurut Kusrini (2013), bahwa sebagian besar Anura ditemukan berada di habitat akuatik dan vegetasi sekitar aliran air sungai. Banyak ditemukan Anura yang bertipe habitat akuatik, dikarenakan Anura selama hidupnya tidak pernah jauh dari air mulai dari kawin, bertelur sampai menjadi individu dewasa. Selain itu, pengamatan dilakukan pada musim penghujan yang merupakan musim Anura paling banyak melakukan perkembangbiakan di sepanjang aliran sungai dan genangan air.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pemilihan waktu penelitian diversitas Anura juga berdasarkan Nasir *et al.*, (2013), yang menyatakan bahwa Anura kawin pada waktu bulan mati atau menjelang musim penghujan dan saat musim penghujan. Pejantan Anura akan mengeluarkan bunyi memanggil betina dari tepi perairan baik perairan yang melimpah maupun genangan air. Sehingga pada pernyataan tersebut sesuai dengan Kawasan Air Terjun Tancak Kembar yang memiliki air sungai melimpah, sehingga Anura dapat bertahan hidup dan berkembang biak.

Perilaku pada Anura bertipe habitat akuatik, antara lain berada diatas batu-batu besar di sepanjang aliran air sungai, genangan sekitar aliran air dan dialiran arus sungai tenang atau deras. Anura yang ditemukan di areal akuatik antara lain *Huia masonii* , *Hylarana erythraea*, *Odorrana hosii* dan *Phrynoidis asper*. Menurut Iskandar (1998), bahwa habitat dari *Huia masonii*, *Hylarana erythraea*, *Odorrana hosii* dan *Phrynoidis asper* selalu terkait dengan sungai yang berarus cukup deras, meskipun beberapa individu ditemukan disungai berarus tenang dan genangan air. Air sungai yang menjadi habitat yakni aliran air yang cukup jernih dengan sungai berbatu yang terletak didalam hutan.

Anura yang berada di vegetasi sekitar aliran air sungai yakni *Leptobrachium hasseltii*, *Fejervarya limnocharis*, *Microhyla achatina*, *Polypedates leucomystax*, sedangkan spesies *Rhacophorus reinwardtii* berada dipohon dekat aliran air sungai Tancak Kembar. *Leptobrachium hasseltii* dapat ditemukan di hutan yang tidak jauh dari sungai, tergolong Anura terestrial. Menurut Kusrini (2013), *Fejervarya limnocharis* dapat ditemukan di sawah, ladang yang cukup luas, lapangan berumput, tegalan, hutan jati, hutan kanopi tertutup juga diperkebunan tepi aliran air sungai atau kolam. *Microhyla*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

achatina dapat ditemukan didalam hutan dekat serasah dan bebatuan. Pada jenis katak pohon yaitu *Polypedates leucomystax* dan *Rhacophorus reinwardtii* dapat ditemukan diareal pepohonan.

Huia masonii lebih banyak ditemukan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar, karena Kawasan Air Terjun Tancak Kembar memiliki kondisi air yang jernih dan aliran air sungai cukup deras, sehingga kondisi habitat dari Air Terjun Tancak Kembar sesuai untuk bertahan hidup *Huia masonii* mulai dari telur sampai dewasa. Kondisi habitat dari vegetasi sekitar Air Terjun Tancak Kembar berupa pepohonan rimbun berukuran panjang 5-10 meter dan rerumputan yang tidak cukup banyak berukuran panjang kurang dari 1 meter yang tumbuh sekitar tebing Air Terjun Tancak Kembar. Menurut Iskandar (1998), bahwa habitat dari *Huia masonii* selalu terkait dengan sungai yang berarus deras, meskipun beberapa individu ditemukan disungai berarus sedang. Air sungai yang menjadi habitat dari populasi *Huia masonii* selalu jernih dengan sungai berbatu yang berada didalam hutan.

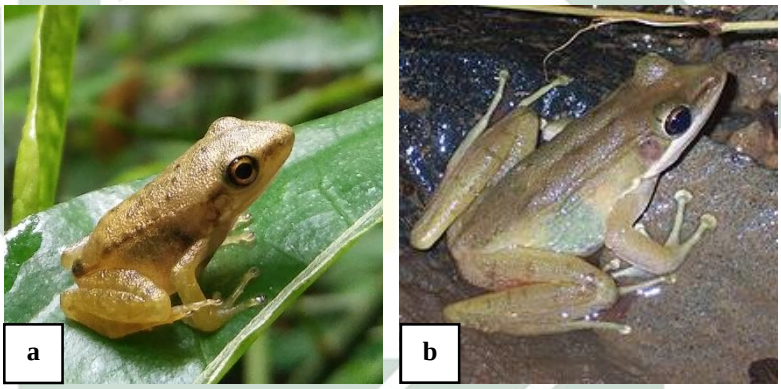
Pada saat pengamatan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar jumlah dari *Microhyla achatina* yang ditemukan hanya 1 individu dan susah untuk ditemukan dikarenakan pada saat pengamatan aliran sungai deras. Menurut Kurniati (2009), bahwa habitat yang digemari *Microhyla achatina* berupa perairan dangkal atau genangan yang banyak ditumbuhi rerumputan rendah karena *Microhyla achatina* hidup secara semi akuatik.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.1.2. Deskripsi Spesies

a. *Chalcorana chalconota* (Schlegel, 1837)

Berdasarkan hasil pengamatan spesies *Chalcorana chalconota* memiliki karakteristik bentuk tubuh dan kaki yang ramping serta berwarna coklat kekuningan sampai coklat kehijauan pada tubuhnya. Permukaan kulit licin pada *Chalcorana chalconota* karena merupakan jenis Anura dari golongan kongkang atau katak dan terdapat bintil-bintil halus pada dorsal. *Chalcorana chalconota* memiliki moncong meruncing, mata besar menonjol dan timpanum berwarna coklat tua, seperti gambar 4.1. *Chalcorana chalconota* ditemukan di aliran sungai tenang di zona II.

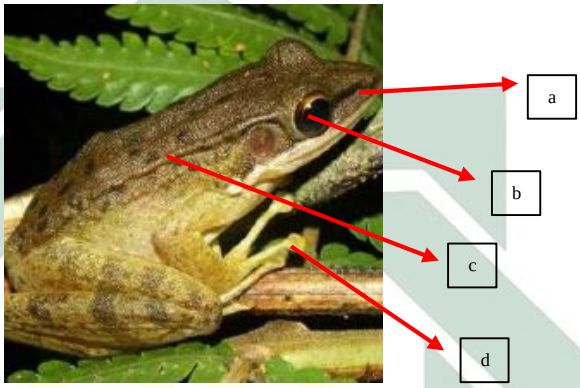


Gambar 4.1 Spesies *Chalcorana chalconota*
a.dokumentasi pribadi b.literatur
Sumber : (Iskandar, 1998)

Nama lokal dari *Chalcorana chalconota* yakni kongkang kolam yang melakukan perkembangbiakan di sepanjang aliran air sungai di hutan dataran rendah yaitu hutan hujan dan hutan rawa. *Chalcorana chalconota* memiliki tubuh yang ramping dengan ukuran SVL dewasa 30-60 mm, ujung dari digiti melebar dan memiliki sirkum marginal, moncong meruncing, mata besar menonjol dan kaki yang panjang karena termasuk ke dalam Famili Ranidae (Oliver *et al.*, 2015). *Chalcorana chalconota* memiliki

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

lipatan dorsolateral cukup jelas dan kaki ramping dengan selaput renang penuh hingga ujung *dics* (cakram), kecuali pada ujung jari ke-IV (jari kaki terpanjang), ujung. Spesies dari *Chalcorana chalconota* tergolong kedalam Anura akuatik yang aktif dimalam hari. Habitat dari *Chalcorana chalconota* banyak ditemukan di sekitar kolam atau genangan cukup lebar, aliran air sungai tenang dan saluran air (Iskandar, 1998).



Gambar 4.2 Morfologi *Chalcorana chalconota*
a.moncong meruncing b.mata besar menonjol c.lipatan dorsolateral d.ujung digiti melebar
Sumber : (Kusrini, 2013)

Klasifikasi dari *Chalcorana chalconota* didalam Inger *et al.*, (2009)

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Kelas : Amphibia

Ordo : Anura

Famili : Ranidae

Genus : *Chalcorana*

Spesies : *Chalcorana chalconota* (Schlegel, 1837)

Menurut Inger *et al.*, (2009), persebaran dari *Chalcorana chalconota* berada di Sumatera, Jawa, Bali, Bangka Belitung, Madura.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

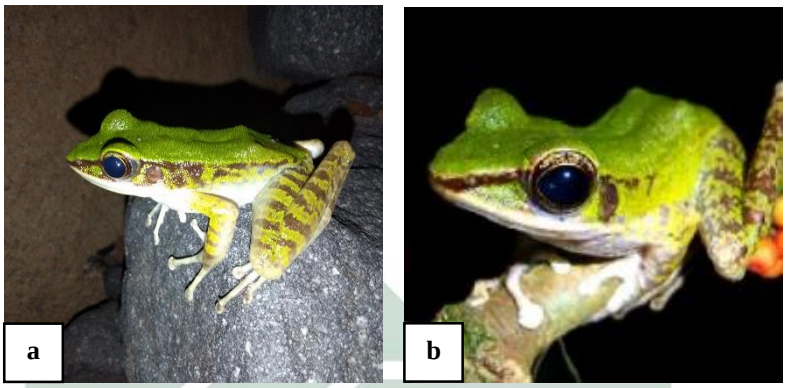
Chalcorana chalconota dapat hidup dengan berada diketinggian dibawah 1571 mdpl. Populasi *Chalcorana chalconota* dianggap stabil, sering terlihat dibebatuan dan vegetasi sepanjang aliran air sungai. Tetapi, *Chalcorana chalconota* juga dapat ditemukan jauh dari habitat sungai di hutan. Meskipun hutan sebagai salah satu habitat dari *Chalcorana chalconota* mengalami degradasi, beberapa individu tetap dapat ditemukan dengan populasi tidak maksimal. *Chalcorana chalconota* juga dapat ditemukan di pemukiman manusia, perkebunan dan sumber air yang cukup lembab. Individu dewasa *Chalcorana chalconota* melakukan perkembangbiakan di kolam sisi tenang dari aliran sungai hutan atau di genangan sementara akibat hujan, sedangkan berudu juga ada yang ditemukan di saluran irigasi sawah. Jumlah telur yang dikeluarkan oleh *Chalcorana chalconota* betina sebanyak 2.207 telur.

b. *Odorrana hosii* (Boulenger, 1891)

Berdasarkan hasil pengamatan *Odorrana hosii* memiliki karakteristik antara lain permukaan kulit yang berwarna hijau kecoklatan dengan tekstur kulit licin dan lipatan dorsolateral terlihat jelas. Lipatan dorsolateral tersebut, merupakan salah satu ciri dari Famili Ranidae. Spesies *Odorrana hosii* memiliki nama lokal kongkang racun, terdapat garis gelap mulai dari ujung moncong sampai sebelah atas timpanum dan bawah dari lipatan dorsolateral, selaput renang penuh pada jari kaki dengan *discs* melebar. Permukaan ventral kulit *Odorrana hosii* memiliki bintil halus, apabila dipegang mempunyai bau khas racun yang keluar melalui

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

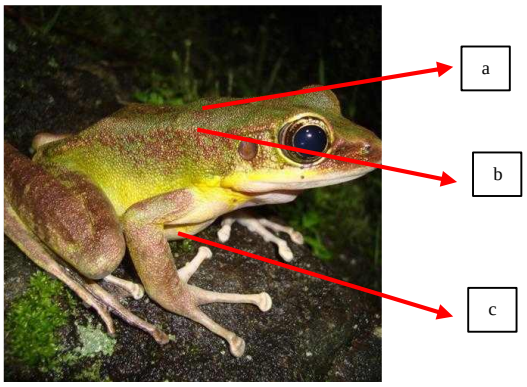
permukaan kulit. *Odorrana hosii* ditemukan di aliran sungai tenang dan vegetasi sekitar di zona II.



