

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Herpetofauna

Herpetofauna berasal dari kata “herpeton” yaitu kelompok binatang melata dengan anggota amfibi dan reptil. Berdasarkan habitatnya yang serupa, sama-sama vertebrata ektotermal, dan metode pengamatan yang serupa, pada saat ini amfibi dan reptil dimasukkan ke dalam satu bidang ilmu herpetologi (Kusrini, 2008). Meskipun amfibi dan reptil dimasukkan ke dalam satu bidang kajian, mereka tetap organisme yang berbeda. Reptil memiliki kulit bagian luar (*integumen*) yang ditutupi oleh sisik kedap air, dimana memungkinkannya untuk tidak bergantung sepenuhnya terhadap air. Sebaliknya amfibi memiliki kulit yang sangat permeabel sehingga mereka harus bergantung sepenuhnya pada air (Paul and Hogan, 2008).

Kebanyakan amfibi dan reptilia memiliki zona suhu optimum tersendiri. Meskipun amfibi dan reptilia dikenal sebagai hewan poikilotermik, sebenarnya satwa ini masih memiliki kontrol fisiologis terhadap suhu tubuhnya. Suhu tubuh amfibi dan reptil tidak sepenuhnya bergantung dari sumber panas eksternal (James, 2005). Fluktuasi suhu eksternal sangat berpengaruh terhadap aktifitas hewan-hewan poikilotermik (George and Hademenos, 2006). Menurut Klappenbach (2013), reptil harus memodifikasi

aktivitas dan perilakunya untuk mengakomodasi perubahan suhu lingkungan. Mereka harus mencari perlindungan selama *over heating* (panas berlebihan) untuk mencegah *hipertermia* dan dingin yang ekstrim untuk mencegah *hipotermia*.

1. Amfibi

Amfibi adalah: *amphi* (ganda) dan *bios* (hidup), yaitu hewan yang setengah siklus hidupnya di darat dan air (Mistar, 2008). Menurut Goin and Goin (1971), klasifikasi dan sistematika amfibi adalah sebagai berikut: Kerajaan Animalia, Filum Chordata, Sub-filum Vertebrata, Kelas Amphibia, serta Ordo Gymnophiona, Caudata, dan Anura.

Menurut Mattison (2005), amfibi di dunia terbagi menjadi 3 bangsa, yaitu:

a. *Gymnophiona (Apoda)*

Gymnophiona atau yang lebih dikenal dengan *sesilia* mempunyai bentuk tubuh seperti cacing dengan kepala dan mata tampak jelas.

Bangsa ini terdiri dari dua marga yaitu: *Caudacaecilia* yang terdiri dari empat jenis, tersebar luas di India, Indo-China, Malaysia, Philipina, dan Kawasan Indonesia bagian Barat Sumatera serta Kalimantan. Marga *Ichthyophis* sekitar 30 jenis tersebar di Sumatera, Jawa, dan Kalimantan.

b. *Urodela (Caudata)*

Urodela adalah satu-satunya amfibi yang tidak terdapat di Indonesia.

Urodela memiliki tungkai depan, tungkai belakang dan ekor. Terdapat

± 400 jenis dari bangsa ini yang diwakili oleh salamander dan *newt* (kadal air). Persebaran daerah terdekat salamander adalah Laos, Thailand Utara, dan Vietnam.

c. *Anura*

Anura adalah amfibi yang secara morfologi tidak memiliki ekor, dengan anggota katak dan kodok. Menurut Kusri (2012) dalam Yanuarefa *et. al.* (2012), pada tahun 2012 database AmpibiaWeb telah mencatat sebanyak 6.198 jenis anura di dunia, jumlah ini terus bertambah seiring dengan penelitian dan penemuan jenis baru. Menurut Iskandar (1998), dari 24 sampai 30 suku anura di dunia, 10 di antaranya dapat ditemukan di Indonesia, yaitu: *Bombinatoridae*, *Megophryidae*, *Bufonidae*, *Lymnodynastidae*, *Myobatrachidae*, *Microhylidae*, *Pelodyadidae*, *Ranidae*, *Rhacophoridae*, dan *Pipidae*.

