

**LAPORAN PENELITIAN LAPANGAN DI PUSAT PENDIDIKAN KONSERVASI
ALAM BODOGOL TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO**



Disusun Oleh:

Ang Vinsensius Wahyu Nugroho	(1400810056)
Athena Syarifa	(1400810023)
Charles	(1400810049)
Dionisius Wahyu	(1500810040)
Dominikus Adhitya P.	(1400810055)
Kartika	(1400810048)
Meyta Valentine	(1500810018)

PROGRAM STUDI BIOTEKNOLOGI DAN NEUROSAINS

SURYA UNIVERSITY

TANGERANG

2016

Abstrak

Konservasi alam Bodogol Nasional Gunung Gede Pangrango yang terletak di propinsi Jawa Barat merupakan pusat pendidikan dan penelitian untuk mengetahui spesimen yang ada pada Indonesia. Penelitian lapangan adalah salah satu cara untuk mengetahui jumlah keanekaragaman herpetofauna yang ada di Indonesia. Pada kawasan ini, banyak jenis herpetofauna yang ditemukan terdapat di kawasan hutan atau bahkan terdapat beberapa spesies ditemukan pada aliran air. Penelitian ini menggunakan metode VES dan dilakukan selama 2 hari pada waktu pagi dan malam hari untuk mengetahui keanekaragaman, kelimpahan, dan pengaruh perubahan iklim terhadap kehidupan Herpetofauna di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. Pada penelitian ini didapatkan 32 spesimen herpetofauna yang terdiri dari 6 spesies Amfibi yang didominasi ordo Anura dan 7 spesies Reptilia yang didominasi ordo Squamata. Keanekaragaman amfibi dan reptil adalah 1.459 dan 1.846, sedangkan *evenness* dari amfibi dan reptil adalah 0.814 dan 0.9488. Pada indeks dominansi amfibi lebih unggul dengan angka 0.252 dan reptil mendapatkan 0.09.

BAB I

Pendahuluan

A. Latar Belakang

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) merupakan salah satu taman nasional tertua yang ada di Indonesia. Taman ini terletak Propinsi Jawa Barat. TNGGP menempati areal seluas 21.975 hektar dengan koordinat posisi 106°50'-107°02' BT dan 06°41'-06°51' LS. Kawasan TNGGP terletak di 3 wilayah kabupaten yaitu Bogor, Cianjur, dan Sukabumi. Terbagi menjadi 22 resort, tetapi hanya ada 6 resort utama yaitu Resort Mandalawangi, Cisarua, Bodogol, Gunung Putri, Selabintana, dan Situgunung. Resort bodogol merupakan resort khusus yang difungsikan untuk Pusat Pendidikan Konservasi dan Pengamatan Hidup Liar. Temperatur dan curah hujan di TNGPP berkisar 5-28°C dan

3.600mm/tahun. Salah satu ciri khas yang terdapat di TNGPP adalah ekosistemnya terdiri atas sub-montana; montana; sub-alpin; danau; rawa; dan savana (Sartono 2013).

Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogol (PPKAB) merupakan sebuah kawasan yang dirancang sebagai sarana pendidikan alternatif yang berkesinambungan. Terletak di lereng Gunung Pangrango dengan ketinggian 800 m dari permukaan laut (dpl) dan memiliki luas 300 ha. PPKAB diresmikan pada tanggal 12 Desember 1998, merupakan hasil konsorsium dari tiga lembaga, yaitu Balai Taman Nasional Gunung Gede Pangrango; *Conservation International Indonesia*; dan Yayasan Alam Mitra Indonesia. PPKAB memperkenalkan dan mengembangkan sebuah konsep pendidikan konservasi yang dilaksanakan di dalam kawasan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, guna melestarikan keanekaragaman hayati serta meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat akan pentingnya melestarikan sumber daya alam. Program yang dilakukan oleh PPKAB yaitu menginformasikan kepada masyarakat tentang kekayaan serta keunikan flora dan fauna yang ada melalui pendidikan, penelitian dan ekowisata (TN Gunung Pangrango 2015).

Penelitian mengenai herpetofauna di PPKAB sebelumnya pernah dilakukan oleh Ario (2010), memperoleh 23 jenis amfibi yang termasuk ke dalam 6 famili. Sartono (2013), mendapatkan 22 spesies herpetofauna yang terdiri atas 6 reptil dan 16 amfibi. Selanjutnya penelitian dilakukan oleh Yuniar *et al* (2014) memperoleh 23 jenis reptil yang terbagi dalam 6 famili. Di tahun sebelumnya Solennel *et al* (2015) memperoleh 9 jenis spesies anura yang termasuk ke dalam 7 famili dan 9 jenis spesies reptil yang termasuk ke dalam 4 famili.

Climate change induced chytridiomycosis merupakan wabah penyakit yang muncul pada amfibi yang diperkirakan terkait dengan perubahan iklim (Bosch *et al.* 2007). *Chytridiomycosis* adalah penyakit menular yang muncul pada amfibi yang menyebabkan kematian dan penurunan populasi satwa liar khususnya amfibi. Agen penyebabnya adalah jamur non-hifa zoosporic, *Batrachochytrium dendrobatidis* (Berger *et al.* 1998; Daszak 2003). *Chytridiomycosis* dihubungkan dengan perubahan iklim karena dibutuhkan suhu optimal untuk mendukung pertumbuhan *Batrachochytrium dendrobatidis* yang menyebabkan *Chytridiomycosis* (Pounds *et al.* 2006). Catatan pertama adanya *Batrachochytrium dendrobatidis* yang menyebabkan *chytridiomycosis* Indonesia berasal dari penelitian yang

diadakan di Gunung Gede Pangrango pada tahun 2008 (Kusrini *et al.* 2008). Penelitian ini juga merupakan data kedua yang mendeteksi adanya *Bd* di Asia, namun penelitian ini tidak mencakup *prevalence* dari penyakit tersebut dalam populasi amfibi di Gunung Gede Pangrango. Namun, data pertama mengenai adanya *chytridiomycosis* di Gunung Gede Pangrango ini merupakan bukti bahwa iklim yang ada dataran tinggi tersebut merupakan kondisi yang optimal bagi *Bd* untuk tumbuh (Kusrini *et al.* 2008). Penelitian yang dilakukan tahun 2008 (Kusrini *et al.* 2008) ini mencakup pendeteksian *Bd* dengan PCR dan histologi yang memadai sehingga hasil dari penelitian ini merupakan bukti yang cukup dan tepat untuk mengembangkan kembali penelitian tentang topik yang sama di lokasi tersebut. Namun, dikarenakan fasilitas laboratorium yang belum cukup memadai untuk melakukan PCR untuk mengetahui ada atau tidaknya *Bd* pada sampel yang diperoleh di lokasi, kami tidak dapat menggunakan kesempatan ekspedisi kali ini untuk meneliti lebih jauh mengenai keberadaan *Bd* pada populasi katak yang ada di Gunung Gede Pangrango.

Penelitian ini menggunakan metode VES untuk pengambilan sampel satwa dan *Shannon-Wiener Index* serta *Simpson's Diversity Index* untuk analisa data. *Visual Encounter Survey* (VES) merupakan metode yang paling sering digunakan untuk penelitian keragaman hewan, termasuk keragaman jenis herpetofauna. VES merupakan metode perjumpaan visual sehingga dapat diketahui secara langsung aktivitas spesimen, jumlah spesimen, dan lokasi penemuan spesimen.

Shannon-Wiener Index (H) adalah indeks yang menunjukkan kelimpahan spesies di alam. Indeks Shannon-Wiener tergantung banyaknya spesies yang didapatkan dan total spesimen yang didapatkan dari keseluruhan spesies (Beals *et al.* 2000). Indeks Shannon-Wiener juga biasa digunakan untuk menghitung proporsi dari setiap spesies (Maryland 2016). Pada indeks Shannon-Wiener terdapat evenness (E_H) yang menunjukkan seberapa mirip kelimpahan dari spesies yang berbeda. Jika setiap spesies memiliki kelimpahan yang sama (tidak ada yang langka, tidak ada yang berlebihan), maka evenness akan bernilai 1. Tetapi, jika dari beberapa spesies memiliki kelimpahan yang berbeda-beda, maka nilai indeks akan naik (Maryland 2016).