Gambar 4.3 Spesies *Odorrana hosii*
a.dokumentasi pribadi b.literatur. Sumber : (Yanuarefa *et al.*, 2012)

Odorrana hosii merupakan kongkang batu yang beracun dan dapat ditemukan di Kalimantan, Malaysia, Sumatra dan Jawa pada ketinggian sampai 1800 mdpl. Kulit dari *Odorrana hosii* berwarna hijau pada dorsal sedangkan sisi lateral berwarna hijau kecoklatan dan tekstur kulit sisi dorsal licin, tungkai bawah berwarna coklat dan kehijauan dengan sisi ventral putih keperakan. *Odorrana hosii* disebut sebagai kongkang racun karena memiliki kelenjar granular di permukaan kulit dorsal tempat sekresi dibagian atas kepala dan sisi dorsal tubuh. Racun dari kelenjar granular digunakan sebagai pertahanan dari predator atau saat tiap individu *Odorrana hosii* merasa terancam. Kulit dorsal *Odorrana hosii* memiliki bau khas racun yang dikeluarkan Anura yang lain dari predator (Rasit *et al.*, 2018).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.4 Morfologi *Odorrana hosii*
a.kulit dorsal berwarna hijau b.lipatan dorsolateral c.permukaan kulit ventral putih keperakan
Sumber : (Kusrini, 2013)

Klasifikasi dari *Odorrana hosii* didalam Van dijk *et al.*, (2004) :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Kelas : Amphibia

Ordo : Anura

Famili : Ranidae

Genus : *Odorrana*

Spesies : *Odorrana hosii* (Boulenger, 1891)

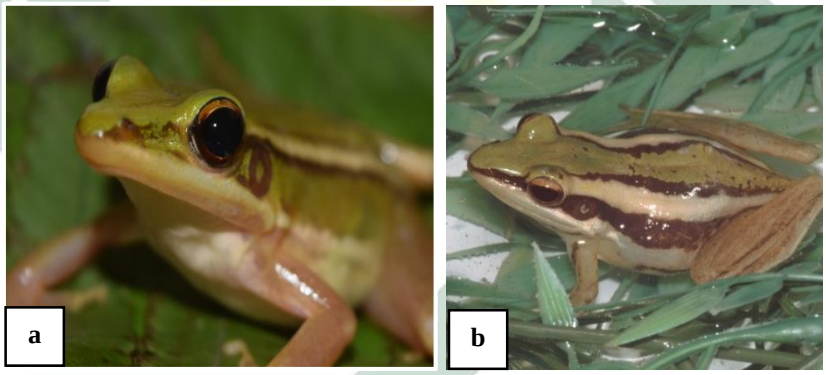
Menurut Iskandar (1998), bahwa *Odorrana hosii* jantan memiliki SVL 45-68 mm sedangkan betina 85-100 mm. Tubuh *Odorrana hosii* yang relatif ramping, moncong sedikit runcing, kaki yang panjang, jari ke-I lebih pendek dari jari ke-II dan *discs* cukup melebar, lipatan dorsolateral cukup jelas dan timpanum bulat. *Odorrana hosii* tergolong kedalam Anura akuatik, habitat dari *Odorrana hosii* adalah sungai berbatu, jarang ditemukan jauh dari perairan sungai. *Odorrana hosii* menyukai aliran air sungai yang deras dan jernih, terutama di kawasan hutan yang sedikit

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengalami gangguan atau terdegradasi habitat sekitar sehingga masih dapat mentoleransi air yang sedikit tercemar.

c. *Hylarana erythraea* (Schlegel, 1837)

Berdasarkan hasil pengamatan *Hylarana erythraea* memiliki warna hijau terang dibagian dorsal. Lipatan dorsolateral pada *Hylarana erythraea* berwarna krem kekuningan dan garis yang berwarna coklat kehitaman, badan ramping, kulit yang licin, kaki panjang. *Hylarana erythraea* mempunyai nama lokal kongkang gading. Tangan dan kaki pada *Hylarana erythraea* berwarna kuning coklat muda dan *discs* kurang melebar dengan selaput renang mencapai pangkal. *Hylarana erythraea* ditemukan di zona I dan zona II.



Gambar 4.5 Spesies *Hylarana erythraea*
a.dokumentasi pribadi b.literatur
Sumber : (Janzen, 2007)

Klasifikasi dari *Hylarana erythraea* didalam Ohler and Mallick (2002):

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Kelas : Amphibia

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

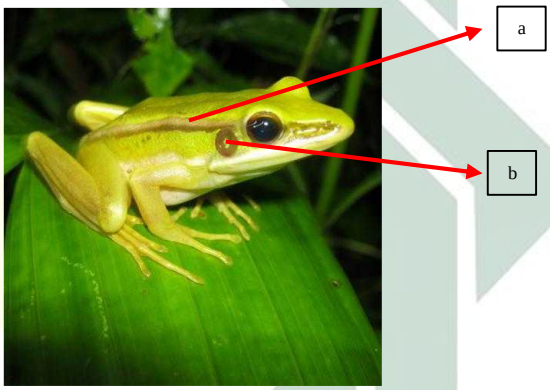
Ordo : Anura

Famili : Ranidae

Genus : *Hylarana*

Spesies : *Hylarana erythraea* (Schlegel, 1837)

Hylarana erythraea memiliki badan yang panjang dan ramping. Individu jantan *Hylarana erythraea* berukuran SVL 30-45 mm sedangkan individu betina berukuran 50-75 mm. *Hylarana erythraea* memilik moncong lancip, timpanum terlihat jelas dan lipatan dorsolateral berwarna kuning sedikit coklat krem (Ohler and Mallick, 2002).



Gambar 4.6 Morfologi *Hylarana erythraea*
a.lipatan dorsolateral berwarna kuning sedikit coklat krem b.timpanum jelas
Sumber : (Kusrini, 2013)

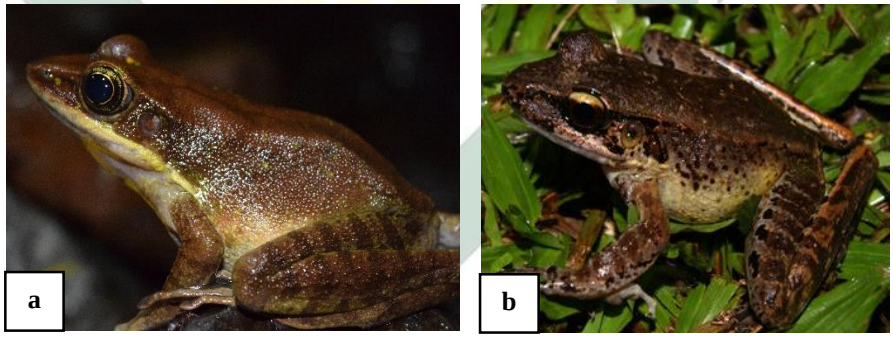
Tungkai *Hylarana erythraea* berwarna kuning , kulit licin, tungkai panjang, digiti melebar, *dics* jari-jari kaki mengecil dan selaput renang mencapai pangkal *dics*, kecuali pada jari ke-IV. *Hylarana erythraea* memiliki dua ruas bebas dari selaput dan satu metatarsal tuberkel. *Hylarana erythraea* biasa ditemukan di kolam-kolam terbuka, tepi telaga, tepi sawah, hutan hujan tropis dan aliran sungai cukup besar sehingga termasuk kedalam Anura akuatik yang aktif pada malam hari. Ancaman bagi *Hylarana erythraea* adalah pencemaran air yang akan berkurangnya jumlah individu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dalam populasi kawasan tersebut. Distribusi dari *Hylarana erythraea* adalah Kalimantan, Sumatra, Sulawesi Utara, Jawa, Filipina, Brunei Darussalam, Kamboja, Laos, Malaysia, Myanmar, Singapura, Thailand dan Vietnam (Ao *et al.*, 2003).

d. *Huia masonii* (Boulenger, 1884)

Berdasarkan hasil pengamatan *Huia masonii* memiliki badan yang ramping, kaki panjang, sisi dorsal berwarna coklat gelap. Permukaan kulit *Huia masonii* licin, selaput renang yang penuh dan timpanum yang jelas dengan berukuran cukup kecil dan lipatan dorsolateral cukup jelas. *Huia masonii* ditemukan diberbagai zona. Jumlah yang ditemukan sangat banyak dan mendominasi di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar. Pada femur jumlah *cross bars* yakni 4-6 garis. *Discs* pada *Huia masonii* membentuk lekuk sirkum marginal.

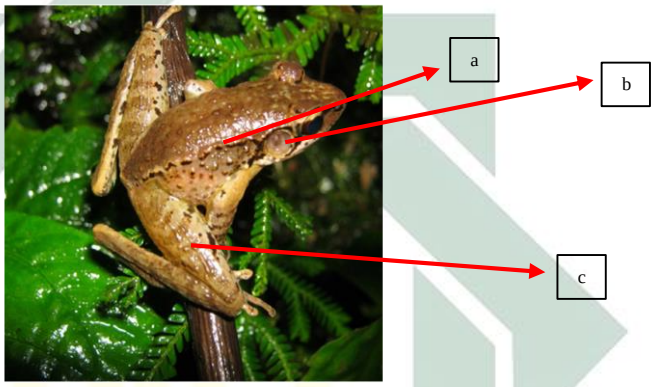


Gambar 4.7 Spesies *Huia masonii*
a.dokumentasi pribadi b.literatur
Sumber : (Firman, 2012)

Menurut Kusrini (2013), bahwa *Huia masonii* merupakan kongkang atau katak yang berukuran ramping. Kongkang jeram adalah nama lokal untuk *Huia masonii*. Persebaran spesies dari *Huia masonii* endemik di Pulau Jawa. Karakteristik dari *Huia masonii* adalah tubuh ramping, moncong runcing, *discs* besar membentuk sirkum marginal, berwarna coklat tua

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dengan tekstur kulit yang licin. Termasuk kedalam Famili Ranidae dikarenakan mempunyai kaki yang ramping dan panjang dengan lipatan dorsolateral cukup jelas. *Huia masonii* termasuk kedalam Anura akuatik. Panjang jari pertama *Huia masonii* sama panjang dengan jari kedua, selaput renang cukup penuh. Timpanum *Huia masonii* berukuran cukup kecil. Ukuran individu betina *Huia masonii* lebih besar berkisar SVL 50-76 mm sedangkan individu jantan 30-40 mm.



Gambar 4.8 Morfologi *Huia masonii*
a.lipatan dorsolateral b.timpanum c.*cross bars* dipaha
Sumber : (Kusrini, 2013)

Klasifikasi dari *Huia masonii* didalam Iskandar (1998) :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Kelas : Amphibia

Ordo : Anura

Famili : Ranidae

Genus : *Huia*

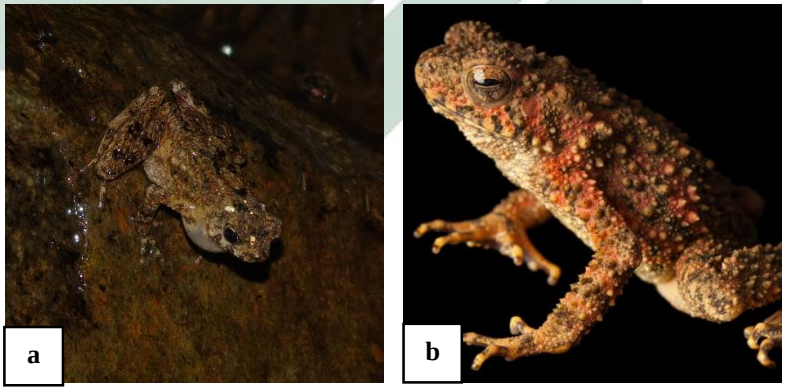
Spesies : *Huia masonii* (Iskandar, 1998)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Habitat dari *Huia masonii* selalu terkait dengan sungai yang berarus deras, meskipun beberapa individu ditemukan disungai berarus sedang. Air sungai yang menjadi habitat dari populasi *Huia masonii* selalu jernih dengan sungai berbatu yang berada didalam hutan. Populasi dari *Huia masonii* mengalami penurunan, diakibatkan pencemaran air dan degradasi sebagian dari komposisi hutan. Sehingga populasi *Huia masonii* sangat terbatas di habitat air yang tidak jernih. Perkembangbiakan *Huia masonii* terjadi di aliran sungai deras atau genangan sekitar sungai (Yang, 1991).