2. Reptilia

Reptil merupakan kelompok hewan melata yang kulitnya dipenuhi dengan sisik (Mistar, 2008). Selama masa perkembangan, reptil telah menyimpang dari kelompok amniota lainnya antara 320 hingga 310 juta tahun yang lalu selama akhir periode karbon (Klappenbach, 2013). Klasifikasi dan sistematika reptil adalah sebagai berikut: Kerajaan Animalia, Filum Chordata, Sub-filum Vertebrata, Kelas Reptilia, Sub Kelas Eureptilia, Ordo Testudines, Squamata, Crocodylia, dan Rhynchocephalia (Goin and Goin, 1971).

Menurut Mattison (2005), reptil di dunia terbagi atas 4 bangsa dan 3 anak bangsa, yaitu:

a. *Chelonii (Testudines)*

Bangsa chelonii atau testudines diwakili oleh spesies kura-kura dan penyu. Bangsa ini memiliki ± 238 spesies yang tersebar diseluruh dunia.

b. *Rhynchocephalia*

Rhynchocephalia merupakan bangsa yang paling sedikit spesiesnya. Bangsa ini hanya diwakili oleh spesies tuatara yang terdiri dari 2 spesies.

c. *Squamata*

Squamata merupakan bangsa terbesar dari reptil. Bangsa ini dibagi menjadi 3 anak bangsa, yaitu: *amphisbaenia* atau kadal cacing (*worm lizard*) yang terdiri dari 168 spesies, *sauria (lacertilia)* atau kelompok kadal yang terdiri dari 4.700 spesies, dan *serpentes (ophidia)* atau ular yang terdiri dari 2.900 spesies.

d. *Crocodylia*

Bangsa *Crocodylia* diwakili oleh jenis aligator dan buaya. *Crocodylia* terdiri dari 22 spesies yang tersebar diseluruh dunia.

3. Sebaran dan Habitat

Sebaran herpetofauna di dunia sangat luas dan dapat ditemukan kecuali di benua Antartika. Herpetofauna menempati habitat mulai dari tepi pantai, laut, sungai, hutan dataran rendah sampai pegunungan (Mistar, 2008). Menurut Iskandar (1998), sebaran herpetofauna di Indonesia juga cukup luas mulai dari Sumatera hingga Papua. Iskandar and Walter (2006) menyatakan dari jumlah total herpetofauna yang ada di dunia, sebanyak 1100 jenis atau 16% diantaranya ada di Indonesia.

Pada umumnya herpetofauna Indonesia tidak banyak dikenal, baik dari segi taksonomi, ciri-ciri biologi maupun ciri-ciri ekologinya. Daerah penyebaran suatu jenis juga sangat sedikit diketahui (Iskandar and Erdelen, 2006).

Amfibi menempati habitat yang bervariasi, mulai dari air tergenang sampai di puncak pohon yang tinggi (Iskandar, 1998). Sedangkan Menurut Halliday and Alder (2000) penyebaran reptil ditentukan oleh banyaknya cahaya matahari pada suatu habitat. Halliday and Alder juga menambahkan, sebagai hewan ektotermal reptil mampu menempati berbagai macam tipe habitat, mulai dari dataran rendah hingga daerah pegunungan.

Untuk mempertahankan suhu tubuh, biasanya amfibi hidup tidak jauh dari sumber air (Mistar, 2008). Bahkan beberapa jenis amfibi tidak pernah meninggalkan air dan lainnya hidup di sekitar sungai (Iskandar, 1998).

Menurut Cogger (1999), kebanyakan amfibi hanya aktif pada kondisi lingkungan yang cukup lembab. Goin *et. al.*, (1978) menyebutkan bahwa amfibi secara umum memiliki batas toleransi suhu antara 3° hingga 27°C, tergantung pada tipe habitatnya.

Berbeda dengan amfibi, reptil tidak terlalu bergantung terhadap sumber air karena reptil tidak perlu menjaga kulitnya agar tetap lembab (James, 2005), oleh karena itu menurut Mistar (2008), bahwa jenis-jenis reptil dapat ditemukan di daerah terkering sekalipun, seperti di gurun.