Selain *Shannon-Wiener Index*, juga terdapat *Simpson's Index (D)* yang menyatakan dominansi spesies di alam. *Simpson's Diversity Index (D)* menunjukkan kekayaan spesies dari sampel yang diambil pada suatu lokasi. Indeks ini mengasumsikan proporsi tiap individu di daerah tersebut memiliki peranan penting dalam biodiversitas (Maryland 2016). Nilai indeks yang semakin mendekati 1 berarti keragaman spesies di wilayah tersebut semakin beragam, semakin mendekati 0 berarti keragaman spesies di wilayah tersebut semakin terbatas.

Oleh sebab itu kami tertarik untuk melakukan penelitian mengenai diversitas herpetofauna di PPKAB dengan tujuan membandingkan diversitas herpetofauna yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Dalam penelitian ini kami menggunakan data sekunder berupa jurnal-jurnal mengenai herpetofauna dan buku untuk identifikasi sampel satwa yang diperoleh. Kami berharap penelitian ini dapat memberikan informasi dan meningkatkan kepedulian masyarakat sekitar khususnya mahasiswa mengenai peran herpetofauna dalam ekosistem.

B. Tujuan

- Untuk meneliti keanekaragaman dan kelimpahan herpetofauna di Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat.
- Untuk mengetahui pengaruh perubahan iklim terhadap kehidupan herpetofauna di Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat.

C. Manfaat

- Menambah ilmu pengetahuan untuk mahasiswa dan masyarakat awam mengenai herpetofauna.
- Mempelajari serta mengetahui jenis, jumlah, dan kepadatan herpetofauna di PPKAB
- Memberikan informasi biodiversitas herpetofauna di PPKAB
- Memahami peran herpetofauna dalam ekosistem alam

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut

- Bagaimana keanekaragaman dan kelimpahan spesies herpetofauna?
- Bagaimana pengaruh perubahan iklim terhadap herpetofauna?
- Bagaimana peran herpetofauna dalam ekosistem?

BAB II

Tinjauan Pustaka

A. Keanekaragaman dan Kelimpahan Spesies Herpetofauna

Keanekaragaman hayati adalah variasi yang meliputi gen, spesies, dan ekosistem di seluruh daerah yang terdiri atas berbagai jenis flora, fauna, mikroorganisme, dan ekosistem baik yang terdapat di darat, laut, dan udara yang di dalamnya terdapat berbagai keanekaragaman dalam satu spesies, keanekaragaman antar spesies, dan keanekaragaman ekosistem (Santosa 2004). Berdasarkan perbedaan skala geografik kajian keanekaragaman spesies di bagi menjadi 3 bagian, yaitu: diversitas alfa; diversitas beta; dan diversitas gamma. Diversitas alfa terdiri atas kekayaan jenis (*spesies richness*) dan pemerataan jenis (*evenness*) berdasarkan kelimpahan dan tingkat dominasi jenis spesies. Kedua komponen tersebut disebut indeks keragaman (Magguran 1988).

Penelitian herpetofauna di PPKAB sebelumnya telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Penelitian (Ario 2010) menemukan 23 jenis amfibi yang termasuk dalam 6 famili. Penelitian berikutnya dilakukan oleh (Amir *et al.* 2013) yang memperoleh 22 spesies terdiri atas 16 amfibi (6 famili) dan 6 reptil (4 famili) yang dimana indeks keragaman (H') dan *evenness* (E) berkisar antara 0.410-2.356. Selanjutnya penelitian dilakukan oleh (Yuniar *et al.* 2014) mencatat 23 jenis reptil yang terbagi dalam 6 famili dan indeks keragaman (H') yang diperoleh mencapai angka 1.205. Kemudian (Solennel *et al.* 2015) memperoleh 9 jenis anura yang terbagi dalam 9 famili dan 9 jenis reptil yang terbagi dalam 4 famili dimana indeks keragaman (H') dan *evenness* (E) mencapai 1.5814 dan 0.5969

B. Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Herpetofauna

Pengaruh perubahan iklim terhadap keanekaragaman hayati telah menjadi perdebatan yang panjang di kalangan ilmuwan khususnya terkait dengan herpetofauna. Sebuah penelitian menyebutkan perubahan iklim telah mempengaruhi jumlah spesies di seluruh dunia yang diakibatkan oleh kenaikan suhu rata-rata mencapai 0.6°C selama dekade terakhir (Jones *et al.* 2001, dikutip dalam Corn 2005). Perubahan iklim tersebut disebabkan

peningkatan emisi gas rumah kaca yang menyebabkan pergeseran fenologi seperti waktu pengembangbiakan pada beberapa spesies amfibi (Blaustein *et al.* 2003a; Carey & Alexander 2003). *Intergovernment Panel of Climate Change* (IPCC) mengatakan bahwa terjadi peningkatan suhu daratan dan laut global sebanyak 0.85 derajat celsius dari tahun 1880 sampai 2012 (IPCC 2014). Pengaruh perubahan iklim tersebut memberikan dampak langsung dan tidak langsung pada keberlangsungan hidup herpetofauna (Donnelly & Crump 1998; Ovaska 1997)

Amfibi dan reptil merupakan jenis hewan berdarah dingin atau *poikilotherm* yang suhu tubuhnya dipengaruhi oleh lingkungan seperti cuaca dan iklim. (Corn 2005) menyebutkan suhu secara khusus memiliki pengaruh buruk terhadap metamorfosis amfibi yang berakibat pada keberlangsungan hidup amfibi. Hal tersebut dibuktikan dengan suhu menyebabkan perubahan hidrologi di kolam sebagai tempat berlangsungnya metamorfosis amfibi sehingga waktu yang tersedia untuk menyelesaikan proses metamorfosis berkurang karena kondisi kolam yang kering (Corn 2005). Studi berikutnya menyebutkan bahwa perubahan iklim memiliki hubungan sinergis yang mempengaruhi penurunan jumlah amfibi dan reptil dimana ketidakmampuan migrasi herpetofauna dari satu pulau hangat ke pulau lebih dingin menjadi hal yang mendukung kelangkaan herpetofauna (Corn 2005). Peningkatan suhu memberikan pengaruh pada amfibi dan reptil seperti kurangnya kadar oksigen dalam air sehingga berdampak buruk pada proses metabolisme amfibi dan berefek pada rasio jenis kelamin populasi reptil, karena banyak dari jenis kelamin reptil bergantung pada suhu inkubasi telur yang dikenal dengan istilah TSD (*Temperature Dependent Sex*). Perubahan iklim tidak hanya berdampak pada internal herpetofauna, tetapi juga berdampak pada distribusi herpetofauna dimana peningkatan suhu menyebabkan herpetofauna mencari suhu yang dingin di lingkungan mereka atau berpindah ke dataran tinggi yang menyebabkan jumlah spesies herpetofauna di dataran rendah berkurang hal tersebut dibuktikan dengan perpindahan beberapa spesies amfibi dan reptil menuju dataran lebih tinggi dalam 30 tahun terakhir (Raxworthy *et al.* 2008). Hal tersebut memicu pergeseran distribusi dimana spesies di dataran tinggi menuju dataran rendah (Bickford *et al.* 2010). Perubahan iklim tidak hanya melibatkan suhu, tetapi juga melibatkan presipitasi dimana presipitasi yang ringan dan berat moralitas

amfibi. Sebagai contoh curah hujan yang tinggi akan menyebabkan telur-telur katak terbawa arus dan hancur atau curah hujan tinggi membuat kondisi yang mendukung untuk pertumbuhan jamur *chytridiomycosis* pada telur katak, tetapi apabila curah hujan rendah akan menyebabkan kerentanan pada telur karena mereka membutuhkan air dalam proses perkembangannya (Kraemer and Bell 1980; Houghton *et al.* 2007). Sebaliknya pada reptil, curah hujan mempengaruhi keberlangsungan hidup reptil baik dari segi makanan dan internal reptil seperti ukuran tubuh yang mereduksi, tingkat pertumbuhan terhambat, *fitness* reptil, kemampuan menangkap mangsa dan menghindari predator serta mempengaruhi warna *polimorfisme*-nya (Aho *et al.* 1988; Araujo *et al.* 2006; Brown and Shine 2007; Harkey and Semlitsch 1988; Loehr *et al.* 2007). Bagaimanapun perubahan iklim memberikan dampak buruk bagi herpetofauna baik pada internal dan eksternal herpetofauna, oleh sebab itu dibutuhkan pemetaan untuk mencegah terjadinya kemungkinan lebih buruk di luar prediksi