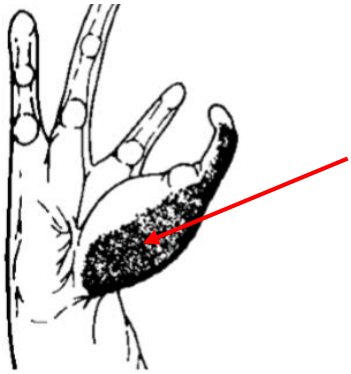
e. *Phrynoidis asper* (Gravenhorst, 1829)

Berdasarkan hasil pengamatan *Phrynoidis asper* mempunyai karakteristik ada bintil-bintil kasar di tubuh, dorsal berwarna coklat kusam agak kehitaman. *Phrynoidis asper* memiliki kepala lebar, moncong tumpul, timpanum kecil, jari kaki ke-IV lebih panjang dari jari kaki lainnya, jari kaki berselaput dan *nuptial path* (bantalan kawin) di bantalan jari tangan ke–I. *Phrynoidis asper* ditemukan di zona I.



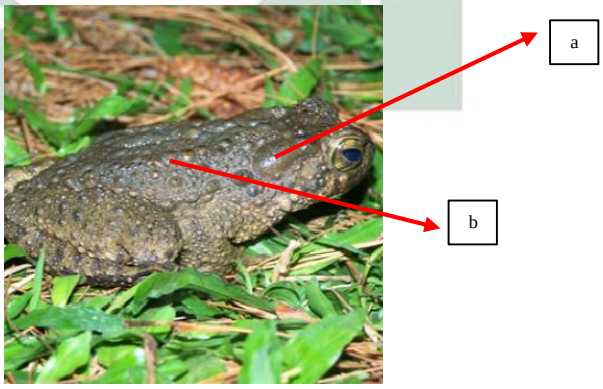
Gambar 4.9 Spesies *Phrynoidis asper*
a.dokumentasi pribadi b.literatur Sumber : (Sartore, 2020)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.10 Bantalan kawin *(nuptial path)*
Sumber : (Duellman and Trueb, 1986)

Phrynoidis asper mempunyai sebutan sebagai bangkong sungai, kodok buduk atau kodok batu. *Phrynoidis asper* memiliki karakteriatik bertubuh besar agak ramping, mempunyai bintil-bintil (tuberkel) kasar di sekujur tubuh (*asper,* bahasa latin yakni kasar berduri). Dorsal pada *Phrynoidis asper* berwarna coklat tua yang kusam dan bercak hitam dibagian ventral. Sisis lateral *Phrynoidis asper* seringkali berwarna coklat kemerahan, individu jantan memiliki tubuh yang gagah berukuran 70-100 mm sedangkan betina mempunyai ukuran 95-140 mm (Kurniati, 2013).



Gambar 4.11 Morfologi *Phrynoidis asper*
a.kelenjar parotoid ovoid b.bintil-bintil disekujur tubuh
Sumber : (Kurniati, 2013)

Phrynoidis asper juga disebut sebagai *Asian Giant River Toad* karena ukurannya dapat mencapai 140 mm. *Phrynoidis asper* mempunyai kelenjar parotoid ovoid yang kerap mengeluarkan bau yang tidak sedap

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

untuk pertahanan apabila bagian tubuh disentuh, timpanum kecil dan hampir tidak terlihat. *Phrynoidis asper* mempunyai jari kaki ke-IV lebih panjang dari jari yang lainnya, *nuptial path* (bantalan kawin) di bantalan jari tangan ke–I. Individu jantan *Phrynoidis asper* mempunyai kulit warna kehitaman di bagian temggorokan. *Phrynoidis asper* kecil berukuran 12-15 mm dan berbentuk oval agak pipih (Iskandar, 1998).

Klasifikasi dari *Phrynoidis asper* atau kodok buduk didalam Inger and Stuebing (1997) :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Kelas : Amphibia

Ordo : Anura

Famili : Bufonidae

Genus : *Phrynoidis*

Spesies : *Phrynoidis asper* (Gravenhorst, 1829)

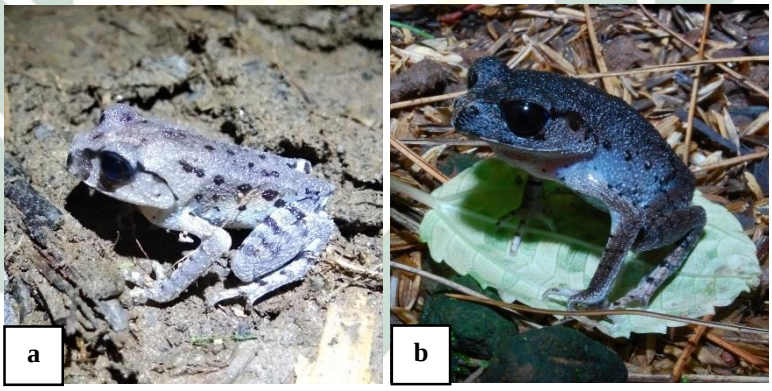
Habitat dari *Phrynoidis asper* berada disepanjang alur sungai di hutan primer dataran rendah sampai perbukitan, baik dari aliran sungai deras maupu aliran tenang (Kurniati, 2013). Distribusi dari *Phrynoidis asper* adalah Jawa, Sumatra, Kepulauan Riau, Kalimantan, Natuna, Sulawesi, Malaysia Borneo dan Brunei Darussalam. Hidup diketinggian mencapi 1200-1400 mdpl. Populasi bangkong sungai di Kalimantan mengalaimi penyusutan terbatas meskipun berada di hutan hujan lebat lembab. Dikarenakan terdapat degradasi habitat disekitar perkembangbiakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bangkong sungai. Akan tetapi, bangkong sungai masih sedikit dapat mentoleransi sejumlah besar pencemaran yang melimpah disekitar aliran sungai (Kusrini, 2013).

f. *Leptobrachium hasseltii* (Tschudi, 1838)

Berdasarkan hasil pengamatan bahwa *Leptobrachium hasseltii* memiliki karakteristik antara lain warna kulit coklat kebiruan, moncong lancip, femur memiliki corak *cross bars* berwarna hitam kecoklatan diseling putih. Tubuh *Leptobrachium hasseltii* kecil dengan tubuh menggembung, mata menonjol, kaki pendek, ukuran kepala lebih besar daripada tubuh. *Leptobrachium hasseltii* ditemukan di zona II area terestrial vegetasi sekitar aliran sungai. *Leptobrachium hasseltii* mempunyai nama lokal yakni katak serasah.

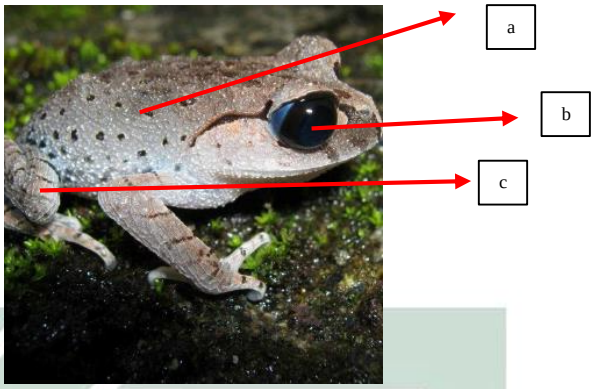


Gambar 4.12 Spesies *Leptobrachium hasseltii*
a.dokumentasi pribadi b.literatur
Sumber : (Djatmiko, 2008)

Ukuran kepala pada *Leptobrachium hasseltii* lebih dari tubuh, mata besar menonjol dengan iris berwarna merah kehitaman dan kulit yang licin. Ujung jari pada tungkai belakang membulat. *Leptobrachium hasseltii* mempunyai nama lokal katak serasah. Sisi ventral *Leptobrachium hasseltii* berwarna putih dengan bercak hitam, tungkai belakang yang berselaput

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tidak sampai penuh pada ujung jari. Ukuran SVL dari *Leptobrachium hasseltii* berkisar antara 50-70 mm. Individu jantan *Leptobrachium hasseltii* lebih kecil daripada betina (Hamidy and Masafumi, 2017).



Gambar 4.13 Morfologi *Leptobrachium hasseltii*
a.bercak hitam ditubuh b.mata besar menonjol c.tungkai kecil
Sumber : (Kusrini, 2013)

Klasifikasi dari *Leptobrachium hasseltii* didalam Hamidy and Masafumi (2017) :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Kelas : Amphibia

Ordo : Anura

Famili : Megophrydae

Genus : *Leptobrachium*

Spesies : *Leptobrachium hasseltii* (Tschudi, 1838)

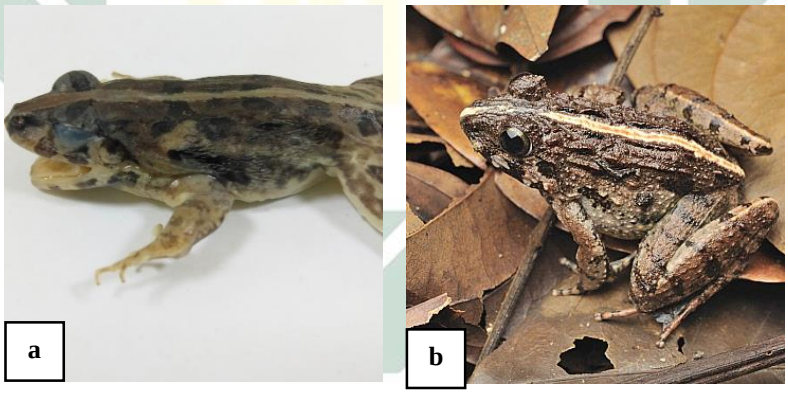
Leptobrachium hasseltii terdapat bercak-bercak bulat telur tidak simestris berwarna gelap di sekujur tubuh sisi dorsal. Habitat dari *Leptobrachium hasseltii* berada di hutan yang tidak jauh dari sungai, tergolong Anura terestrial. *Leptobrachium hasseltii* aktif pada malam hari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan bergerak melompat pendek, merayap perlahan dikayu atau batu. *Leptobrachium hasseltii* terdistribusi dan hanya dikenal di Jawa, Sumatra Selatan, Bali dan Pulau Kangean di Madura, meskipun keberadaan di Pulau Kangean masih diragukan (Hamidy *et al.*, 2011).

g. *Fejervarya limnocharis* (Gravenhorst, 1829)

Berdasarkan hasil pengamatan *Fejervarya limnocharis* memiliki karakteristik yaitu tubuh kecil, terdapat bercak-bercak yang tersebar, sisi dorsal terdapat bintil-bintil. Warna tubuh dari *Fejervarya limnocharis* berwarna coklat seperti lumpur agak kehijauan dengan garis putih kekuningan di sisi dorsal, tubuh pendek, kepala meruncing dengan moncong membulat.Timpanum *Fejervarya limnocharis* dapat terlihat. Saat pengamatan ditemukan di zona III areal perkebunan sisi tebing.

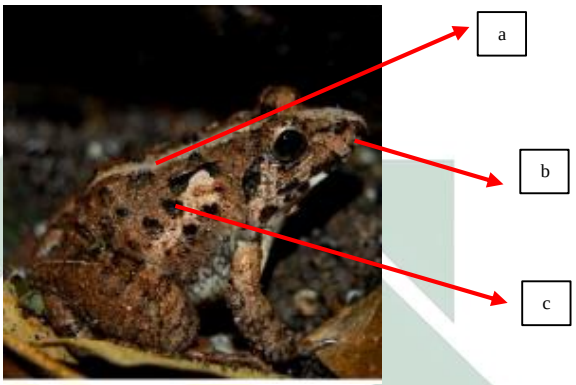


Gambar 4.14 Spesies *Fejervarya limnocharis*
a.dokumentasi pribadi b.literatur
Sumber : (Lee, 2010)

Fejervarya limnocharis memiliki ciri-ciri berwarna coklat gelap kehijauan seperti lumpur, kulit licin, kepala meruncing, selaput tidak penuh pada tungkai belakang. *Fejervarya limnocharis* memiliki nama lokal yakni katak tegalan atau katak sawah. Tubuh dari *Fejervarya limnocharis* berukuran pendek, ukuran individu jantan SVL 30-50 mm sedangkan betina

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mencapai 60mm. Bagian ventral *Fejervarya limnocharis* berwarna putih, bintil-bintil yang tersebar ditubuh, jari pertama tungkai depan lebih panjang dari jari kedua dan jari tungkai belakang runcing tidak melebar. Selaput renang hanya mencapai separuh dari panjang kaki, meski tergolong Anura akuatik (Iskandar, 1998).