Secara umum kebanyakan herpetofauna adalah herpetofauna spesialis yang hidup pada habitat yang spesifik (Yanuarefa, 2012). Menurut Iskandar (1998), beberapa jenis amfibi seperti: *Fejervarya* (3 jenis), *Occydozyga lima*, *Bufo melanotictus*, *Rana erythraea*, *Rana chalconota*, dan *Polypedates leucomystax* dapat hidup bersinggungan dengan kegiatan manusia. Bahkan jenis-jenis seperti: *Michrohyla sp.*, *Rana nicobariensis*, dan *Rana baramica* dapat hidup di habitat yang terganggu. Menurut Cox *et. al.* (1998), berbagai jenis reptil seperti *Mabouya multifasciata* juga mampu beradaptasi dengan kehidupan manusia.

4. Perkembangbiakan

Amfibi melakukan fertilisasi secara eksternal sedangkan reptil melakukan fertilisasi internal (Goin, 1971). Pandangan baru diungkapkan oleh Iskandar (1998), bahwa di Nugini beberapa jenis amfibi dari suku

Michrohylidae berkembang secara langsung. Ada dugaan bahwa beberapa jenis dari suku ini melakukan pembuahan di dalam tubuh.

Menurut Kusrini (2008), perbedaan utama antara amfibi dan reptil terletak pada perkembangan embrio. Telur reptil dilindungi oleh membran ekstra embrional yang disebut sebagai amnion serta cangkang telur, sedangkan telur amfibi hanya dilindungi oleh lapisan gelatin semi-permeabel.

Beberapa jenis amfibi seperti *Kaloula*, *Occidozyga*, dan kadang *Michrohyla* memilih genangan air pada cekungan batang, daun, atau di dalam lubang pohon untuk berbiak. Beberapa amfibi jenis lain memilih tempat berbiak di kolam permanen, seperti: *Polypedates*, *Rhacophorus*, *Rana*, *Occidozyga*, dan sebagian besar *Michrohyla*. *Polypedates* dan *Rhacophorus* membuat buih telur pada tumbuhan di atas permukaan air (Iskandar, 1998).

Beberapa jenis reptil membuat sarang untuk meletakkan telur mereka. Berdasarkan penelitian Jessop *et. al.* (2003), selama musim kawin reptil betina dari famili *Varanidae*, yaitu biawak komodo (*Varanus komodoensis*) menggunakan sarang berupa gundukan (62%), tebing terbuka (19%) dan sarang di tanah (19%). Pembuatan sarang ini berdasarkan karakteristik habitat terutama dipengaruhi oleh penyinaran matahari. Menurut Matswapati (2009), selama masa reproduksi reptil dari famili *Pythonidae* akan mencari lokasi sarang yang cocok dan optimal untuk perkembangan telur-telurnya serta melakukan pengeraman. Jenis reptil lainnya dari Ordo *Testudines* membuat sarang dalam pasir.

Menurut penelitian Rumere (2010), salah satu jenis reptil dari Ordo *Testudines* yaitu penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), memiliki karakteristik sarang dengan permukaan tidak rata, tidak terdapat timbunan pasir yang tinggi, agak bulat dan memanjang, serta posisi sarang berada pada batas tertinggi pasang air laut.

Beberapa jenis herpetofauna melakukan pengasuhan anak (*parental care*). Menurut McDiarmid (1978), pengasuhan anak dilakukan oleh sekitar 10–15% dari keseluruhan jenis herpetofauna. Kusrini (2013) menyebutkan, bahwa pengasuhan anak pada herpetofauna dilakukan mulai yang paling sederhana seperti membuat sarang sampai menjaga anakan, baik oleh induk betina, jantan maupun oleh keduanya.

5. Status konservasi

Dari jumlah total reptil di dunia yang mencapai 9.800 jenis (Philip, 2014), 19% diperkirakan akan terancam punah (*threatened*) dalam waktu dekat. Jumlah tersebut terbagi dalam 3 status, yaitu: 12% *Critically Endangered* (kritis), 41% *Endangered* (genting), dan 47% *Vulnerable* (rentan). Tingkat ancaman terhadap herpetofauna pada saat ini sangat tinggi terutama di daerah tropis. Kondisi ini diduga sebagai akibat dari konversi habitat untuk pertanian dan penebangan hutan (IUCN, 2013).

Bukan hanya reptil yang saat ini mengalami ancaman serius, sejak tahun 1989 banyak temuan penurunan populasi dan hilangnya berbagai jenis katak. Hilangnya jenis katak emas (*Atelopus zeteki*) di Costa Rica

menjadi pertanda ancaman global terhadap amfibi (Kusrini, 2006).