C. Peran Herpetofauna dalam Ekosistem

Ekosistem adalah sistem hubungan timbal balik antara unsur alam yang terdiri atas hayati dan non hayati yang saling bergantung satu sama lain mempengaruhi dalam suatu persekutuan hidup (Sartono 2013). Oleh sebab itu diperlukan kesadaran masyarakat untuk melestarikan keanekaragaman hayati dan non-hayati khususnya herpetofauna dalam menjaga keseimbangan alam. Herpetofauna dalam ekosistem berperan sebagai predator pada tingkatan rantai makanan seperti sebagai predator hama dan serangga yang merugikan manusia, selain itu herpetofauna berperan sebagai bioindikator lingkungan untuk mengetahui apakah vegetasi di suatu daerah baik atau tidak. Herpetofauna tidak hanya berperan dalam ekosistem tetapi juga memiliki manfaat secara ekonomi bagi manusia untuk diperjual belikan (Kusrini 2007) dan dijadikan sebagai obat maupun makanan. Oleh sebab itu dibutuhkan perhatian serius dalam melestarikan herpetofauna khususnya membentuk peraturan mengenai satwa liar yang dilindungi.

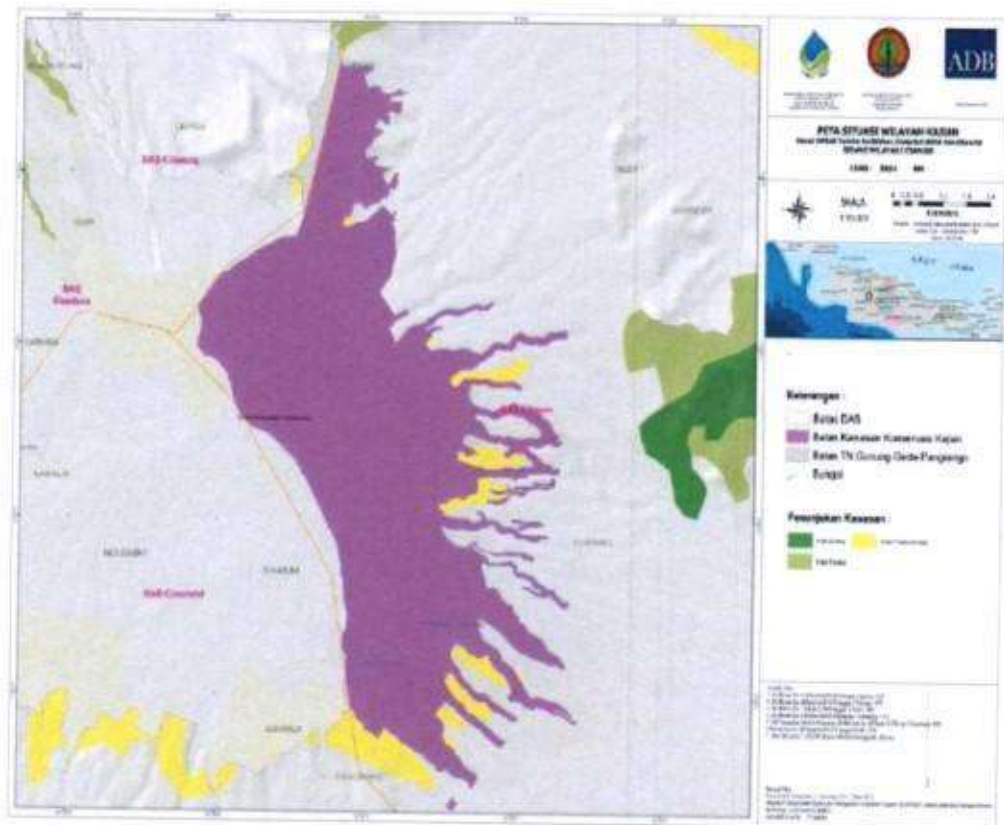
BAB III

Metode Penelitian

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogol (PPKAB), Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Kabupaten Bogor; Cianjur; Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Penelitian dilakukan pada hari Selasa, 16 Februari 2016 -- Kamis, 18 Februari 2016.

Gambar 3.1 Peta Kawasan TNGPP



Sumber: Laporan Kajian Flora dan Fauna Pada Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Kabupaten Cianjur Jawa Barat (Sartono 2013, pp. 64)

B. Alat & Bahan

Alat dan Bahan dikelompokkan berdasarkan kegiatan yang dilakukan

Kegiatan	Alat dan Bahan
Pengambilan sampel satwa	Ziplock, sepatu boots, senter, spidol, dan jam
Pengambilan data habitat	Higrometer dan GPS
Dokumentasi	Kamera
Identifikasi	Buku identifikasi amfibi Jawa dan Bali (Iskandar 1998), buku 107+ Ular Indonesia (Marlon 2014), buku Panduan bergambar Identifikasi Amfibi Jawa Barat (Kusrini 2013), dan ebook Panduan Lapangan Mengenal Satwa Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (Ario 2010)

C. Variabel Penelitian

Dalam penelitian mencakup variabel bebas dan terikat. Variabel bebas adalah faktor lingkungan di lokasi penelitian dan variabel terikat adalah keanekaragaman jenis herpetofauna

D. Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel satwa menggunakan *VES (Visual Encounter Survey)*.

E. Jenis Data

Jenis data yang diambil merupakan data primer meliputi data sampel satwa dan data habitat. Parameter yang diamati dan dicatat pada pengambilan sampel satwa adalah jenis, jumlah individu per jenis, jenis kelamin (jika diketahui), waktu ditemui, ketinggian saat ditemui, dan aktivitas. Data habitat yang dicatat adalah tanggal dan waktu pengambilan data, jalur, suhu, kelembaban, deskripsi habitat, dan kondisi cuaca.

F. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian terdiri atas beberapa tahapan sebagai berikut

- Persiapan
- Mempersiapkan data sekunder yaitu informasi mengenai herpetofauna
- Identifikasi lokasi penelitian
- Mempersiapkan alat-alat penelitian

G. Pelaksanaan

Penelitian hari pertama dilakukan pada malam hari pukul 19.15--22.00 melalui jalur Cikaweni dengan kondisi cuaca yang cerah. Penelitian pada malam hari menggunakan senter. Hal ini disebabkan oleh kondisi jalur yang gelap. Penelitian dilakukan dengan menelusuri dan mengamati sekitar jalur. Pencarian spesimen juga dilakukan di bawah daun, semak-semak, lubang dan atas pohon, guna mengoptimalkan data yang diperoleh.

Penelitian hari kedua dilakukan pada pagi hari dan malam hari. Penelitian pagi hari pukul 08.50--14.30 melalui jalur Gombong Koneng - Air Terjun Cikaweni dengan kondisi cuaca yang mendung. Penelitian malam hari pukul 18.30-22.00 melalui jalur Sungai Cisuren dengan kondisi cuaca cerah. Prosedur pencarian spesimen sama seperti pada penelitian hari pertama, yaitu menelusuri dan mengamati sekitar jalur penelitian.