Gambar 4.15 Morfologi *Fejervarya limnocharis*
a.garis putih agak hitam kekuningan sisi dorsal b.kepala dengan moncong meruncing c.bercak hitam ditubuh
Sumber : (Suwannapoom *et al.*, 2017)

Klasifikasi dari *Fejervarya limnocharis* didalam Iskandar (1998) :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Kelas : Amphibia

Ordo : Anura

Famili : Dicroglossidae

Genus : *Fejervarya*

Spesies : *Fejervarya limnocharis* (Gravenhorst, 1829)

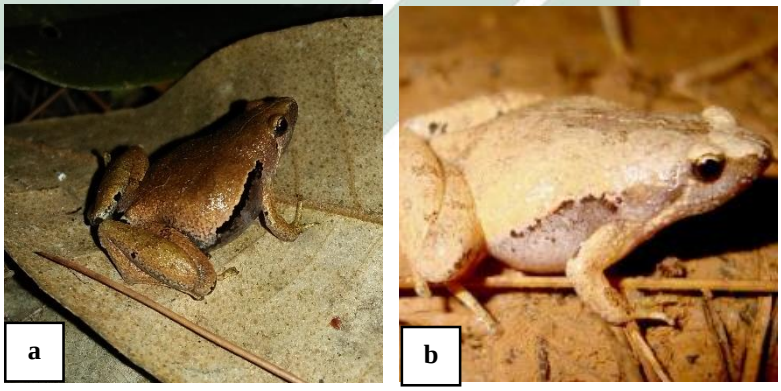
Fejervarya limnocharis ditemukan di sawah, ladang, lapangan berumput, tegalan, hutan jati, hutan kanopi tertutup juga diperkebunan tepi aliran air sungai atau kolam. *Fejervarya limnocharis* dapat hidup mencapai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ketinggian 2000 mdpl. Spesies katak *Fejervarya limnocharis* tersebar luas disebagian besar Asia Selatan, Asia Timur dan Asia Tenggara termasuk banyak pulau di Indonesia, Filipina, Phuket dan Singapura juga ditemukan di bagian utara, tengah, selatan, barat daya China yakni Taiwan, Hongkong, Macau dan Jepang (Suwannapoom *et al.*, 2017). Populasi dialam cukup melimpah dan dapat menurun karena pencemaran pestisida. Perkembangbiakan dan pengembangan dari telur terjadi beberapa habitat lahan basah (Kusrini, 2013).

h. *Microhyla achatina* (Tschudi, 1838)

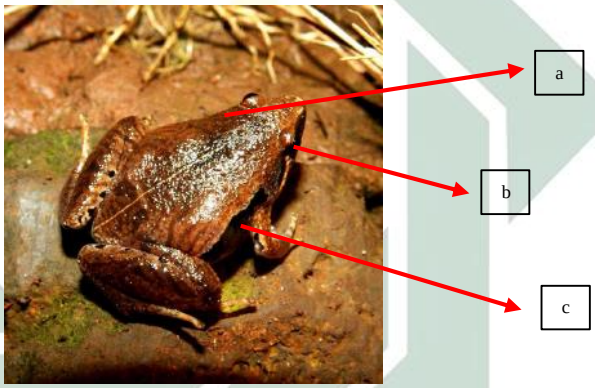
Berdasarkan hasil pengamatan *Microhyla achatina* memiliki karakteristik tubuh berukuran kecil, tubuh berbentuk seperti segitiga, berwarna coklat kekuningan mulut kecil sempit, mata menonjol dan bagian dorsal terdapat garis hitam tipis sedangkan bagian lateral ada garis atau bercak hitam. *Microhyla achatina* ditemukan divegetasi sekitar aliran sungai zona I dekat tumpukan bebatuan kecil.



Gambar 4.16 Spesies *Microhyla achatina*
a.dokumentasi pribadi b.literatur
Sumber : (Yanuarefa *et al.*, 2012)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Microhyla achatina memiliki sebutan atau nama lokal percil jawa (katak mulut sempit jawa). Disebut sebagai percil karena memiliki ukuran tubuh yang kecil dan mulut yang tidak lebar (sempit). Warna tubuh dari *Microhyla achatina* adalah coklat kekuningan, sisi dorsal terdapat garis hitam tipis sedangkan bagian lateral terlihat bercak atau garis hitam gelap (Iskandar, 1998). Tidak ada bintil halus pada kulit, mata kecil menonjol, jari kaki berselaput renang tetapi tidak penuh atau hampir tidak berselaput. Habitat dari *Microhyla achatina* berada di hutan primer, terkadang dekat pemukiman manusia (Kusrini, 2013).



Gambar 4.17 Morfologi *Microhyla achatina*
a.tubuh berbentuk segitiga b.mata kecil menonjol
c.corak hitam pada sisi lateral
Sumber : (Kusrini, 2013)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Klasifikasi dari *Microhyla achatina* didalam Garg *et al.,* (2019) :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Kelas : Amphibia

Ordo : Anura

Famili : Microhylidae

Genus : *Microhyla*

Spesies : *Microhyla achatina* (Tschudi, 1838)

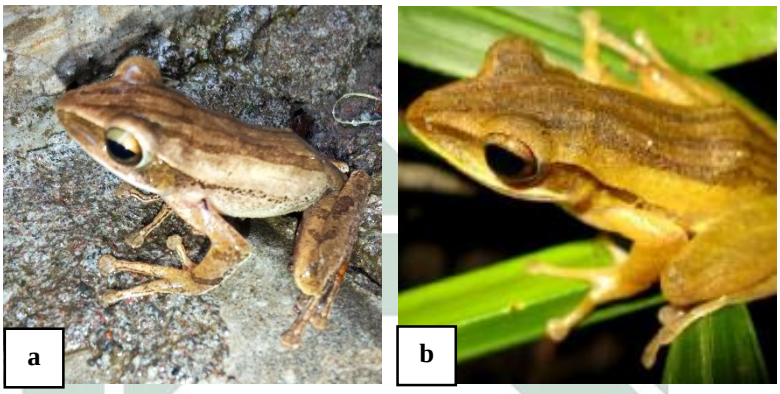
Menurut Garg *et al.,* (2019), *Microhyla achatina* mendiami sebagian besar tipe habitat basah dengan kanopi terbuka termasuk dataran rendah aliran sungai dekat irigasi tetapi juga dapat ditemukan di hutan kanopi tertutup lembab. Perkembangbiakan *Microhyla achatina* terjadi di habitat lahan basah. *Microhyla achatina* termasuk kedalam Famili Microhylidae yang mana termasuk kedalam Anura semi akuatik dan kadang juga fossorial. Ukuran individu *Microhyla achatina* jantan SVL 14-22 mm sedangkan betina 21-30 mm. *Microhyla achatina* terdistribusi di Jawa, Lampung, Sumatra Selatan. Populasi dari *Microhyla achatina* mampu beradaptasi terhadap berbagai gangguan habitat sehingga populasi dialam masih stabil.

i. *Polypedates leucomystax* (Gravenhorst, 1829)

Berdasarkan hasil pengamatan *Polypedates leucomystax* memiliki karakteristik antara lain warna permukaan kulit coklat kekuningan, ada 4 sampai 6 garis yang terlihat jelas dibagian dorsal. *Polypedates leucomystax*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

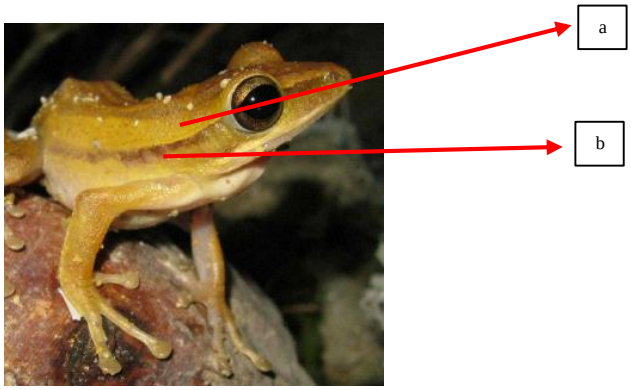
memiliki tubuh yang ramping, tidak ada bintil-bintil di sekitar tubuh dan kulit licin, diujung jari *(discs)* melebar, tungkai belakang hampir sepenuhnya berselaput. *Polypedates leucomystax* ditemukan di zona II dan zona III di vegetasi sekitar aliran sungai.



Gambar 4.18 Spesies *Polypedates leucomystax*
a.dokumentasi pribadi b.literatur
Sumber : (Yanuarefa *et al.*, 2012)

Menurut Kusrini (2013), bahwa *Polypedates leucomystax* memiliki sebutan sebagai katak pohon bergaris. Tiap individu *Polypedates leucomystax* memiliki ukuran 30-80 mm. Karakteristik pada katak *Polypedates leucomystax* bergaris mempunyai warna coklat kekuningan, disisi dorsal nampak 4 sampai 6 garis gelap, jari kaki hampir berselaput penuh. Tergolong dari Famili Rhachoporidae yang mendiami habitat arboreal. Ujung jari kaki *(discs) Polypedates leucomystax* melebar dan jari tangan hampir berselaput.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.19 Morfologi *Polypedates leucomystax*
a.garis dorsal coklat kekuningan b.garis sisi dorsal nampak 4-6 garis. Sumber : (Kusrini, 2013)

Klasifikasi dari katak pohon bergaris didalam Iskandar (1998) :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Kelas : Amphibia

Ordo : Anura

Famili : Rhacophoridae

Genus : *Polypedates*

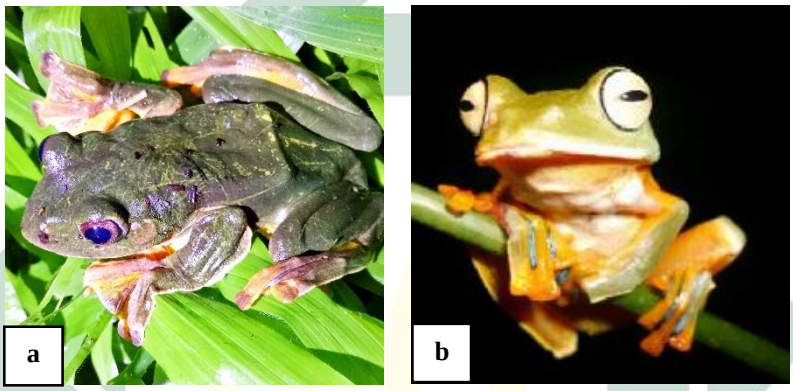
Spesies : *Polypedates leucomystax* (Gravenhorst, 1829)

Habitat dari *Polypedates leucomystax* yakni hidup diantara tumbuhan juga pohon di hutan hujan, hutan rawa atau bekas tebangan pohon di hutan sekunder. Persebaran dari katak pohon bergaris adalah Jawa, Bali, Kalimantan, Maluku, Papua, Sumatra, Sulawesi, Nusa Tenggara, India, Cina Selatan, Brunei Darussalam, Kamboja, Laos, Malaysia, Myanmar, Nepal, Filipina, Singapura, Thailand, Vietnam dan Jepang (Yanuarefa *et al.*, 2012).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

j. *Rhacophorus reinwardtii* (Schlegel, 1840)

Berdasarkan hasil pengamatan karakteristik dari *Rhacophorus reinwardtii* adalah katak pohon hijau yang berukuran sedang, berwarna hijau, bagian samping tangan dan kaki berwarna oranye kekuningan. Jari tangan *Rhacophorus reinwardtii* dan jari kaki sepenuhnya sampai *discs* berselaput, tekstur kulit licin. *Rhacophorus reinwardtii* ditemukan di zona II berada disekitar vegetasi aliran air sungai.