Berdasarkan laporan IUCN pada tahun 2013, lebih dari 300 jenis amfibi dari ordo anura di dunia statusnya telah masuk dalam status *Near Threatened* (hampir terancam).

Hampir semua status perlindungan baik secara nasional maupun dengan mengikuti kategori IUCN atau CITES saat ini tidak banyak diketahui atau dipahami. Informasi mengenai organisme Indonesia terutama herpetofauna didalam negeri juga sangat sulit diperoleh (Iskandar dan Erdelen, 2006).

Saat ini di Indonesia ada 48 jenis herpetofauna yang telah di lindungi oleh Perundang – undangan (LIPI, 2007). Dari jenis-jenis herpetofauna yang telah dilindungi tersebut belum ada jenis amfibi yang dilindungi. Padahal Indonesia memiliki beberapa jenis amfibi yang telah masuk dalam daftar merah *Red List IUCN*, yaitu: kodok merah (*Leptophryne cruentata*) endemik Jawa Barat, kodok sumatra (*Duttaphrynus sumatranus*) endemik Sumatra serta katak pohon ungaran (*Philautus jacobsoni*) endemik Gunung Ungaran, dimana status ketiganya saat ini *Critically Endangered* (kritis). Selain itu ada kodok kalimantan (*Barbourula kalimantanensis*) endemik Kalimantan Barat status *Endangered* (terancam) (IUCN, 2013).

6. Manfaat

Amfibi dapat digunakan sebagai bioindikator berubahnya suatu lingkungan (Stebbins and Cohen, 1997). Hal yang sama diungkapkan

oleh Mistar (2008), bahwa berubahnya kualitas lingkungan dapat dilihat dari turun atau hilangnya populasi jenis amfibi dan reptil.

Di Indonesia banyak sekali jenis herpetofauna yang dimanfaatkan oleh masyarakat. Menurut Kusri (2006), amfibi dapat dimanfaatkan secara ekonomi. Sekitar 4 juta paha katak di ekspor oleh Indonesia ke seluruh dunia dan menjadikan Indonesia sebagai eksportir paha katak terbesar di dunia. Menurut Cox *et. al.* (1998), berbagai jenis reptil juga dimanfaatkan untuk keperluan manusia. Reptil banyak dimanfaatkan sebagai hewan peliharaan, pengobatan, serta produksi.

Menurut Hamdani, Tjong, and Herwina (2013), di Sumatera Barat ditemukan 6 jenis herpetofauna yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Herpetofauna tersebut terdiri dari lima famili, yaitu: *Ranidae* (Amfibi) dan *Elapidae*, *Phytonidae*, *Scincidae*, *Testudinidae* (Reptilia). Berbagai jenis obat tradisional dari herpetofauna seperti kulit piton, minyak piton, minyak urut, minyak bulus, minyak kadal, telur penyu, dan jus katak dapat ditemukan di berbagai daerah di Sumatera Barat. Selain itu Arisnagara (2009), menemukan 14 jenis reptil di DKI Jakarta telah diperdagangkan sebagai makanan dan obat tradisional.

Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa kulit amfibi mengandung senyawa alkaloid yang berpotensi untuk dikembangkan dalam strategi sintesis alkaloid. Beberapa senyawa alkaloid sintetis telah dihasilkan dan dapat digunakan sebagai senyawa utama (*lead compounds*) dalam

mendesain suatu jenis obat untuk menyembuhkan penyakit *cholinergic* seperti penyakit epilepsi (ADNFLE: *autosomal dominant noc-turnal frontal lobe epilepsy*) (Crystomo dan Karim, 2013). Menurut Shoeb *et al.* (2005; 2006) pada saat ini senyawa alkaloid *schischkinnin* dan *montamine* telah berhasil diisolasi dari biji tumbuhan *Centaurea schischkinii* dan *Centaurea montana*.