Pengamatan dibagi menjadi 2 kelompok besar dengan lokasi tujuan yang sudah ditentukan. Hal tersebut dilakukan karena waktu yang terbatas dan luasnya lokasi penelitian. Peralatan yang digunakan dalam penelitian berupa senter, *ziplock*, sepatu *boots*, pendeteksi suhu, GPS, dan buku-buku identifikasi yaitu buku Amfibi Jawa dan Bali (Iskandar 1998), buku 107+ Ular Indonesia (Marlon, 2014), buku Panduan Bergambar Identifikasi Amfibi Jawa Barat (Kusrini 2013), dan ebook Panduan Lapangan Mengenal Satwa Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (Ario 2010). Pengamatan dilakukan dengan menerapkan metode *VES (Visual Encounter Survey)* untuk mendapatkan posisi ditemukannya spesimen dan aktivitasnya. Seluruh spesimen yang tertangkap dicatat jumlahnya dan diidentifikasi, apabila ditemukan jenis satwa yang ragu untuk dilakukan identifikasi maka cukup mengidentifikasinya sampai

genus lalu seluruh satwa yang ditangkap dikembalikan ke habitatnya semula pada hari berikutnya.

H. Analisa Data

- **Indeks Keanekaragaman Spesies**

Pengukuran indeks keanekaragaman spesies menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Weiner dengan rumus sebagai berikut (Beals *et al.* 2000):

$$H' = - \sum p_i (\ln p_i); p_i = n_i / N$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman jenis

P_i = Proporsi nilai penting

\ln = Logaritma natural

n_i = Jumlah individu spesies ke- i

N = Jumlah total individu seluruh spesies

Nilai indeks Shannon-Weiner = >3 (Keanekaragaman tinggi); 1-3 (Keanekaragaman sedang); <1 (Keanekaragaman rendah)

- **Evenness of Species**

Pengukuran pemerataan spesies digunakan untuk mengetahui gejala dominansi antara setiap jenis dalam suatu lokasi (Sartono 2013).

$$E = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Keterangan:

E = *Evenness*

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

S = Jumlah spesies

- **Simpson's Index**

Simpson's index digunakan untuk mengetahui ukuran dominansi dari sampel yang didapatkan. Dominansi bersifat bertolak belakang dengan *evenness* (E) dan keanekaragaman (H), artinya ketika E dan H meningkat, nilai D akan menurun. Rumus index dominansi adalah sebagai berikut (Begon *et al.* 2006):

$$D = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Keterangan:

D = *Simpson's index*

n_i = jumlah spesimen yang ditemukan dari spesies i

N = total spesimen yang ditemukan

Nilai indeks simpson = 0 (Komunitas tidak kompleks); 1 (Komunitas kompleks)

BAB IV

Hasil & Pembahasan

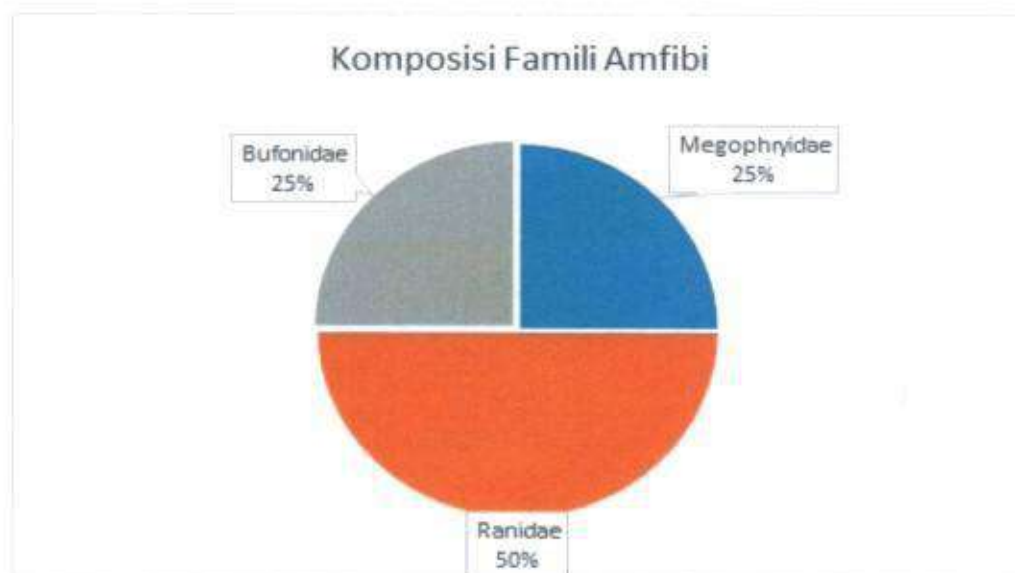
A. Hasil Pengamatan

Tanggal : 16 Februari 2016		Koordinat GPS : 106,856		
Pukul : 19.15-22.00		Kondisi Cuaca : Cerah		
Jalur : Cikaweni				
Kelas	Ordo	Famili	Spesies	Jumlah Ditemukan
Amphibia	Anura	Megophryidae	<i>Leptobrachium hasseltii</i>	7
	Squamata	Gekkonidae	<i>Cosymbotus platyurus</i>	2
Reptilia		Agamidae	<i>Gonocephalus kuhlii</i>	1
		Colubridae	<i>Xenopeltis unicolor</i>	1
Total spesimen yang ditemukan				11

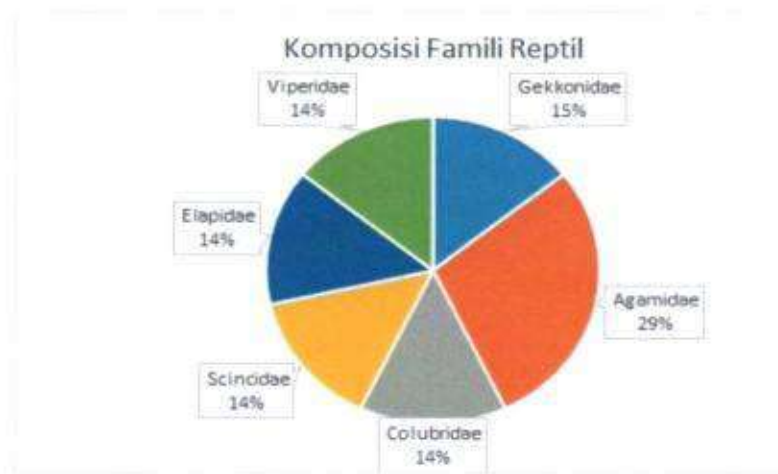
Tanggal : 17 Februari 2016			Koordinat GPS : 106,764	
Waktu : 08.50-14.30			Kondisi Cuaca : Mendung	
Jalur : Cikaweni				
Kelas	Ordo	Famili	Spesies	Jumlah Ditemukan
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Pseudocalotes sp</i>	2
		Agamidae	<i>Gonocephalus kuhlii</i>	1
		Scincidae	<i>Mabuya multifasciata</i>	1
Amphibia	Anura	Ranidae	<i>Limnonectes sp</i>	1
		Bufonidae	<i>Phrynoidis asper</i>	1
		Ranidae	<i>Fejervarya limnocharis</i>	1
Total spesimen yang ditemukan				7

Tanggal : 17 Februari 2016			Koordinat GPS : 106,857	
Waktu : 18.30-22.00			Kondisi Cuaca : Cerah	
Jalur : Cisuren				
Kelas	Ordo	Famili	Spesies	Jumlah
Reptilia	Squamata	Elapidae	<i>Calliophis sp.</i>	1
		Viperidae	<i>Trimeresurus puniceus</i>	1
		Gekkonidae	<i>Cosymbotus platyurus</i>	1