Gambar 4.20 Spesies *Rhacophorus reinwardtii*
a.dokumentasi pribadi b.literatur Sumber : (Yanuarefa *et al.*, 2012)

Klasifikasi dari *Rhacophorus reinwardtii* didalam Iskandar (1998) :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Kelas : Amphibia

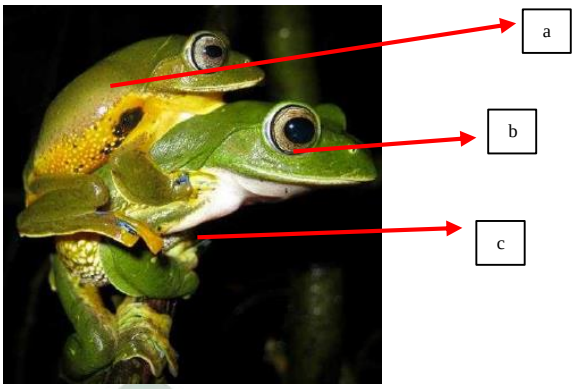
Ordo : Anura

Famili : Rhacophoridae

Genus : *Rhacophorus*

Spesies : *Rhacophorus reinwardtii* (Schlegel, 1840)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.21 Morfologi *Rhacophorus reinwardtii*
a. *Rhacophorus reinwardtii* jantan dengan sisi ventral berwarna orange kekuningan
b. *Rhacophorus reinwardtii* betina dengan sisi ventral berwarna putih dan sedikit berwarna
c.pupil mata horizontal
Sumber : (Kusrini, 2013)

Menurut Iskandar (1998), katak pohon hijau atau bernama ilmiah *Rhacophorus reinwardtii* merupakan katak dalam Famili Rhacophoridae. Individu *Rhacophorus reinwardtii* betina tumbuh lebih besar daripada jantan SVL 55-75 mm sedangkan jantan 45-52 mm. *Rhacophorus reinwardtii* memiliki karakteristik warna hijau muda atau hijau gelap, memiliki bintik hitam disekitar punggung dan kepala, individu jantan lebih banyak berwarna di sisi ventral seperti oranye kekuningan, hijau, ungu dan hitam. Pupil mata berbentuk horizontal. Persebaran dari katak *Rhacophorus reinwardtii* adalah di Indonesia (Kalimantan, Sumatra, Jawa) China, Laos, Malaysia, Vietnam, Thailand dan Brunei Darussalam. Habitat alami *Rhacophorus reinwardtii* berada di dataran rendah tropis, sub tropis, hutan rawa air tawar dan pegunugan. Populasi di alam *Rhacophorus reinwardtii* dianggap jarang ditemukan dikarenakan degredasi sebagian dari hutan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2. Analisis Nilai Indeks Diversitas, Kemerataan dan Dominansi Anura di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar Bondowoso

Anura yang telah diidentifikasi kemudian dijumlah berdasarkan masing-masing spesies. Data nilai indeks diversitas Indeks Shannon-Wiener, nilai indeks kemerataan dan dominansi Anura dianalisis menggunakan Indeks Simpson di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar.

Tabel 4.2 Diversitas, Dominansi dan Kemerataan Anura Kawasan Air Terjun Tancak Kembar

No.	Spesies	D	H'	E
1.	*Chalcorana chalconota*	0,0003	1,41	0,61
2.	*Odorrana hosii*	0,0023		
3.	*Hylarana erythraea*	0,0211		
4.	*Huia masonii*	0,3757		
5.	*Phrynoidis asper*	0,0010		
6.	*Leptobrachium hasseltii*	0,0010		
7.	*Fejervarya limnocharis*	0,0010		
8.	*Microhyla achatina*	0,0003		
9.	*Polypedates leucomystax*	0,0010		
10.	*Rhacophorus reinwardtii*	0,0010		

(Dokumentasi pribadi, 2019)

Keterangan :
H' = diversitas
D = dominansi
E= kemerataan

4.2.1. Analisis Nilai Indeks Diversitas Shannon-Wiener

Berdasarkan hasil yang didapat pada tabel 4.2, nilai indeks diversitas (H') di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar adalah 1,41. Menurut Odum (1993), apabila H' berada di nilai indeks 1 sampai 3 maka termasuk diversitas sedang.

Hasil indeks di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar menunjukan bahwa diversitas Anura tidak terlalu kompleks dan tidak terlalu rendah. Nilai diversitas Anura yang tidak terlalu kompleks dan tidak terlalu rendah dapat terjadi karena kondisi dari letak kawasan pengamatan. Menurut

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Subeno (2018), bahwa kondisi letak kawasan pengamatan yang dapat menentukan jumlah individu dalam suatu spesies di kawasan tersebut, apabila letak kawasan yang berada pada kawasan yang sudah terkonversi menjadi lahan perkebunan, pertanian dan pemukiman, maka akan mempengaruhi perubahan drastis diversitas Anura. Perubahan drastis diversitas Anura disebabkan karena beberapa spesies Anura yang sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan atau tidak dapat beradaptasi di kawasan tersebut.

Pernyataan diatas sesuai dengan kondisi di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar. Kondisi di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar di sisi kanan dan kiri terdapat tebing-tebing karena Kawasan Air Terjun Tancak Kembar merupakan bagian dari lereng Pegunungan Argopuro. Jarak sekitar kurang lebih 900 meter dari aliran air terjun utama terdapat tebing-tebing yang terkonversi menjadi perkebunan. Kondisi vegetasi sekitar Air Terjun Tancak Kembar berupa pepohonan rimbun berukuran panjang 5-10 meter dan rerumputan yang tidak cukup banyak berukuran panjangnya kurang dari 1 meter yang tumbuh sekitar tebing Air Terjun Tancak Kembar, meskipun tebing tersebut terpisah oleh jurang dekat zona III, sehingga diversitas Anura di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar termasuk sedang.

Pepohonan rimbun berukuran panjang 5-10 meter dengan diameter 40-60 cm dan rerumputan kurang dari 1 meter tidak cukup banyak. Jenis pohon yang terlihat saat pengamatan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar antara lain coklat, beringin, kopi, nangka dan mahoni. Tumbuhan yang tumbuh di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar tidak kompleks dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tidak heterogen baik jumlah maupun jenis tumbuhan. Menurut Priambodo *et al.*, (2019), bahwa suatu wilayah jika memiliki vegetasi yang semakin heterogen, maka semakin kompleks diversitas di wilayah tersebut. Penyebab vegetasi tidak heterogen di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar karena sebagian lahan telah terkonversi menjadi lahan perkebunan dan pertanian.

Sebagaimana firman Allah yang senantiasa memperingatkan manusia untuk menjaga kelestarian dan keseimbangan alam agar terhindar dari kerusakan alam dalam surat Al Mulk ayat 3 :

ٱلَّذِى خَلَقَ سَبْعَ سَمَٰوَٰتٍ طِبَاقًا ۖ مَّا تَرَىٰ فِى خَلْقِ ٱلرَّحْمَٰنِ مِن تَفَٰوُتٍ ۖ فَٱرْجِعِ ٱلْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ٣

Artinya : *"Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang?"* (QS. Al Mulk : 3).

Menurut Tafsir Jalalain ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan alam sebagai kekuasaan ciptaanNya dalam kondisi yang seimbang dan saling bersesuaian tidak ada pertentangan, benturan juga kerusakan. Allah menciptakan kekuasaan dan peraturanNya kompleks tanpa ada kecacatan apapun (Al Mahalli, 2007). Dalam surat Al Mulk ayat 3 dapat menunjukan kepada manusia bukti-bukti penciptaan Allah agar selalu menjaga, melestarikan alam termasuk hewan dan tumbuhan didalamnya. Lingkungan jika terus dijaga dan dilestarikan dengan memperhatikan keberaadaan flora dan fauna, maka kehidupan akan seimbang. Lahan hutan yang sudah terkonversi menjadi perkebunan dapat mengakibatkan flora dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

fauna termasuk Anura akan hilang secara perlahan, maka tidak akan terjadi keseimbangan keanekaragaman di wilayah tersebut.

Pada saat pengamatan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar, Anura lebih banyak ditemukan pada areal sekitar aliran sungai. Perilaku Anura antara lain berada diatas bebatuan sungai dan vegetasi sekitar aliran sungai, hal ini dikarenakan dari masa telur sampai juvenile, Anura berada di air.

Tetapi, pada Anura arboreal meskipun lebih banyak berada di pohon pada fase dewasa, akan tetapi pada saat melakukan perkembangbiakan berada di area genangan atau membentuk sarang busa di dekat pohon (Jusmaldi *et al.*, 2019). Nilai suatu diversitas Anura dapat menjadi acuan kondisi lingkungan dan luas wilayah habitat yang didiami. Hal ini didasarkan bahwa Anura merupakan kelompok hewan yang dapat berfungsi mengetahui kondisi dan keadaan lingkungan. Anura merupakan hewan yang memiliki siklus hidup bergantung pada suhu lingkungan, sehingga tergolong menjadi hewan poikiloterm, dimana suhu tubuh Anura berfluktuasi terhadap suhu lingkungan (Kusrini, 2007). Suhu suatu daerah berubah secara drastis akibat kerusakan lingkungan, pemanasan global, degradasi sebagian hutan dan pembuangan limbah maka dipastikan bahwa kehidupan ekologi Anura akan terancam hilang (Qurniawan, 2012).

Anura membutuhkan kelembapan habitat yang cukup tinggi dan suhu yang sesuai, karena apabila tubuh Anura kekurangan air juga suhu yang tidak sesuai mengakibatkan perkembangbiakan Anura akan terhambat (Iskandar, 1998). Suhu udara dan kelembapan di Kawasan Air Terjun

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tancak Kembar masih cukup bagus, pengukuran suhu dan kelembapan saat pengamatan berkisar antara 20-21°C dan kelembapan mulai dari 78-83%.

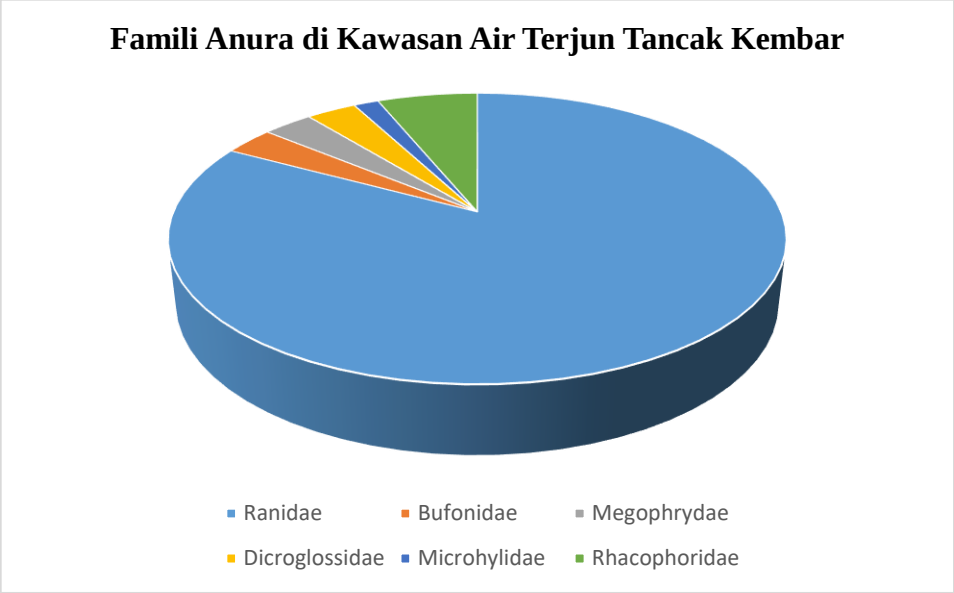
Hasil penelitian di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh Jusmaldi *et al.,* (2018) di Air Terjun Berambai Samarinda, bahwa didapatkan Anura total 109 individu 18 spesies dari 6 famili menggunakan metode VES yang dimodifikasi dengan metode transek. Hasil nilai indeks diversitas tinggi (H' = 2,26). Nilai indeks diversitas yang tinggi disebabkan kondisi habitat Anura di Air Terjun Berambai cukup baik, vegetasi rapat atau rimbun, suhu relatif sejuk 23-27°C, aliran air sungai jernih yang berbatu, luas wilayah yang cukup luas dan komposisi hutan yang heterogen. Pemaparan kondisi habitat Anura di Air Terjun Berambai sesuai dengan habitat Anura sehingga nilai indeks diversitas Anura di Air Terjun Berambai tinggi.