B. PT. Central Proteina Prima, Tbk.

PT. Central Proteina Prima, Tbk. adalah perusahaan produsen udang dan pemrosesan udang terbesar di Indonesia. PT. Central Proteina Prima, Tbk. menghasilkan berbagai produk seperti udang beku, olahan udang, pakan, dan probiotik untuk memenuhi pasar lokal maupun internasional. Dalam skala pasar lokal, PT. Central Proteina Prima, Tbk. menjadi pemimpin (*market leader*) dalam produksi benur, pakan udang, dan pakan ikan. PT. Central Proteina Prima, Tbk. memiliki beberapa perusahaan produksi udang, diantara adalah PT. Central Pertiwi Bahari (CPB) – Bratasena dan PT. Wachyuni Mandira (WM) (CPP, 2013).

1. PT. Central Pertiwi Bahari (CPB) – Bratasena

PT. CPB menggunakan model tambak intensif dengan alas plastik. Menurut Adiwijaya *et. al.* (1997), alas plastik biasanya digunakan pada tambak-tambak dengan kadar asam yang tinggi. Penggunaan alas plastik juga bertujuan untuk mempercepat pemanenan dan pemanasan (*sun-drying*), mengeliminasi unsur hara seperti ammonia dan hidrogen sulfida, mencegah akumulasi bakteri anaerobik yang bersifat toksik pada kultifan,

serta memperkecil kerusakan udang (*tail rot, sheel disease, papery and texture, and blue ness*).

Areal budidaya udang PT. Central Pertiwi Bahari merupakan areal yang berbatasan langsung dengan Laut Jawa. Perairan pantai PT. Central Pertiwi Bahari didominasi oleh 2 jenis mangrove, yaitu: *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata*. Jenis mangrove *Rhizophora mucronata* pada kawasan PT. Central Pertiwi Bahari merupakan konsosiasi hasil tanaman manusia dengan jarak kerapatan sebesar 5 X 5 m². Penanaman ini bertujuan mengembalikan fungsi ekologi dari kawasan areal hijau mangrove. Areal mangrove hasil konsosiasi memiliki nilai INP sebesar 300, dengan kerapatan berkisar antara 257 ind/ha hingga 2500 ind/ha. Selain jenis mangrove yang paling mendominasi, daerah sepanjang Sungai Seputih yang berbatasan langsung dengan PT. Central Pertiwi Bahari didominasi oleh jenis tumbuhan Nipah (*Nypa fruticans*) (Pemerintah Daerah Provinsi Lampung, 1999).

2. PT. Wachyuni Mandira (WM)

Model tambak budidaya pada PT. Wachyuni Mandira juga menggunakan model tambak intensif dengan alas plastik. Area budidaya udang PT. Wachyuni Mandira memiliki vegetasi berupa hutan mangrove, paya riparian, dan hutan belukar yang terhubung dengan Sungai Mesuji. Pembuatan kanal-kanal untuk masuk (*inlet*) dan keluarnya (*outlet*) air menjadikan kondisi perairan di lokasi budidaya udang selalu dipengaruhi oleh kondisi air dari wilayah sekitarnya seperti sungai dan laut.

Banyaknya alat transportasi air (perahu bermesin/kapal), serta pasang surut air laut, turut mempengaruhi kondisi ekosistem yang ada di PT.

Wachyuni Mandira.

Vegetasi utama di areal penyangga (*buffer zone*) PT. Wachyuni Mandira didominasi oleh: kayu bakau (*Rhizophora mucronata*), api-api (*Avicenia speciosa*), seruni (*Wedelia biflora*), gelam laut (*Sesuvium portulacastrum*), kangkung laut (*Ipomea pescaprae*), serta rumput angin (*Spinifex litoreus*). Berbeda dengan komposisi di areal penyangga, vegetasi di hutan belukar antara lain: gelam rawa (*Melaleuca leucadendra*), kayu gabus (*Alstonia pneumatophora*), ilalang (*Imperata cylindrica*), nibung (*Oncosprema filamentosum*) dll. Pada areal dengan mobilitas manusia yang tinggi seperti di areal budidaya, perkantoran, pemukiman karyawan, maupun bangunan-bangunan lainnya memperlihatkan perubahan karakteristik vegetasi. Tanaman-tanaman budidaya seperti mangga, jambu, kelapa, pisang, dan tanaman lainnya mudah dijumpai (Tim AMDAL, 2008).

Berdasarkan data analisis mengenai dampak lingkungan PT. Wachyuni Mandira tahun 2008, tercatat berbagai jenis fauna, antara lain: 4 jenis mamalia, 17 avifauna, dan 14 jenis herpetofauna (Tim AMDAL, 2008).