

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah Penelitian

Penyu memiliki perilaku kembali ke tempat asal penelurannya (*natal homing*) dengan migrasi hingga 16.000 km melintasi kawasan Samudera Hindia, Samudera Pasifik dan Asia tenggara dengan tujuan untuk melakukan kawin, mencari makan dan menemukan lokasi bertelur (*breeding ground*) (Akira *et al.*, 2012; Pertiwi *et al.*, 2020). Penyu memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir dan laut, seperti membawa nutrisi penting dari lautan menuju ke pesisir pantai. Penyu juga berperan dalam membantu pertumbuhan padang lamun, menjaga kesehatan terumbu karang, dan menjaga populasi ubur-ubur dengan cara memakan ubur-ubur (Kurniarum *et al.*, 2015).

Enam dari tujuh spesies penyu yang ada di dunia ditemukan di Indonesia, yaitu penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), penyu tempayan (*Caretta caretta*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*), penyu pipih (*Natator depressus*), dan penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) (Widaysari *et al.*, 2023). Keenam spesies penyu tersebut dikategorikan sebagai hewan yang terancam punah, dan telah masuk dalam *Red Book Data of the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), sehingga segala bentuk pemanfaatan dan peredarannya harus dikendalikan.

Penurunan populasi penyu disebabkan oleh 2 faktor, yaitu faktor alami seperti erosi pantai, perubahan iklim dan ancaman predator serta faktor *antropogenik* seperti degradasi habitat, pencemaran laut, penangkapan secara tidak sengaja dengan alat tangkap (*bycatch*), dan perdagangan ilegal (Pertiwi *et al.*, 2020; Yusup

et al., 2024). Pemerintah Indonesia telah melakukan berbagai upaya konservasi termasuk membuat Peraturan Pemerintah (PP) (No. 7/1999 dan No. 526/MEN-KP/VII/2015) tentang perlindungan terhadap enam spesies penyu laut yaitu *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricate*, *Caretta caretta*, *Dermochelys coriacea*, *Lepidochelys olivacea* dan *Natator depressa*.

Konservasi penyu dilakukan dengan tujuan untuk melindungi penyu dari ancaman dan memberi edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga keberadaan penyu serta lingkungannya (Ario *et al.*, 2016). Upaya konservasi penyu dimulai dengan pelestarian di area peneluran penyu melalui pemindahan telur dari sarang alami ke sarang semi alami. Tukik yang menetas dilepaskan kembali ke laut sebagai tempat tinggal alami penyu. Bali memiliki beberapa pusat konservasi penyu yang tersebar di beberapa daerah seperti Kurma Asih-Jembrana, Saba Asri-Gianyar, Deluang Sari-Tanjung Benoa, *Turtle Conservation and Education Center* (TCEC)-Sanur, dan *Turtle Hatchery*-Gerokgak, dan lainnya. Persebaran penelitian mengenai keberhasilan presentase jumlah telur penyu yang menetas di penangkaran yang ada di Bali masih terbatas pada daerah Bali Selatan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Parawangsa *et al.*, 2024 di TCEC mendapatkan hasil bahwa persentase jumlah telur yang menetas dari tahun 2015 – 2019 adalah 60,06%. Berdasarkan hasil observasi pada penangkaran yang ada di penangkaran *Turtle Hatchery* didapatkan hasil bahwa persentase jumlah telur yang menetas dari tahun 2024 - 2025 adalah sebesar 71% berdasarkan hasil wawancara dengan Chris Brown yang merupakan pemilik *Turtle Hatchery*. Persentase tersebut relatif rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Kushartono *et al.*, (2016) yang dilakukan di sarang semi alami Pantai Sukamade Jawa Timur yang menunjukkan bahwa

persentase jumlah telur yang menetas pada tahun 2016 adalah sebesar 93,33% - 94,44%.