4.2.2. Analisis Nilai Indeks Kemerataan dan Indeks Dominansi Simpson

Berdasarkan hasil yang didapat pada tabel 4.2, nilai indeks kemerataan (E) Kawasan Air Terjun Tancak Kembar adalah 0,61 yang berarti Anura cenderung habitatnya tertekan atau kemerataan Ordo Anura di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar rendah. Kemeraatan rendah Anura disebabkan karena terdapat spesies Anura yang mendominasi. Berdasarkan hasil yang didapat pada tabel 4.2, nilai indeks dominansi (D) spesies di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar termasuk relatif sedang yaitu 0,3757. Spesies yang mendominasi di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar adalah *Huia masonii*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Perbedaan variasi jenis Anura yang mendominasi juga dapat disebabkan curah hujan dan karakteristik dari sungai (Inger and Voris, 1993). Karakteristik aliran air di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar yang jernih dan aliran air sungai cukup deras, sehingga kondisi habitat dari Air Terjun Tancak Kembar sesuai untuk bertahan hidup *Huia masonii* mulai dari telur sampai dewasa.



Gambar 4.22 Grafik Dominansi Famili Anura
(Dokumentasi pribadi, 2019)

Hasil penelitian di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh Jusmaldi *et al.*, (2018) di Air Terjun Berambai Samarinda, bahwa didapatkan Anura total 109 individu 18 spesies dari 6 famili menggunakan metode VES yang dimodifikasi dengan metode transek. Hasil nilai indeks kemerataan yang stabil (E= 0,78) dan nilai indeks dominansi rendah (D= 0,16). Kondisi habitat Anura di Air Terjun Berambai cukup baik, vegetasi rapat atau rimbun, suhu relatif sejuk 23-27°C, aliran air sungai jernih yang berbatu, luas wilayah yang cukup luas dan komposisi hutan yang heterogen. Pemaparan kondisi habitat Anura di

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Air Terjun Berambai sesuai dengan habitat Anura sehingga nilai indeks diversitas Anura di Air Terjun Berambai tinggi.

4.3. Derajat Kemelimpahan Relatif, Status Konservasi Anura di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar

Anura yang telah diidentifikasi kemudian divalidasi status konservasi dan dihitung jumlah derajat kemelimpahan relatif.

Tabel 4.3 Status Konservasi dan Derajat Kemelimpahan Relatif Anura di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar

No.	Spesies	Dkr	IUCN	CITES	PERMEN LH 2018 dan PP No. 7 1999
1.	*Chalcorana chalconota*	La	LC	NA	TL
2.	*Odorrana hosii*	Cu	LC	NA	TL
3.	*Hylarana erythraea*	La	LC	NA	TL
4.	*Huia masonii*	Ba	VU	NA	TL
5.	*Phrynoidis asper*	La	LC	NA	TL
6.	*Leptobrachium hasseltii*	La	LC	NA	TL
7.	*Fejervarya limnocharis*	La	LC	NA	TL
8.	*Microhyla achatina*	La	LC	NA	TL
9.	*Polypedates leucomystax*	La	LC	NA	TL
10.	*Rhacophorus reinwardtii*	La	NT	NA	TL

Keterangan :
Dkr = Derajat Kemelimpahan Relatif , Ba = banyak dijumpai apabila tercatat 30 perjumpaan/hari, Cu= cukup banyak dijumpai apabila 10-30 perjumpaan/hari dan La = langka apabila perjumpaan dibawah 5 perjumpaan/hari di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar
IUCN = *International Union for the Conservation Nature and Natural Resources*, LC = *Least concern* (spesies resiko rendah), NT = *Near threatened* (spesies mendekati terancam punah), VU= *Vulnerable* (rentan kepunahan dialam liar)
CITES = *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*, NA = *Non appendix*
PERMEN LH = Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup 2018, PP No. 7 1999 = Peraturan Pemerintah, TL = Tidak dilindungi

Status konservasi Anura yang ditemukan kemudian divalidasi berdasarkan IUCN *Redlist* yang terbagi menjadi dua status konservasi yakni LC *(Least Concern)* dan NT *(Near Threatened). Least Concern* atau spesies yang beresiko rendah, spesies yang masuk kategori LC tidak termasuk kedalam spesies terancam atau

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mendekati kepunahan dan perlu dilakukan evaluasi untuk menentukan resiko kepunahan berdasarkan distribusi dan ekologi yang didalamnya terdapat faktor yang mempengaruhi antara lain kondisi kualitas lingkungan, kelembapan, suhu dan komposisi lingkungan. Sedangkan *Near Threatened* yakni status konservasi yang diberikan kepada spesies yang mungkin berada dalam keadaan terancam atau mendekati kepunahan. Berdasarkan spesies yang ditemukan ada 1 spesies dari 8 spesies lain yang masuk kategori NT yaitu *Rhacophorus reinwardtii*. Spesies *Huia masonii* masuk kedalam status konservasi VU atau *Vulnerable* yakni rentan mengalami kepunahan dimasa mendatang, dikarenakan populasi *Huia masonii* semakin mengalami penurunan.

Menurut database yang diambil dari IUCN (2018), bahwa *Rhacophorus reinwardtii* dianggap berstatus konservasi NT, dikarenakan perjumpaan *(monitoring)* sangat jarang di habitat yang sesuai untuk *Rhacophorus reinwardtii* berkembang biak dan bertahan hidup. Habitat dari *Rhacophorus reinwardtii* mulai terdegradasi sedikit demi sedikit sehingga *Rhacophorus reinwardtii* termasuk salah satu Anura yang sangat rentan apabila habitat yang dihuni mengalami kerusakan baik secara alamiah maupun campur tangan manusia.

Hasil dari derajat kemelimpahan relatif (Dkr) bahwa Ba = banyak dijumpai apabila tercatat 30 perjumpaan/hari, Cu= cukup banyak dijumpai apabila 10-30 perjumpaan/hari, Ja= jarang dijumpai apabila 10 perjumpaan/hari dan La = langka apabila perjumpaan dibawah 5 perjumpaan/hari. Derajat kemelimpahan relatif *Huia masonii* yang melimpah dan masuk dalam kategori Ba atau banyak dijumpai yaitu berjumlah 38 individu per hari. Dikarenakan *Huia masonii* hidup di daerah aliran air sungai yang jernih dan deras. Sehingga habitat tersebut sesuai dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kondisi aliran air sungai di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar. Derajat kemelimpahan relatif pada *Odorrana hosii* masuk kategori Cu atau cukup banyak dijumpai yaitu 10 per hari dibandingkan spesies lain yang derajat kemelimpahan relatif kategori La atau langka dijumpai dibawah 5 perjumpaan per hari. Spesies yang masuk La lebih sulit ditemukan disebabkan oleh Kawasan Air Terjun Tancak Kembar dekat dengan perkebunan dan ada beberapa tebing yang dikikis membentuk terasiring untuk ditanami tanaman seperti kopi, padi, jagung, coklat dan sebagainya.

Selain itu, lereng pegunungan Argopuro pada Oktober 2019 mengalami kebakaran hutan sebagian. Sehingga beberapa hal tersebut diasumsikan dapat menyebabkan populasi spesies semakin susah untuk ditemukan. Kerusakan alam seperti kebakaran hutan dapat menyebabkan populasi dari Anura dan hewan lainnya terancam. Sebagaimana tertera dalam firman Allah dalam Al Qur'an surat Ar Rum ayat 41 yang berbunyi :

ظَهَرَ ٱلۡفَسَادُ فِي ٱلۡبَرِّ وَٱلۡبَحۡرِ بِمَا كَسَبَتۡ أَيۡدِي ٱلنَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعۡضَ ٱلَّذِي عَمِلُواْ لَعَلَّهُمۡ يَرۡجِعُونَ

٤١

Artinya : *"Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)."* (QS. Ar Rum : 41).

Menurut Tafsir Ibnu Katsir QS Ar Rum ayat 41 mengingatkan bahwa telah terjadi kerusakan alam yang disebabkan oleh tangan manusia. Kerusakan tersebut terjadi di lingkungan baik darat, perairan maupun udara. Allah memperingatkan kepada manusia bahwa agar selalu menyeimbangkan alam dan seisinya (Abdullah, 2007). Keserakahan manusia dalam mengeksploitasi alam secara besar-besaran

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengakibatkan banyak yang menjadi korban, salah satunya dari Ordo Anura yang terancam keberadaan dan eksistensinya di alam karena Anura sangat berperan penting dalam keseimbangan ekosistem.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi Indonesia tidak ada spesies yang dilindungi dalam penelitian yang dilakukan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar Kabupaten Bondowoso Jawa Timur selama 3 hari pada tanggal 25-27 Desember 2019. Diperoleh 62 individu yang terdiri dari 10 spesies dengan 6 famili, sedangkan menurut CITES semua spesies yang ditemukan masuk dalam kategori *Non appendix* yang berarti tidak masuk daftar dilindungi dalam perdagangan internasional atau terancam populasi di habitat yang menurun akibat dari eksploitasi besar-besar hewan.

Manusia yang masih belum menyadari akan dampak yang diakibatkan apabila mengeksploitasi alam secara besar-besaran dan tidak memperhatikan dampak dalam jangka panjang. Seharusnya bahwa persoalan perubahan kondisi lingkungan tidak dapat diselesaikan hanya dengan berfikir kritis secara ilmiah yang ditegakkan oleh peraturan perundang-undangan penegakan hukum, tetapi perlu adanya kaidah keilmuan integrasi keislaman. Salah satunya untuk mengembalikan kesadaran manusia dalam mengikuti aturan-aturan dari Allah SWT Maha Penguasa alam semesta. Adapun dalil aturan dalam HR. Sunan Abu Dawud No. 3871 :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْن كَثِيْرٍ أَخْبَرَنَا سُفْيَانُ عَنْ أَبْنِ أَبَىْ ذِئْبٍ عَنْ سَعِيْدِ بْنِ خَالَدٍ عَنْ سَعِيْدِ بْنِ الْمُسَيِّبِ عَنْ عَبْدِ الرَّحْمَنِ بْنِ عُثْمَانَ أَنَّ طَبِيْبًا سَأَلَ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَنْ ضِفْدَعٍ يَجْعَلُهَا فِىْ دَوَاءٍ فَنَهَاهُ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَنْ قَتْلِهَا

"Telah menceritakan kepada kami Muhammad ibn Katsir telah mengabarkan kepada kami Sufyan dari Ibnu Abu Dzib dari Sa'id ibn Khalid dan Sa'id ibn Al Musayyab dari Abdurrahman ibn Utsman bahwa seorang dokter (tabib) pernah bertanya kepada Nabi shallahu 'alaihi wasallam mengenai katak yang dia jadikan sebagai campuran obat. Kemudian Nabi shallahu 'alaihi wasallam melarang dari membunuhnya" (Hadits Shahih Riwayat Sunan Abu Dawud No. 3871).