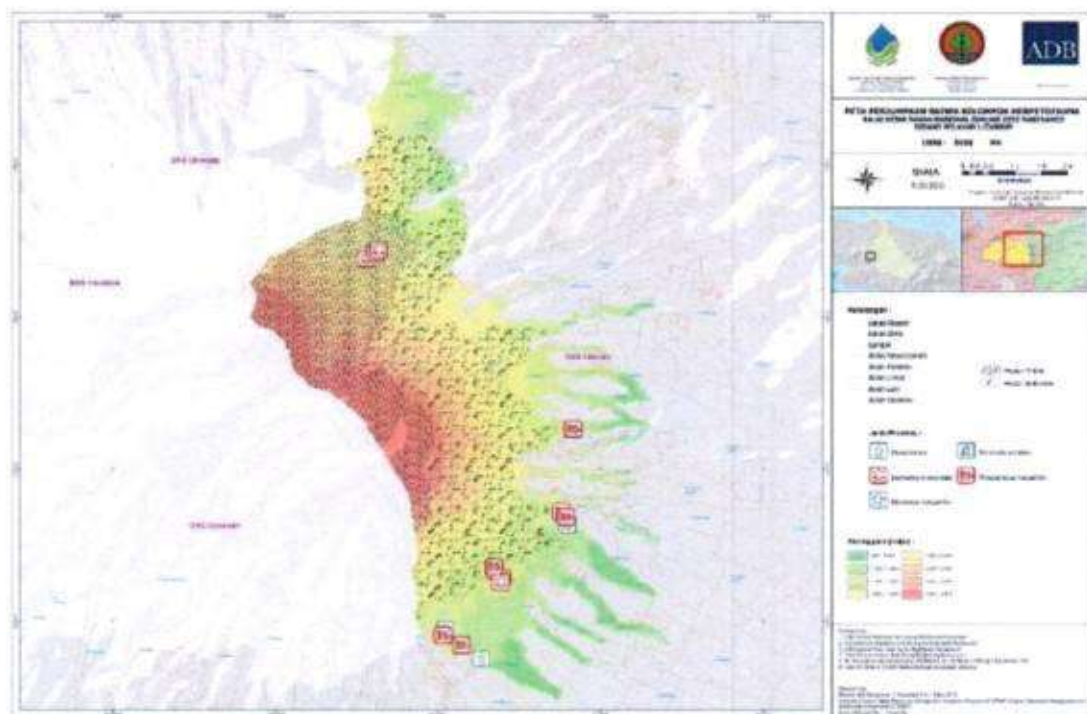
Amphibi a	Anura	Ranidae	<i>Fejervarya limnocharis</i>	1
		Ranidae	<i>Limnonectes macrodon</i>	2
		Bufonidae	<i>Leptophryne borbonica</i>	6
		Megophryida e	<i>Leptobrachium hasseltii</i>	2
Total spesimen yang ditemukan				14



Gambar 4.1. Komposisi Famili Pada Amfibi



Gambar 4.2. Komposisi Famili Pada Reptil



Gambar 4.2. Peta Sebaran Spesies Penting di TNGPP. Sumber: Laporan Kajian Flora dan Fauna Pada Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Kabupaten Cianjur Jawa Barat (Sartono 2013, pp. 64)

B. Status Konservasi

No	Spesies	Status Konservasi (Sumber IUCN Red List)
1	<i>Leptobrachium hasseltii</i>	<i>Least Concern</i>
2	<i>Phrynoidis asper</i>	<i>Least Concern</i>
3	<i>Fejervarya limnocharis</i>	<i>Least Concern</i>
4	<i>Limnonectes macrodon</i>	<i>Vulnerable</i>
5	<i>Leptophryne borbonica</i>	<i>Least concern</i>
6	<i>Xenopeltis unicolor</i>	<i>Least Concern</i>
7	<i>Calliophis intestinalis</i>	<i>Least Concern</i>
8	<i>Trimeresurus puniceus</i>	<i>Least Concern</i>

C. Hasil Pengamatan Keseluruhan Amfibi dan Reptil

Nama Spesies (Amfibi)	Jumlah spesimen yang ditemukan pada sepanjang jalur			Total spesimen	Indeks Shannon - Wiener(H)
	Hari 1 malam (CKW)	Hari 2 Pagi (GK – CKW)	Hari 2 Malam (CSR)		
<i>Fejervarya limnocharis</i>	-	1	1	2	0,224
<i>Leptobrachium hasseltii</i>	7	-	2	9	0,363
<i>Leptophryne borbonica</i>	-	-	6	6	0,358

<i>Limnonectes macrodon</i>	-	-	2	2	0,224
<i>Limnonectes</i> sp.	-	1	-	1	0,145
<i>Phrynoidis asper</i>	-	1	-	1	0,145
Total Spesimen				21	1,459
Simpson's Index (D) = 0,252					
Evenness (E_H) = $H / H_{\max} = 1,459 / \ln (\text{total spesies yang ditemukan} = 6) = 0,814$					

Nama Spesies (Reptil)	Jumlah spesimen yang ditemukan pada sepanjang jalur			Total spesimen	Indeks Shannon - Wiener(H)
	Hari 1 malam (CKW)	Hari 2 pagi (GK – CKW)	Hari 2 malam (CSR)		
<i>Calliophis intestinalis</i>	-	-	1	1	0.2180
<i>Cosymbotus platyurus</i>	2	-	1	3	0,3543
<i>Gonocephalus kuhlii</i>	1	1	-	2	0,3100

<i>Mabuya multifasciata</i>	-	1	-	1	0,2180
<i>Pseudocalotes</i> sp.	-	2	-	2	0,3100
<i>Trimeresurus puniceus</i>	-	-	1	1	0,2180
<i>Xenopeltis unicolor</i>	1	-	-	1	0,2180
Total spesimen				11	1,8463
<i>Simpson's Index</i> (D) = 0,091					
Evenness (E_H) = $H / H_{\max} = 1,8463 / \ln (\text{total spesies yang ditemukan} = 7) = 0,9488$					

Ket: CKW (Cikaweni), GK (Gombang Koneng), CSR (Cisuren)

D. Pembahasan

Pengamatan lapangan dilakukan pada tanggal 16 dan 17 Februari 2016 dengan menggunakan metode VES (*Visual Encounter Survey*). VES merupakan metode yang dilakukan dengan cara mengamati aktivitas spesimen, jumlah, dan lokasi tempat ditemukannya spesimen. Spesimen yang didapat diidentifikasi berdasarkan jumlah, ordo, dan kelasnya. VES digunakan, karena metode ini merupakan metode yang efektif dalam pengamatan herpetofauna di kawasan Bodogol.

Pada pengamatan hari Selasa, 16 Februari 2016, pengamatan berlangsung selama kurang lebih 2 jam 45 menit dari pukul 19.15 - 22.00 yang bertempat di jalur Cikaweni dengan koordinat 106,856 BT. Cuaca saat pengamatan berlangsung cenderung cerah. Dalam pengamatan ini terdapat 11 spesimen yang ditemukan. Spesimen-spesimen yang ditemukan terbagi menjadi 2 kelas yaitu Amphibia dan Reptilia. Pada kelas Amphibia, semua spesimen

yang ditemukan termasuk dalam ordo Anura. Jumlah spesimen yang ditemukan berjumlah 7 ekor, termasuk ke dalam famili Megophryidae dan diidentifikasi sebagai spesies yang sama, yaitu *Leptobrachium hasseltii*. Pada kelas Reptilia, semua spesimen yang ditemukan termasuk dalam ordo Squamata. Jumlah total spesimen yang ditemukan berjumlah 4 ekor, 2 spesimen termasuk dalam famili Gekkonidae dan keduanya diidentifikasi sebagai spesies yang sama yaitu *Cosymbotus platyurus*; 1 spesimen termasuk dalam famili Agamidae yaitu *Gonocephalus kuhlii*; dan 1 spesimen lainnya termasuk dalam famili Colubridae yaitu *Xenopeltis unicolor*.

Pada pengamatan hari Rabu, 17 Februari 2016, pengamatan dilaksanakan sebanyak 2 kali yaitu pada pagi hari dan malam hari. Pada pengamatan pagi hari, berlangsung selama kurang lebih 5 jam 40 menit dari pukul 08.50 -- 14.30 yang bertempat di jalur Gembong Koneng - Cikaweni dengan koordinat 106,764 BT. Cuaca saat pengamatan berlangsung cenderung mendung. Dalam pengamatan ini hanya terdapat 7 spesimen yang ditemukan, lebih sedikit jika dibandingkan dengan ekspedisi lain karena sifat amfibi dan reptil yang kebanyakan aktif pada malam hari. Spesimen-spesimen yang ditemukan terbagi menjadi 2 kelas yaitu Amphibia dan Reptilia. Pada kelas Amphibia, semua spesimen yang ditemukan termasuk dalam ordo Anura. Jumlah spesimen yang ditemukan berjumlah 3 ekor, 2 spesimen termasuk dalam famili Ranidae dengan spesies yang berbeda, 1 spesies diidentifikasi sebagai *Limnonectes sp* dan 1 spesies yang lainnya diidentifikasi sebagai *Fejervarya limnocharis*, serta 1 spesimen lainnya termasuk dalam famili Bufonidae yaitu *Phrynoidis asper*. Pada kelas Reptilia, semua spesimen yang ditemukan termasuk dalam ordo Squamata. Jumlah total spesimen yang ditemukan berjumlah 4 ekor, 2 spesimen termasuk dalam famili Agamidae dengan spesies yang berbeda, 1 spesies diidentifikasi sebagai *Pseudocalotes sp* dan 1 lainnya adalah *Gonocephalus kuhlii*, dan 1 spesimen lainnya termasuk dalam famili Scincidae yaitu *Mabuya multifasciata*.