Keberhasilan penetasan telur penyu hingga menjadi tukik dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan. Faktor yang menjadi tantangan bagi penangkaran penyu adalah seperti faktor suhu, pH air, salinitas, pasang surut, kedalaman sarang, abrasi, vegetasi, kesalahan dalam pemindahan telur dari sarang alami ke sarang semi alami, dan juga karena telur yang tidak subur atau tidak terbuahi (Ackerman, 1997; Reboul *et al.*, 2021). Berbagai upaya konservasi telah dilakukan, namun informasi mengenai spesies penyu di perairan Bali, khususnya di kawasan penangkaran Buleleng masih sangat terbatas. Hal ini terjadi karena telur yang ada di penangkaran berasal dari berbagai lokasi pantai, sehingga sulit untuk melakukan identifikasi spesies secara morfologi. Selain itu, tukik yang baru menetas tidak menunjukkan dimorfisme seksual eksternal, sehingga para penangkar atau nelayan belum dapat menentukan jenis dan asal spesies secara akurat.

Telur penyu memiliki peran penting karena mengandung informasi genetik yang dapat digunakan sebagai data untuk identifikasi spesies dan asal indukan penyu, bahkan pada telur yang gagal menetas. DNA dari embrio atau membran telur dapat diekstraksi dan dianalisis menggunakan metode DNA *barcoding* untuk mengidentifikasi keanekaragaman spesies dan genetik karena telur penyu terdiri dari DNA mitokondria atau *Mitochondrial DNA* (mtDNA) (Hays *et al.*, 2025). Pemilihan sampel telur penyu gagal tetas dalam penelitian ini didasari oleh beberapa pertimbangan dan salah satunya adalah karena telur penyu gagal tetas tidak mengganggu populasi penyu. Pengambilan satu sampel telur dari setiap sarang dikarenakan telur penyu terdiri dari mtDNA yang mana DNA yang

diturunkan secara maternal. Satu sampel telur dapat merepresentasikan keseluruhan telur dalam satu sarang tanpa perlu mengambil sampel dalam jumlah banyak, sehingga meminimalkan gangguan terhadap proses konservasi dan tetap memberikan data genetik yang akurat untuk analisis keanekaragaman spesies dan genetik. Telur gagal tetas tetap dapat digunakan sebagai sampel selama telur tersebut tidak dalam keadaan busuk akibat serangan bakteri dan jamur yang dapat mendegradasi DNA (Fredricks *et al.*, 2005; Hays *et al.*, 2025). Metode DNA *barcoding* dinilai efektif, dan akurat serta tidak menimbulkan kerusakan pada populasi penyu (Ahmed *et al.*, 2022; Riawan *et al.*, 2019; Karim *et al.*, 2016). Penelitian dengan DNA *barcoding* bisa menggunakan penanda DNA mitokondria dengan lokus *control region* yang mana *control region* mampu meningkatkan ekspresi gen dan berada di daerah *non-coding* atau daerah tidak menyandi dan *control region* memiliki tingkat variasi yang tinggi yang membedakan antar individu dan spesies sehingga cocok digunakan dalam penelitian mengenai identifikasi spesies dan keanekaragaman genetik penyu (Ahmed *et al.*, 2022; Bahri *et al.*, 2022).

Keanekaragaman genetik merupakan aspek penting dalam upaya konservasi, karena dapat memberikan informasi tentang perubahan populasi di alam dan berfungsi sebagai alat monitoring sehingga resiko terjadinya kepunahan suatu spesies dapat diatasi lebih efektif (Bahri *et al.*, 2022). Semakin tinggi tingkat keanekaragaman genetik maka semakin besar juga ukuran populasinya, dan berbanding lurus dengan kemampuan beradaptasi terhadap suatu perubahan yang terjadi pada lingkungan (Ketchum *et al.*, 2016). Pemahaman mengenai keanekaragaman spesies dan variasi genetik pada populasi penyu melalui DNA

barcoding sangat perlu dilakukan karena dapat digunakan sebagai bahan evaluasi keberhasilan program konservasi dan memastikan keberlanjutan populasi penyu (Jensen *et al.*, 2018). Aplikasi DNA *barcoding* dengan menganalisis melalui gen *Control Region* untuk identifikasi spesies dan keanekaragaman genetik pada penyu telah berhasil dilakukan oleh Bahri *et al.*, (2022) di Samudra Hindia dan perairan tengah Indonesia pada sampel indukan penyu, dan dilakukan Pertiwi *et al.*, (2020) di perairan Bali bagian selatan pada makanan olahan berbasis penyu dan indukan penyu. Saat ini belum ada penelitian yang secara spesifik mengkaji mengenai identifikasi spesies dan keanekaragaman genetik menggunakan metode DNA *barcoding* di kawasan Buleleng khususnya pada telur penyu.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk mengidentifikasi spesies dan menganalisis keanekaragaman genetik telur gagal tetas yang ditangkarkan di kawasan Buleleng menggunakan analisis DNA *barcoding*. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman spesies dan genetik telur penyu gagal tetas yang ditangkarkan di kawasan Buleleng menggunakan metode DNA *barcoding* lokus *control region*.