Menurut kitab Sunan Abu Dawud yang diterjemahkan oleh Al Khattab (2008), bahwa membunuh katak untuk dimakan adalah melanggar hukum Allah, karena sudah jelas dilarang membunuh mereka (katak dan kodok) oleh Nabi Muhammad SAW. Hadits lainnya yang menjelaskan bahwa suara atau vokalisasi Anura, merupakan dzikir kepada Allah (Mangunjaya, 2015). HR. Anas bin Malik diriwayatkan oleh Abdul Ar Razzaq bin Hammam As-Shan'ani dalam kitab Al Mushannaf Jilid ke-4 Halaman 446 Nomor hadist : 8393 diriwayatkan lagi Abu Sa'id Asy Syaamiy Ibrani bin 'Ablah juga diriwayatkan lagi oleh Abaan bin Shalih:

عَبْدُ الرَّزَاق قَالَ : أَخْبَرَنَا أَبُوْ سَعِيْدِ الشَّامِىُّ, عَنْ أَبَانَ, عَنْ أَنَسِ بْنِ مَالِكِ قَالَ: قَالَ رَسُوْلُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهِ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: أَمِّنُوا الضُّفْدَعَ۞ فَإِنَّ صَوْتَهُ الَّذِى تَسْمَعُوْنَ تَسْبِيْحٌ, وَتَقْدِيْسٌ, وَتَكْبِيْرٌ, إِنَّ الْبَهَائِمَ اسْتَأْذَنَتْ رَبَّهَا فِى أَنْ تُطْفِئَ النَّارَ عَنْ إِبْرَاهِيْمَ, فأُذِنَ لِلضَّفَادِعِ فَتَرَاكَبَتْ عَلَيْهِ, فَأَبْدَلَهَا اللَّهُ بِحَرِّ النَّارِ الْمَاءَ

Rasulullah shallahu 'alaihi wasallam bersabda : *"Berilah keamanan bagi kodok atau katak (jangan dibunuh), karena sesungguhnya suaranya yang kalian dengar adalah tasbih, taqdis dan takbir. Sesungguhnya hewan-hewan meminta izin kepada Rabb-nya untuk memadamkan api dari nabi Ibrahim, maka diizinkanlah bagi kodok. Kemudian api menimpanya maka Allah menggantikan untuknya panas dengan air."* (Hadits Shahih Anas bin Malik).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada hadits tersebut dapat menyadarkan seluruh manusia bahwa persoalan tentang lingkungan tidak dapat diselesaikan hanya melalui penegakan hukum atau dalam arti sudah tertulis hukum perundang-undangan yang berlaku. Akan tetapi, perlu kaidah-kaidah keilmuan melalui pendekatan secara agama. Sehingga diharapkan dapat mengembalikan kesadaran manusia dalam mengikuti aturan-aturan Allah SWT dan tuntunan oleh Nabi Muhammad SAW.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

a. Penelitian dilakukan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar Kabupaten Bondowoso Jawa Timur, didapatkan 10 spesies dari Ordo Anura yaitu *Chalcorana chalconota, Odorrana hosii, Hylarana erythraea, Huia masonii, Phrynoidis asper, Leptobrachium hasseltii, Fejervarya limnocharis, Microhyla achatina, Polypedates leucomystax* dan *Rhacophorus reinwardtii.*

b. Hasil nilai indeks diversitas Anura di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar termasuk sedang (H' = 1,41), indeks kemerataan di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar rendah (E = 0,61), indeks dominansi di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar sedang (D= 0,3757).

5.2. Saran

a. Perlu dilakukan penelitian berkelanjutan atau *monitoring* terkait diversitas dari Anura di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar Bondowoso.

b. Peneliti menyarankan agar Kawasan Air Terjun Tancak Kembar perlu ditingkatkan pengawasan terhadap flora dan fauna. Hal ini dikarenakan komposisi hutan yang tidak heterogen mengakibatkan diversitas akan semakin rendah.

c. Perlu dilakukan pengembalian Hutan Andungsari seperti semula dikarenakan mulai terkonversi menjadi perkebunan agar mengembalikan kelestarian dan dapat menyeimbangkan ekosistem.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, M. 2007. *Tafsir Ibnu Katsir Terjemahan.* Pustaka Imam Asy-Syafi'i, Bogor.

Al Khattab, Nasiruddin. 2008. *English Translation of Sunan Abu Dawud.* Darussalam Global Leader In Islamic Books, Riyadh.

Al Mahalli, I. J. 2007. *Tafsir Jalalain Terjemahan*. Sinar Baru Algesindo, Bandung.

American Museum of Natural History. 2019. *Amphibian Species of The World.* Diakses pada 20 September 2019. <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>.

Ao, J. M., S. Bordoloi and A. Ohler. 2003. Amphibian Fauna of Nagaland With Nineteen New Records From The State Including Five New Records For India. *Zoo's Print Journal*. 18(6) : 1117-1125.

Arifin, U., U. Smart, S.T. Hertwig, E.N. Smith, D.T. Iskandar and A. Haas. 2018. Molecular Phylogenetic Analysis of A Taxonomically Unstable Ranid From Sumatra Indonesia Reveals A New Genus With Gastromyzophorus Tadpoles and Two New Species. *Zoosystematic and Evolution.* 94 : 163-193.

Ariyanti, Nunik Sri. 2002. Beranekaragam Konsep Spesies : Berbeda-Beda Tetapi Saling Melengkapi. *Pengantar Falsafah Sains.* 1-8.

Boulenger, G.A. 1884. *Descriptions of New Species of Reptiles And Batrachians In The British Museum.* Annals and Magazine of Natural History, USA

Boulenger, G.A. 1891. *On New Or Little-Known Indian And Malayan Reptiles And Batrachians.* Annals and Magazine of Natural History, USA.

Brown, R. M., C. D. Siler, C. H. Oliveros, J. A. Esselstyn, A. C. Diesmos, P. A. Hosner, C. W. Linkem, A. J. Barley, J. R. Oaks, M. B. Sanguila, L. J. Welton, D. S. Blackburn, R. G. Moyle, A. T. Peterson, and A. C. Alcala. 2013. Evolutionary Processes Of Diversification In A Model Island Archipelago. *Annual Review Of Ecology, Evolution, And Systematics.* 44:411–435.

Buden, D. W. 2000. The Reptiles of Pohnpei, Federated States of Micronesia. *Micronesia.* 32(2) : 155-180.

Chakravarty, P., S. Bordoloi, S. Grosjean, A. Ohler, A. Borkotki. 2011. Tadpole Morphology And Table of Developmental Stages of *Polypedates teraiensis* (Dubois, 1987). *Alytes.* 27(3) : 85-115.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

CITES. *Conventional on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna (Checklist Species).* Diakses pada tanggal 20 Januari 2020. < http://checklist.cites.org/#/en>

Darmawan, B. 2008. Keanekaragaman Amfibi Di Berbagai Tipe Habitat: Study Kasus Di Eks-HPH PT Rimba Karya Indah Kabuaten Bungo, Provinsi Jambi. *Skripsi.* Institut Pertanian Bogor.

Diesmos, A.C., Jessa L. Watters, Nicholas A. Huron, Drew R., Davis, Angel C. Alcala, Ronald I. Crombie, Leticia E. Afuang, Genevieve GeeDas, Rogelio V. Sison, Marites B. Sanguila, Michelle L. Penrod, Marie J. Labonte, Conner S. Davey, E. Austin Leone, Mae L. Diesmos, Emerson Y., Luke J. Welton, Rafe M. Brown, and Cameron D. Siler. 2015. Amphibians of the Philippines, Part I: Checklist of the Species. *Proceedings Of The California Academy Of Sciences.* 62 (4) : 458.

Djatmiko, W.A. 2008. *Leptobrachium hasseltii*, male, from Ciapus leutik river, Calobak, Bogor, West Java. Diakses pada tanggal 16 Januari 2020.< https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leptob_hasselt_M_080208-4532_clobk.jpg>.

Duellman, W.E and L. Trueb. 1986. *Biology of Amphibians.* Johns Hopkins, London.

Duellman, W.E. and L. Trueb. 1994. *Biology of Amphibians.* Johns Hopkins, London.

Elmer, Kathryn R., And David C. C. 2008. Three New Species Of Leaflitter Frogs From The Upper Amazon Forests: Cryptic Diversity Within *Pristimantis ockendeni* (Anura: Strabomantidae) In Ecuador. *Zootaxa.* 11-38.

Fattah, A., I. M. Ummah, A. Parazulfa, N. L. Maireda, D. Fadhilah, E. P. Sri Rizky, R. Eprilurrahman. 2017. Keanekaragaman Dan Perseberan Anura Di Taman Wisata Air Terjun Kembangsoka Dan Kedungpedut, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding Semnas Biodiversitas*. 6(3) : 28-31.

Fauzi, Indra. 2017. Keanekaragaman Jenis Amfibi (Ordo Anura) Di Kawasan Wisata Air Terjun Roro Kuning Kecamatan Loceret Kabupaten Nganjuk. *Simki-Techsain.* 1(2) : 2-11.

Felsemburgh, F. A., Carvalho E. Silva, S. P and de Brito-Gitirana, L. 2007. Morphological Characterization Of The Anura Integument Of The Proceratophrysand *Odotophrynus* Genera (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Micron 38*. (5): 439 – 445.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Firman. 2012. *I Naturalist Typical Frogs Huia masonii.* Diakses pada tanggal 2 Januari 2020. < https://www.inaturalist.org/taxa/26247-Huia>.

Garg, Sonali, R. Suyesh, A. Das, J. Jiang, N. Wijayathilaka, A. A. Thasun Amarasinghae, F. Alhadi, K. K. Vineeth, N. A. Aravind, G. Senevirathne, M. Meegaskumbura and S. D. Biju. 2019. Systematic Revision of *Microhyla* (Microhylidae) Frogs of South Asia : A Molecular, Morphological, and Acoustic Assessment. *Seckenberg Vertebrate Zoology*. 69(1) : 1-71.

Gascon, C., J. P. Collins, R. D. Moore. 2005. Amphibian Conservation Action Plan. *Proceedings Amphibians Conservation Summit IUCN*. 1-62.

Gillespie G, Howard S, Lockie, D, Scroggie M Dan Boeadi. 2005. Herpetofaunal Richness And Community Structure Of Offshore Islands Of Sulawesi, Indonesia. *Biotropica.* 37(2): 279-290.

Google Earth. 2019. *Lokasi Air Terjun Tancak Kembar Kabupaten Bondowoso.* Diakses pada tanggal 10 September 2019 < https://www.google.com/maps/place/Air+Terjun+Tancak+Kembar/@-7.9643886,113.6357932,12162m/data=!3m1!1e3!4m12!1m6!3m5!1s0x0:0x87433cc720dc2c85!2sAir+Terjun+Tancak+Kembar!8m2!3d-7.9339667!4d113.6960614!3m4!1s0x0:0x87433cc720dc2c85!8m2!3d-7.9339667!4d113.6960614>.

Gravenhorst, J. L. C. 1829. *Deliciae Musei Zoologici Vratislaviensis. Fasciculus primus. Chelonios et Batrachia.* Leopold Voss, Leipzig.

Hamidy, A., and M. Matsui. 2017. Phylogenetic Relationships of *Leptobrachium hasseltii* Tschudi, 1838 (Amphibia, Anura, Megophryidae) Detection of A Possible Cryptic Species. *Treubia.* 44 : 15-28.

Hamidy, A., dan Mulyadi. 2007. *Herpetofauna di Pulau Waigeo.* Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Bogor.

Hamidy, A., M. Matsui, T. Shimada, K. Nishikawa, P. Yambun, A. Sudin, M. D. Kusrini, H. Kurniati. 2011. Morphological And Genetics Disordance In Two Species of *Leptobrachium* (Amphibia, Anura, Megophryidae). *Molecular Phylogenetic And Evolution*. 61 : 904-913.

Hidayatullah, Agung F. 2015. Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Air Terjun Tancak Kembar Kabupaten Bondowoso Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Skripsi.* Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.

Holt, Ben G., J., Philippe Lessard, Michael K. Borregaard Susanne A. Fritz, Miguel B. Araujo, Dimitar Dimitrov, P. Henri Fabre, Catherine H.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Graham,Gary R. Graves, Knud A. J., David Nogues B., Zhiheng Wang, Robert J. Whittaker, Jon F., Carsten Rahbek. 2013. An Update of Wallace's Zoogeographic Regions of the World. *Science AAS.* 74.

Inger, R. F., and H. K. Voris. 1993. A Comparison of Amphibian Communities Through Time And From Place To Place In Bornean Forests. *Journal of Tropical Ecology*. 9 : 409-433.

Inger, R. F., B. L. Stuart and D. T. Iskandar. 2009. Systematics of A Widespread Southeast Asian Frog, *Rana chalconota* (Amphibia : Anura : Ranidae). *Zoological Journal of Linnean Society.* 155 : 123-147.

Inger, R., and Stuebing. 1997. *The Systematics and Zoogeography of the Amphibia of Borneo*. Field Museum of Natural History, Chicago.

Iskandar, D.T. 1998. *Amfibi Jawa dan Bali.* Puslitbang Biologi-LIPI, Bogor.

Izza, Q dan Kuniawan, N. 2014. Eksplorasi Jenis-Jenis Amfibi Di Kawasan Owa Cagar Dan Air Terjun Watu Ondo Gunung Walirang, Tahura R. Soerjo. *Journal Biotropika*. 2(2) : 103 – 108.