Pada pengamatan hari Rabu, 17 Februari 2016 malam, pengamatan berlangsung selama kurang lebih 3 jam 30 menit dari pukul 18.30 - 22.00 yang bertempat di jalur Cisuren dengan koordinat 106,857 BT. Cuaca saat pengamatan berlangsung cenderung cerah. Dalam pengamatan ini terdapat 14 spesimen yang ditemukan. Spesimen-spesimen yang ditemukan terbagi menjadi 2 kelas yaitu Amphibia dan Reptilia. Pada kelas Amphibia, semua spesimen

yang ditemukan termasuk ke dalam ordo Anura. Jumlah spesimen yang ditemukan berjumlah 11 spesimen, 3 spesimen termasuk dalam famili Ranidae yang berbeda spesies, 2 diidentifikasi sebagai *Limnonectes macrodon*, dan 1 lainnya diidentifikasi sebagai *Fejervarya limnocharis*; 6 spesimen termasuk dalam famili Bufonidae dan diidentifikasi sebagai spesies yang sama yang bernama *Leptophryne borbonica*; 2 spesimen lainnya termasuk dalam famili Megophryidae dan diidentifikasi sebagai spesies yang sama yang bernama *Leptobrachium hasseltii*. Pada kelas Reptilia, ordo spesimen yang ditemukan semua termasuk dalam ordo Squamata. Jumlah total spesimen yang ditemukan berjumlah 3 spesimen, 1 spesimen termasuk dalam famili Elapidae yang diidentifikasi sebagai *Calliophis* sp., 1 spesimen termasuk dalam famili Viperidae yang diidentifikasi sebagai *Trimeresurus puniceus*, 1 spesimen lainnya termasuk dalam famili Gekkonidae yang diidentifikasi sebagai *Cosymbotus platyurus*.

Setelah hasil dari ketiga ekspedisi itu digabung, kami mendapatkan total 13 spesies dan ada 32 individu. Dari 13 spesies tersebut, 6 merupakan spesies amfibi dan 7 merupakan spesies reptil. Hasil perhitungan biodiversitas dari amfibi yang kami dapatkan cukup bagus yaitu, 1.459, sedangkan untuk reptil hasil keanekaragaman yang didapat adalah 1.846. Kemudian untuk *evenness*, keduanya menghasilkan 0.814 untuk amfibi dan 0.9488. Total spesimen reptil mendapatkan *evenness* yang lebih tinggi karena jumlah individu yang didapat untuk tiap spesies merata sedangkan untuk amfibi ada kelimpahan (*richness*) signifikan pada spesies *L. hasseltii* dengan jumlah individu yang ditemukan 9. Karena hal tersebut, hasil dari indeks dominansi (*Simpson's index*) dari amfibi lebih besar daripada reptil dengan nilai 0.252, sedangkan reptil hanya mencapai 0.09, memperlihatkan bahwa tidak ada spesies reptil yang mempunyai kelimpahan signifikan. Reptil yang ditemukan terdiri dari 6 famili, 14% Viperidae, 14% Scincidae, 14% Elapidae, 14% Colubridae, 15% Gekkonidae, dan 29% Agamidae. Amfibi yang ditemukan terdiri dari 3 famili yaitu, 50% Ranidae, 25% Bufonidae, dan 25% Megophryidae.

Spesies yang banyak kami temukan pada kelas amphibia dengan ordo anura yaitu *Leptobrachium hasseltii* (*Megalophrys hasselti*), berhabitat di serasah hutan (Iskandar 1998), dan ada juga yang berhabitat di tepi aliran sungai dan rawa (Kusrini 2008). Pada

Leptobrachium hasseltii terdapat ciri-ciri yang jelas seperti, tekstur kulitnya yang halus, kepala lebih besar dari tubuhnya, bentuk tubuh yang bulat, dan mata cenderung besar, pada ujung jarinya pun bulat, ibu jari berselaput. Mereka sering kami temukan di lantai hutan di mana kebanyakan aktivitas yang sedang mereka lakukan adalah *sitting*, namun ada satu aktivitas lain yang kita observasi yaitu dua ekor *L. hasseltii* yang sedang *sitting* bersama, kemungkinan sedang dalam tahap awal reproduksi. Dari berbagai spesimen spesies ini yang kami temukan, ada yang sudah dewasa dengan pola-pola lingkaran yang sudah jelas dapat dilihat sepanjang punggungnya dan warna abu-abu pucat sementara ada beberapa yang kami temukan masih dalam tahap pertumbuhan dengan ukuran yang sangat kecil dan warna masih kebiruan. Spesies lainnya yaitu *Limnonectes macrodon* dapat diidentifikasi karena memiliki membran timpani yang lebih besar dibandingkan spesies amphibia lainnya. Otot kaki dan paha *Limnonectes macrodon* pun juga terlihat besar. Pada hari kedua seekor katak kecil ditemukan diam di tanah. Katak tersebut memiliki ciri-ciri yaitu kepala yang panjang dan memiliki moncong yang bulat. Jari pertama katak tersebut lebih panjang dibanding jari lainnya. Spesies tersebut kemudian diidentifikasi sebagai *Fejervarya limnocharis*. Selain itu, pada pengamatan siang hari di hari kedua, ditemukan *Phrynoidis asper* dengan aktivitas sedang berjemur di bebatuan pada aliran sungai Cikaweni. *Phrynoidis asper* memiliki ciri-ciri yaitu kelenjar paratoid (kelenjar toksin) yang nampak jelas berbentuk lonjong di permukaan tubuh, tangan dan kaki dapat diputar, dan jari-jari yang memiliki selaput renang (Ario 2010; Iskandar 1998). *Phrynoidis asper* diketahui memiliki habitat di tepi sungai (Iskandar 1998). Selama melakukan pengamatan kami tidak menemukan seekor berudu ataupun tahap hidup lain dari salah satu jenis spesies amphibia. Akan tetapi di dalam perjalanan 700 m menuju PPKAB kami menemukan banyak berudu katak/kodok di jalan yang berlubang, berair, dan dekat sawah, hal ini mungkin terjadi karena katak/kodok biasanya mencari genangan air untuk meletakkan telur-telurnya dan untuk berkembangbiakan berudu.

Reptil yang kami temukan mencakupi 3 spesies ular, 1 spesies cicak, dan lainnya merupakan kadal. Ular pada hari pertama, *Xenopeltis unicolor*, kami temukan di selokan kering tanpa air. Kulitnya ketika dipantulkan cahaya memberikan warna menyerupai pelangi, ukurannya cukup kecil sekitar 20-30 cm. Di hari kedua, kami menemukan 2 spesies ular,