1.2 Identifikasi Masalah Penelitian

Permasalahan yang akan diidentifikasi berdasarkan uraian dari latar belakang yaitu sebagai berikut.

1. Masih terjadinya ancaman terhadap populasi penyu yang ada di Bali, meskipun sudah ada beberapa upaya yang dilakukan untuk menyelamatkan penyu.

2. Terbatasnya informasi mengenai spesies penyu yang ada di perairan Bali, khususnya di kawasan Buleleng, disebabkan oleh kesulitan identifikasi secara morfologi.
3. Persentase telur menetas (HR) penyu di pusat konservasi di Bali khususnya di kawasan Buleleng, masih tergolong rendah yaitu 71% jika dibandingkan dengan daerah lain seperti Banyuwangi yaitu 93,33% - 94,44%.
4. Belum diketahui tingkat keanekaragaman spesies yang ditangkarkan di penangkaran penyu yang ada di Buleleng.
5. Belum ada data keanekaragaman genetik penyu yang ditangkarkan di penangkaran penyu yang ada di Buleleng.

1.3 Pembatasan Masalah

Permasalahan yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah pada telur penyu yang sulit diidentifikasi serta keanekaragaman spesies dan genetik penyu yang ada di penangkaran penyu Buleleng. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan identifikasi spesies dan keanekaragaman genetik telur penyu gagal tetas yang ditangkarkan di kawasan Buleleng menggunakan analisis DNA *barcoding*. Penelitian ini dibatasi pada lokus *control region mitokondria* dan dibatasi pada telur gagal tetas di penangkaran Buleleng. Pembatasan pada permasalahan ini dikarenakan telur penyu seringkali tidak dapat diidentifikasi dengan metode konvensional berdasarkan ciri-ciri fisiknya. Sebagai gantinya, identifikasi molekuler dengan DNA *barcoding* digunakan untuk membedakan spesies ini. Identifikasi molekuler dengan DNA *barcoding* melibatkan pengamatan *sequence* DNA untuk membedakan spesies.

1.4 Rumusan Masalah Penelitian

Susunan perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Spesies apa yang dapat diidentifikasi dari telur penyu gagal tetas yang ditangkarkan di penangkaran penyu di kawasan Buleleng menggunakan analisis DNA *barcoding* lokus *Control Region* mitokondria?
2. Bagaimana keanekaragaman genetik telur penyu gagal tetas yang ditangkarkan di penangkaran penyu di kawasan Buleleng berdasarkan analisis DNA *barcoding* lokus *control region* mitokondria?

1.5 Tujuan Penelitian

Identifikasi masalah dalam penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi spesies dari telur penyu gagal tetas yang ditangkarkan di penangkaran penyu di kawasan Buleleng dengan menggunakan DNA *barcoding* lokus *control region* mitokondria.
2. Menganalisis keanekaragaman genetik telur penyu gagal tetas yang ditangkarkan di penangkaran penyu di kawasan Buleleng dengan menggunakan DNA *barcoding* lokus *control region* mitokondria.

1.6 Manfaat Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan kegunaan baik dalam bidang teoritis maupun praktis sebagai berikut.

1. Manfaat teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah *database* di GenBank (NCBI) untuk spesies penyu yang ada di Buleleng.

2. Penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi peneliti lain yang memiliki penelitian sejenis.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh para penangkar penyu untuk evaluasi mengenai data spesies penyu dan dapat digunakan untuk upaya meningkat keberhasilan konservasi penyu di penangkaran kawasan Buleleng.
2. Hasil penelitian ini dapat diimplementasikan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pelestarian penyu yang sedang ditangkarkan di penangkaran kawasan Buleleng.
3. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (KLHK) sebagai basis data untuk identifikasi keterlacakan asal penyu (*traceability*) guna meningkatkan upaya konservasi penyu khususnya di Buleleng.