Janzen, Piter. Cal Photos Berkeley *Hylarana erythraea;*Yellow Striped Frog. Diakses pada 5 Januari 2020. < https://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=1111+1111+1111+5829>.

Jusmaldi, A. Setiawan, N. Hariani. 2019. Keanekaragaman Dan Sebaran Ekologis Amfibi Di Air Terjun Berambai Samarinda Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati Berita Biologi*. 18(3) : 295-303.

Kadadevaru, G. G., and Kanamadi, R. D. 2000. Courtship And Nesting Behavior Of The Malabar Gliding Frog, *Rhacophorus malabaricus* (Jerdon). *Journal Current Science*. 79(3): 377-380.

Kentwood, D. W. 2007. *The Ecology dan Behavior of Amphibians*. The University of Chicago Press, Chicago and London.

Kumar, P., and Mina, U. 2018. *Fundamentals of Ecology and Environment.* Pathfinder Publication New Delhi, India.

Kurniati, Helen dan Amir Hamidy. 2016. Variasi Suara Kodok *Hylarana nicobariensis* (Scoliczka, 1870) Dari Lima Populasi Berbeda Di Indonesia (Anura : Ranidae). *Jurnal Biologi Indonesia*. 12(2) : 165-173.

Kurniati, Helen. 2002. Frogs And Toads of Ujung Kulon, Gunung Halimun And Gede-Pangrango National Park. *Berita Biologi.* 6(1) : 75-84.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kurniati, Helen. 2009. Keragaman Jenis dan Genetik Amfibia di Ekosistem Buatan Ecology Park Kampus LIPI Cibinong. *LIPI.* 4-31.

Kurniati, Helen. 2013. Keragaman Suara Kodok Puru Besar (*Phrynoidis asper*) Gravenhorst, 1929 Asal Jawa Barat. *Berita Biologi.* 12(1) : 47-60.

Kurniati, Helen. 2013. Vocalization of *Microhyla achatina* Tschudi, 1838 (Anura : Micohylidae) From The Foot Hills of Mount Salak, West Java. *Jurnal Biologi Indonesia*. 9(2) : 301-310.

Kurniati, Helen. 2018. *Seri Metode Survei dan Pemantauan Populasi Satwa Buku IV Edisi Kodok.* Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Bogor.

Kusrini, M. D. 2003. *Predicting The Impact Of The Frog Leg Trade In Indonesia: An Ecological View Of The Indonesian Frog Leg Trade, Emphasizing Javanese Edible Frog Species.* Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.

Kusrini, M. D., Skerratt, L. F., Garland, S., Berger, L., and Endarwin W. 2008. Chytridiomycosis in frogs Mount Gede Pangrango, Indonesia. *Diseases of Aquatic Organisms.* (82): 187-194.

Kusrini, M. dan Alford A.R. 2006. *Indonesia's Export of Frogs Legs.* Thanet Press, Jakarta.

Kusrini, Mirza. 2007. Konservasi Amfibi Indonesia : Masalah Global Dan Tantangan. *Media Konservasi.* 12(2) : 89-95.

Kusrini, Mirza. 2013.*Panduan Bergambar Identifikasi Amfibi Jawa Barat.* Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.

Lee, Chien. 2010. *Boie's Wart Frog (Fejervarya limnocharis) Camouflaged On Forest Floor, Danum Valley Conservation Area, Borneo, Malaysia.* Diakses pada tanggal 17 Januari 2020. < https://www.naturepl.com/stock-photo-fejervarya-limnocharis-nature-image00441555.html>.

Liem, D. S. S. 1971. The frogs and toads of Tjibodas Nasional Park, Mt. Gede, Java, Indonesia. *Phillippine Journal of Science*. 100 (4) : 131—160.

Magurran, A. E. 2004. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Chapman and Hall, USA.

Malkmus,R., Manthey, U., Vogel., Hoffmann and Kosuch J. 2002. *Amphibians And Reptiles Of Mount Kinabalu (North Borneo).* Koeltz Scientific Books, Konigstein.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Mangunjaya, Fachruddin. 2015. Kerusakan Lingkungan : Epistemologi Sains Islam Dan Tanggung Jawab Manusia. *Teologia*. 26(1) : 58-72.

Maskey, T., Schleich, H. H., and Kastle, W. 2002. *Amphibians and Reptiles of Nepal: Biology, Systematics, Field Guide*. Gantner Verlag, Ruggell.

Matsui, M., Mumpuni, Amir Hamidy. 2012. Description of A New Species of *Hylarana* From Sumatra (Amphibia, Anura*). Current Herpetology.* 31(1) : 38-46.

McKay, J. Lindley. 2006. *A Field Guide To The Amphibians And Reptiles of Bali.* Krieger Publishing Company, Florida.

Measey, G. J., P.K. Malonza and V. Muchai. 2009. *Amphibians of The Taita Hills.* South African National Biodiversity Institute, Pretoria.

Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan RI. 2018. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan RI Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018.* Sekjen RI, Jakarta.

Morrison, C., Hero, J. M dan Smith, W. P. 2001. Mate selection in *Litoria chloris* and *Litoria xanthomera:* females prefer smaller males. *Journal Austral Ecology*. 26: 223-232.

Mumpuni, M. I dan Boeadi. 1990. Studi pakan katak *Mycrohylla achatina* Tschudi dan *Hylarana chalconota* Schlegel di Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dasar I: Peranan Biologi Dasar dalam Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Tekhnologi.* 1: 108 – 112.

Nasir, M. D., Priyono, A dan Kusrini, M. D. 2013. Keanekaragaman Amfibi (Ordo Anura) Di Sungai Ciapus Leutik, Bogor, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Hasil Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan*. Institut Pertanian Bogor.

National Geographic. 2011. *Boasting "crazy" evolutionary adaptations, a new group of so-called fanged frogs—cousins of this Luzon fanged frog (file picture)—has been discovered on the Indonesian island of Sulawesi, according to biologist Ben Evans.* Diakses pada 01 November.<https://www.nationalgeographic.com/news/2011/8/110816-fanged-frogs-new-species-indonesia-sulawesi-science/>.

Nidup, T., Sansareeya Wangkulangkul, Chutamas Satasook, Paul J. J. Bates, Watinee Juthong. 2013. Diversity Of Frog (Amphibia: Anura) And The Correlation Of Habitat Heterogeneity In Tarutao Island, Thailand. *Proceeding of World Biodiversity Congress*. 2-9.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Ningsih, Welni D., Mirza D. Kusrini dan Agus P.K. 2013. Struktur Komunitas Berudu Anura Di Sungai Cibeureum Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Media Konservasi.* 18 (1) : 10-17.

Odum, E. P. 1993. *Fundamentals of Ecology*. WB Saunders Company Philadelphia and London.

Ohler, A., and P.K. Mallick. 2002. *Rana (Hylarana)* Sensu Dubois (1992) In India And The Identity of *Hylorana tytleri* Theobald, 1868. *Hamadryad*. 27(1) : 57-65.

Oliver, L.A., E. Prendini, F. Kraus, C. J. Raxworthy. 2015. Systematics and Biogeography of The *Hylarana* frog (Anura : Ranidae) Radiation Across Tropical Australasia, Southeast Asia, and Africa. *Molecular Phylogenetics and Evolution.* 90 : 176-192.

Oliver, L.M, Hartwell H., and Welsh J.R. 1998. Stream Amphibians As Indicator Of Ecosystem Stress: A Case Study From California's Redwoods. *Ecological Applicators*. 8 (4) : 1118-1132.

Pemerintah Indonesia, 1994. *Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1994 Tentang Pengesahan United Nations Convention On Biological Diversity (Konvensi Perserikatan Bangsa Bangsa Mengenai Keanekaragaman Hayati).* Lembaran RI Tahun 1994 No. 3556. Sekretariat Negara, Jakarta.

Pemerintah Indonesia, 1999. *Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 Tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa.* Lembaran RI Tahun 1999 No.7. Sekretariat Negara, Jakarta.

Priambodo, B., H. Permana, F. Akhsani, S. E. Indriwati, S. Wangkulangkul, S. R. Lestari, F. Rohman. Characteristics of Water Sources In Malang, Based On The Diversity, Community Structure And The Role of Herpetofauna as Bio Indicator. *Eur Asian Journal of Bio Sciences.* 13 : 2279-2283.

Qurniawan, T.F., Trijoko.2012. Species Composition Of Amphibian In Gunungkelir Stream, Jatimulyo Village, Kulon Progo. *Jurnal Tekno Sains.* Vol 2(1) : 15-74.

Rasit, A. H., N. A. M. Sungif, R. Zainudin and M. Z. A. Nariham. 2018. The Distribution and Average Size of Granular Gland in Poisonous Rock Frog *Odorrana hosii. Malays. Appl. Biol.* 47(1) : 23-28.

Sartore, Joel. 2020. A Malaysian River Toad *(Phrynoidis asper)* From A Private Collection. Diakses pada tanggal 11 Januari 2020. < https://www.joelsartore.com/ani025-00389/>.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Schiesari, L. M. G., dan Hoedl, W. 2003. Treeholes As Calling, Breeding, And Developmental Sites For The Amazonian Canopy Frog, *Phrynohyas resinifictrix (*Hylidae). *Jurnal Copeia*. 2: 263-272.

Schlegel, H. 1837. *Abbildungen neuer oder unvollstandig bekannter Amphibien, nach der Natur oder dem Leben entworfen, herausgegeben und mit einem erlauternden Texte begleitet.* Arnz & Co, Dusseldorf.

Schlegel, H. 1840. *Abbildungen neuer oder unvollständig bekannter Amphibien, nach der Natur oder dem Leben entworfen, herausgegeben und mit einem erlauternden*. Atlas. Arnz & Co, Dusseldorf.

Slovakia, Zoo Bojnice. 2014. *Reinwardt's Flying Frog.* Diakses pada 20 September 2019. <https://www.biolib.cz/en/image/id343833/>.

Sparling, D. W, Linder G., Bishop C.A. 2000. *Ecotoxicology of Amphibians and Reptiles.* Society of Environmental Toxicology and Chemistry Press, Pensacola.

Subeno. 2018. Distribusi dan Keanekaragaman Herpetofauna di Hulu Sungai Gunung Sindoro Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Kehutanan.* 12 : 40-51.

Sugiri, N. 1979. Beberapa Aspek Biologi Kodok Batu (*Rana blythi*, Boulnger, Ranidae, Anura, Amfibi) di Beberapa Wilayah Indonesia dan Kedudukan Taksanya. *Disertasi.* Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Suwannapoom, C., Z. Y. Yuan, K. Jiang, F. Yan, W. Gao, J. Che. 2017. A New Species of Rain Pool Frog (Dicroglossidae : *Fejervarya*) From Western Thailand. *Zoological Research.* 38(5) : 243-250.

Triesita, Nadya I. P., M. Y. A. Pratama, M. Ilham P., M. A. Jamaluddin, B. F. Hanifa. 2015. Komposisi Amfibi Ordo Anura di Kawasan Wisata Air Terjun Ironggolo Kediri Sebagai Bio Indikator Alami Pencemaran Lingkungan. *Prosiding SemHas Hayati IV.* Universitas PGRI Kediri.

Tschudi, J.J. 1838. *Classification der Batrachier mit Berucksichtigung der fossilen Thiere dieser Abtheilung der Reptilien.* Petitpierre, Neuchatel.

Vandijk, P.P., D. T. Iskandar and R. F. Inger. 2004. *Odorrana hosii* The IUCN Red List of Threatened Species 2004 : e.T58618A11812302. Diakses pada 15 Januari 2020 http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T58618A11812302.en.

Vitt, L. J., and J. P. Caldwell. 2014. *Herpetology An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles Fourth Edition.* Elsevier, Amsterdam.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Yang, D.T. 1991. Phylogenetic Systematics of The *Amolops* Group of Ranid Frogs of Southeast Asia And The Greater Sunda Islands. *Fieldiana Zoology*. 63 : 1-42.

Yanuarefa, M. F., G. Hariyanto, J. Utami. 2012. *Panduan Lapang Herpetofauna (Amfibi Dan Reptil) Taman Nasional Alas Purwo.* Balai Taman Nasional Alas Purwo, Banyuwangi.

Zug, G.R. 1993. *An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles.* Academic Press, California

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id