spesies pertama tidak sempat kami dokumentasi namun dideskripsikan sebagai ular kecil warna gelap dengan garis putih dan kuning kemerahan sepanjang tubuhnya dan pada bagian ekor yang berwarna merah terang. Ketika ditemukan, aktivitasnya sedang menyusuri permukaan tanah sebelum akhirnya bersembunyi ke lubang di tanah. Spesies tersebut diidentifikasi sebagai *Calliophis* sp. Kami tidak dapat mengidentifikasi hingga spesiesnya karena tidak sempat terambil sehingga sulit untuk mengidentifikasi lebih lanjut. Jenis *Calliophis* didapatkan karena ciri-ciri yang sangat cocok dengan jenis *Calliophis* yaitu kepala yang berujung bulat, sisik yang halus, dan ekor berwarna kemerahan. Ular tersebut tergolong memiliki gigi depan rahang atas yang tetap (*Proteoglypha*) dan memiliki bisa yang dapat merusak sel saraf (*Neurotoxin*) sehingga tergolong ular yang cukup berbahaya (Marlon 2014). Spesies kedua kami temukan di semak yang menyusuri sungai kecil dengan air tenang yang terpencil, ketika ditemukan ular sudah dalam posisi menyerang. Kepala berbentuk segitiga dan memiliki hidung datar, berwarna coklat muda dengan corak coklat tua, ukuran cukup kecil, kemungkinan panjangnya sekitar 30 - 60 cm. Coraknya sangat khas dan diidentifikasi sebagai *Trimeresurus puniceus*. *Trimeresurus puniceus* merupakan ular dari famili Viperidae dengan tipe gigi *Solenoglypha* (Ario 2010). Ular ini memiliki tipe bisa *hemotoxin* yang dapat berakibat fatal jika tidak segera mendapat pertolongan (Underwood 2011). Jenis ular - ular tersebut dapat diidentifikasi dengan cara melihat ciri - ciri yang dimiliki oleh ular tersebut dan mencocokkannya dengan menggunakan buku 107+ Ular Indonesia (Marlon 2014). Bunglon yang ditemukan pada hari pertama adalah *Gonocephalus kuhlii*, ditemukan ketika bunglon tersebut sedang hinggap di dahan pohon, bunglon tersebut mempunyai warna kehijauan. Pada hari kedua, kami menemukan 2 spesies bunglon dan 1 spesies kadal. Kami menemukan 2 spesies bunglon yaitu, *Gonocephalus kuhlii* dan *Pseudocalotes* sp. *Gonocephalus kuhlii* ditemukan sedang kamuflase di batang pohon, dengan warnanya yang hijau tua kecoklatan. *Pseudocalotes* sp. ditemukan di antara dua batang pada sebuah pohon, dengan ciri-ciri warna kehijauan dan sisik yang nampak kasar. 1 spesies kadal yang ditemukan adalah *Mabuya multifasciata*. Ditemukan di dekat air terjun Cikaweni dengan ciri-ciri tubuh yang licin dan memantulkan cahaya, berwarna kecoklatan, dan sisik yang halus. Namun *M. multifasciata* tidak sempat untuk didokumentasikan karena sudah

menyelamatkan diri. *Gonocephalus kuhlii* memiliki ciri-ciri dasar yaitu warna yang bervariasi, bagian mulut yang tumpul, jari memiliki cakar, gigi yang tajam, dan sisik pada bagian leher atas yang panjang tegak seperti tanduk. *Pseudocalotes* sp memiliki ciri-ciri yang hampir serupa dengan *Gonocephalus kuhlii*, namun sisik bagian leher atas lebih pendek dan bagian mulut yang lebih panjang (Ario 2010).

Pada pengamatan di Bodogol, kami mencoba mencari status dari masing-masing spesimen melalui Sumber IUCN Red List. Spesimen *Limnonectes macrodon* berstatus sebagai *Vulnerable* B2ab(iii, iv, v), yang berarti spesimen tersebut menghadapi risiko kepunahan di alam liar. *Limnonectes macrodon* ditetapkan ke dalam kategori dan kriteria daftar merah pada tanggal 30 April 2004. Hal ini dikarenakan hidup *Limnonectes macrodon* bergantung kepada aliran sungai di hutan dataran rendah, sehingga daerah sarangnya kurang dari 2000 km². Selain itu distribusi hewan ini terpecah serta terdapat penurunan dalam ukuran dan kualitas dari habitatnya, jumlah lokasinya, dan juga jumlah individu dewasanya (Kurniati 2014).

Bab V

Penutup

A. Kesimpulan

Berdasarkan riset penelitian lapangan di pusat pendidikan konservasi alam Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango dapat disimpulkan bahwa spesimen yang ditemukan didominasi oleh ordo Anura dari kelas Amphibia dan Squamata dari kelas Reptilia.

Spesies kelas amphibia yang didapatkan ada 6 dan 7 spesies pada kelas reptilia dengan total individu yang didapatkan adalah 32 spesimen. Keanekaragaman amfibi dan reptil adalah 1.459 dan 1.846, sedangkan *evenness* dari amfibi dan reptil adalah 0.814 dan 0.9488. Pada indeks dominansi amfibi lebih unggul dengan angka 0.252 dan reptil mendapatkan 0.09. Spesimen reptil yang didapat terdiri dari 6 famili, 14% Viperidae, 14% Scincidae, 14% Elapidae, 14% Colubridae, 15% Gekkonidae, dan 29% Agamidae. Amfibi yang ditemukan terdiri dari 3 famili yaitu, 50% Ranidae, 25% Bufonidae, dan 25% Megophryidae, dengan spesies terbanyak yang ditemukan adalah *Leptobrachium hasseltii*. Melalui observasi pada bagian morfologi dari spesimen-spesimen yang didapatkan, tidak ditemukan keanehan yang bisa diasosiasikan dengan perubahan iklim.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di PPKAB, kami memberikan saran untuk penelitian kedepannya sebagai berikut:

- Penelitian mengenai *prevalence* dari *Bd* atau penyakit *chytridiomycosis* dan kaitannya dengan perubahan iklim dapat diteliti lebih jauh untuk menjaga biodiversitas amfibi yang ada di PPKAB.
- Penelitian jangka panjang untuk mengamati keanekaragaman amfibi dan reptil, dan menjaga spesies-spesies endemik di PPKAB.
- Penelitian mengenai kelimpahan *Limnonectes macrodon* dan spesies-spesies lain guna mengetahui perkembangan status spesies dan upaya pelestarian spesies.

Referensi

- Aho, AC, Donner, K, Hyden, C, Larsen LO & Reuter, T 1988, 'Low retinal noise in animals with low body-temperature allows high visual sensitivity', *Nature*, no. 334, pp. 348–350
- Ario, A 2010. *Panduan Lapangan Mengenal Satwa Taman Nasional Gunung Gede Pangrango*, Jakarta, Conservation International Indonesia
- Arau'jo, MB 2006, 'Climate warming and the decline of amphibians and reptiles in Europe', *J Biogeogr*, no. 33, pp. 1712–1728
- Beals, M, Gross, L & Harrell, S 2000. *Diversity Indices: Shannon's H and E*. Available from : <http://www.tiem.utk.edu/~gross/bioed/bealsmodules/shannonDI.html>>. [10 Maret 2016]
- Begon, M, Townsend, CR & JL, Harper 2006, *Ecology from individuals to ecosystems* 4th ed., Blackwell Publishing Ltd., UK
- Berger, L, Speare, R, Daszak, P, Green, DE, Cunningham, AA, Goggin, CL, Slocumbe, R, Ragan, MA, Hyatt, AD, McDonald, KR, Hines, HB, Lips, KR, Marantelli, G & Parkes, H 1998, 'Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America', *Proc. Natl Acad Sci USA*, vol. 95, no. 15, pp. 9031–9036
- Bickford, D, Howard, SD, Ng, DJJ, Sheridan, JA 2010, 'Impacts of climate change on the amphibians and reptiles of Southeast Asia', *Biodivers Conserv*, no. 19, pp. 1043–1062
- Blaustein, AR & Kats, LB 2003, 'Amphibians in a very bad light', *BioScience*, no. 53, pp. 1028–1029
- Bosch, J, Carrascal, LM, Duran, L, Walker, S & Fisher, MC 2007, 'Climate change and outbreaks of amphibian chytridiomycosis in montane area of Central Spain: is there a link?', *Proceeding Biological Science*, vol. 274, no. 1607, pp. 253–260
- Brown, GP & Shine, R 2007, 'Rain, prey and predators: climatically driven shifts in frog abundance modify reproductive allometry in a tropical snake', *Oecologia*, no. 154, pp. 361–368
- Carey, C & Alexander, MA 2003, 'Climate change and amphibian declines : is there a link?', *Diversity and Distributions*, no. 9, pp. 111–121.

- Corn, PS 2005, 'Climate change and amphibians', *Animal Biodiversity and Conservation*, no. 28.1, pp. 59–67.
- Donnelly, MA & Crump, ML 1998, 'Potential effects of climate change on two neotropical amphibian assemblages', *Climatic Change*, no. 39, pp. 541–561.
- Daszak, P, Cunningham, AA & Hyatt, AD 2003, 'Infectious disease and amphibian population declines' *Diversity and Distributions*, no. 9, pp. 141–150.
- Harkey, GA & Semlitsch, RD 1988, 'Effects of temperature on growth, development and color polymorphism in the ornate chorus frog *Pseudacris ornata*', *Copeia*, pp. 1001–1007
- Houghton, JDR, Myers, AE, Llyod, C, King, RS, Isaacs, C & Hays, GC. 2007, 'Protracted rainfall decreases temperature within leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) clutches in Grenada, West Indies: ecological implications for a specie displaying temperature dependent sex determination', *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, no. 345, pp. 71–77
- IPCC 2014, Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 151
- Iskandar, DT 1998, *Amfibi Jawa dan Bali*, LIPI - Seri Panduan Lapangan, Bogor: Puslitbang Biologi - LIPI
- IUCN 2004, *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commision*, IUCN Council Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. Available from: <www.iucnredlist.org>. [08 Maret 2016]
- Jones, PD, Osborn, TJ & Briffa, KR 2001, 'The evolution of climate over the last millennium', *Science*, vol. 292, pp. 662–667

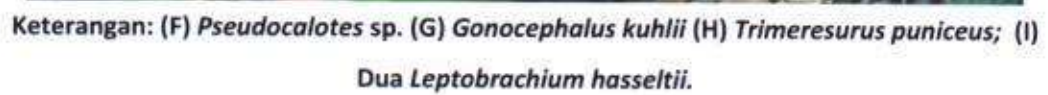
- Kurniati, H 2002, 'Frogs and Toads of Ujung Kulon, Gunung Halimun, and Gede-Pangrango National Park'. *Berita Biologi*, vol. 6, no. 1.
- Kurniati, H 2014, 'Status Changes of Five Frogs Species From Indonesia That Are Listed in the IUCN Red List'. Research Center for Biology, Indonesian Institute of Science (LIPI), hlm. 2--3.
- Kusrini, MD, Skerratt, LF, Garland, S, Berger, L & W, Endarwin 2008, 'Chytridiomycosis in frogs of Mount Gede Pangrango, Indonesia', *Diseases of Aquatic Organisms*, vol. 82, pp. 187 - 194
- Kusrini, MD 2013, *Panduan Bergambar Identifikasi Amfibi Jawa Barat*, Pustaka Media Konservasi, Bogor
- Kraemer, JE & Bell, R 1980, 'Rain-induced mortality of eggs and hatchlings of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) on the Georgia coast', *Herpetologica*, no. 36, pp. 72-77
- Loehr VJT, Hofmeyr MD, Henen BT 2007, 'Growing and shrinking in the smallest tortoise, *Homopus signatus signatus*: the importance of rain', *Oecologia*, no. 153, pp. 479-488
- Marlon, R 2014, *107+ Ular Indonesia*, Indonesian Nature & Wildlife Publishing, Jakarta
- Maryland Sea Grant 2016. How to Calculate Biodiversity?. Available from : http://ww2.mdsg.umd.edu/interactive_lessons/biofilm/diverse.htm. [9 Maret 2016]
- Magguran, AE 1988, *Ecological Diversity and Its Measurement*, Princeton University Press, New Jersey
- Ovaska, K 1997, Vulnerability of amphibians in Canada to global warming and increased solar ultraviolet radiation. In: *Amphibians in decline. Canadian studies of a global problem*: 206-225 (D. M. Green, Ed.). Society for the Study of Amphibians and Reptiles, St. Louis, Missouri. Herpetological Conservation 1.
- Raxworthy, CJ, Pearson, RG, Rabibiosa, N, Rakotondrazafy, AM, Ramanamanjato, JB, Raselimanana, AP, Wu, S, Nussbaum, RA & Stone, DA 2008, 'Extinction vulnerability of tropical montane endemism from warming and upslope displacement: a preliminary appraisal for the highest massif in Madagascar', *Global Change Biology*, no. 14, pp. 1703-1720

- Pounds, JA, Bustamante, MR, Coloma, LA, Consuegra, JA, Fogden, MPL, Foster, PN, Marca, EL, Masters, KL, Viteri, AM, Puschendorf, R, Ron, SR, Azofeifa, GAS, Still, CJ & Young, BE 2006, 'Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming', *Nature*, no. 439, pp. 143–144
- Raven, P 1992, 'Sifat dan nilai keanekaragaman hayati', *Strategi Keanekaragaman Hayati Global*, PT Gramedia, Jakarta
- Santosa, K 2004, *Pengantar Ilmu Lingkungan*, UNNES Press, Semarang
- Sartono, Amir, 2013, *Laporan Kajian Flora dan Fauna Pada Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Kabupaten Cianjur Jawa Barat*, pp. 28-94
- TN Gunung Gede Pangrango 2015, *Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogol*. Available from: <<http://www.gedepangrango.org/berita/ppkab/>>. [1 Maret 2016]
- Underwood, PT 2011, *U.S. Army Survival Manual*, Skyhorse Publishing, New York
- Yuniar, D, Isfaeni, H, Sukandar, P & Noer, MI 2014, 'Reptile species in PPKA Bodogol, Gunung Gede Pangrango National Park', *BIOMA*, vol. X, no. 1

LAMPIRAN



Keterangan: (A) *Gonocephalus kuhlii* (B) *Leptobrachium hasseltii* remaja; (C) *Leptobrachium hasseltii* dewasa; (D) *Cosymbotus platyurus* (E) *Xenopeltis unicolor*;



Keterangan: 17 Februari 2016, ekspedisi malam hari

VES (Group)

Area: ...
Tanggal: 16 Februari 2016
Spesies: ...
Lokasi: ...

Daftar Isotip:

No	Spesies	Jumlah	Sex	Aspek dan Lokasi	Lokasi	Waktu	Waktu
1	<i>Lepidoptera: Nymphalidae</i>	1	M	...	...	...	...
2	"	2	"	...	...	...	...
3	"	1	"	...	...	...	...
4	<i>Gryllus</i> sp.	1	"	...	...	...	...
5	"	1	"	...	...	...	...
6	<i>Chrysomelidae</i> sp.	1	"	...	...	...	...
7	<i>Xanthopoda</i> sp.	1	"	...	...	...	...
8	"	1	"	...	...	...	...
9	"	1	"	...	...	...	...
10	"	1	"	...	...	...	...
11	"	1	"	...	...	...	...
12	"	1	"	...	...	...	...
13	"	1	"	...	...	...	...

Keterangan: 16 Februari 2016

VES (Group)

Area: ...
Tanggal: 17 Februari 2016
Spesies: ...
Lokasi: ...

Daftar Isotip:

No	Spesies	Jumlah	Sex	Aspek dan Lokasi	Lokasi	Waktu	Waktu
1	<i>Blattella</i> sp.	1	"	...	...	...	...
2	<i>Chrysomelidae</i> sp.	1	"	...	...	...	...
3	<i>Meloidae</i> sp.	1	"	...	...	...	...
4	<i>Chrysomelidae</i> sp.	1	"	...	...	...	...
5	<i>Chrysomelidae</i> sp.	2	"	...	...	...	...
6	<i>Chrysomelidae</i> sp.	1	"	...	...	...	...

Keterangan: 17 Februari 2016, ekspedisi pagi hari

Pembagian Tugas

Abstrak	Meyta Aditya
Latar Belakang	Charles Rifa Kartika Aditya Meyta Dio
Tujuan	Charles, Aditya, Kartika
Manfaat	Charles, Aditya, Vinsen
Rumusan Masalah	Charles
Tinjauan Pustaka	Charles
Metodologi Penelitian	Charles Rifa Kartika Aditya
Hasil	Rifa Aditya Meyta
Pembahasan	Rifa Kartika Aditya Meyta Vinsen Dio
Kesimpulan & Saran	Meyta Rifa Vinsen Kartika
Lampiran	Rifa