BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Taksonomi adalah ilmu yang menetapkan nama untuk spesies dan taksa yang lebih tinggi. Jumlah ahli taksonomi saat ini untuk menangani berbagai permasalahan di bidang taksonomi sangat kurang (Rubinoff, 2006; Hebert *et al*., 2003; Packer *et al*., 2009). Hebert *et al.* (2003) memperkirakan bahwa untuk mengidentifikasi 10–15 juta spesies dibutuhkan setidaknya 15.000 ahli taksonomi. Dalam tahapan identifikasi spesies baru seringkali ditemukan kesulitan, apabila terdapat banyak spesies yang sangat mirip dalam karakter morfologi dikarenakan adaptasi terhadap lingkungan yang sama. Dua spesies yang sama namun memiliki karakter morfologi yang berbeda dapat saja ditetapkan sebagai spesies yang berbeda, dan sebaliknya dua spesies berbeda memiliki karakter morfologi yang sama ditentukan sebagai spesies yang sama. Dalam keadaan seperti ini, barcode DNA atau DNA barcoding berkembang dan memberikan pemahaman yang lebih baik untuk memahami karakter morfologi yang muncul karena variasi dalam lingkungan atau faktor-faktor lain yang mempengaruhinya (Hebert *et al*., 2003, 2004, Ward *et al*., 2005).

DNA *barcoding* dapat dianggap sebagai ‘pelengkap’ untuk tahap identifikasi yang selama ini telah dilakukan dalam studi taksonomi dengan memberikan informasi lebih rinci yang dapat membantu dalam identifikasi taksa (Hajibabaei *et al*., 2006; Hebert *et al*., 2004; Ball *et al.*, 2005; Ward *et al*., 2005; Hajibabaei *et al*., 2007). Metode taksonomi atau identifikasi tradisional dengan menggunakan kunci-kunci identifikasi sebagai alat utama hanya mampu memberikan deskripsi untuk kurang dari seperempat spesies makhluk hidup yang ada di dunia (Packer *et al*., 2009), sehingga tersedianya alat yang lebih cepat dan dapat diandalkan menjadi sangat penting. Hubert *et al.* (2008), menjelaskan efisiensi *barcode* DNA bergantung pada tingkat divergensi urutan antara spesies dan identifikasi tingkat spesies.

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Sweeney *et al.* (2011) menyatakan bahwa pada kasus-kasus tertentu, apabila terdapat kebingungan dalam data morfologis suatu spesies, maka perlu dilakukan pemeriksaan lanjutan dengan menggunakan data molekuler untuk mengklarifikasi status spesies tersebut. *Barcode* DNA mengalami kemajuan semenjak studi mengenai barcode dilakukan oleh Meusnier dan tim risetnya pada tahun 2008. Sistem identifikasi yang semata-mata hanya menggunakan data-data morfologi seringkali menemui kegagalan dalam identifikasi karakter-karakter untuk beberapa kelompok organisme. Oleh karena itu, *barcode* DNA adalah alat yang ideal untuk menyelesaikan permasalahan tersebut (Mitchell, 2008; Pagès *et al*., 2009; Hebert *et al*., 2003).

Contoh sistem *barcode* yang didasarkan pada keragaman urutan dalam gen tunggal menurut Schander dan Willassen (2005) adalah bagian dari gen mitokondria DNA yaitu gen sitokrom oksidase 1 (*cytochrome oxidase 1* atau CO1). Teknik ini memberikan fleksibilitas yang lebih tinggi untuk identifikasi spesies dalam kumpulan taksonomi (Caterino *et al*., 2006; Pegg *et al*., 2006; Hajibabaei *et al*., 2006 dan 2007). Kemampuan mengidentifikasi spesies dengan menggunakan gen CO1 akan memungkinkan untuk identifikasi taksa kriptik dan polimorfik serta individu-individu dari berbagai tahapan kehidupan selain tahap dewasa seperti tahap larva (Schander dan Willassen, 2005; Kochzius *et al*., 2010; Duo *et al*., 2010).

Barcode DNA sangat memungkinkan untuk mengidentifikasi spesies dalam situasi tertentu dengan tanpa bantuan ahli taksonomi. *Barcoding* telah diusulkan sebagai tolok ukur kualitas untuk mengkonfirmasi identitas spesimen (Mitchell, 2008). Contoh penggunaan komersial dari identifikasi spesies menggunakan DNA *barcode* adalah identifikasi hama dan deteksi spesies invasif (Mitchell, 2008; Rock *et al.*, 2008).

Achatina sp. atau bekicot telah dikenal sebagai salah satu spesies kosmopolit di dunia. Menurut Serikat Internasional untuk Konservasi Alam (IUCN, 2010), bekicot dianggap sebagai ancaman bagi pertanian dan lingkungan. Bekicot

memiliki predator alami yaitu kumbang, lalat, kaki seribu, tikus, tupai, hingga spesies-spesies gastropoda darat lainnya. Bekicot dapat mencapai kebun, ladang, dan lahan pertanian milik masyarakat dan memakan tanaman-tanaman yang ada di sana. Bekicot mampu mengkonsumsi 500 jenis tanaman termasuk tanaman hias dan tanaman yang bernilai ekonomi. Selain itu, bekicot juga dapat mengkonsumsi kerikil, pasir, tulang dan bahkan kertas (Andreazzi *et al.*, 2017).

Bekicot juga dapat menjadi masalah bagi kesehatan masyarakat yang mendiami kawasan kumuh di daerah perkotaan. Bekicot merupakan *host* yang potensial untuk berbagai patogen penyebab penyakit pada manusia dan hewan. Bekicot dapat menjadi vektor penyakit-penyakit yang membahayakan bagi manusia (IUCN, 2010) seperti cacing, protozoa dan bakteri yang beresiko epidemi untuk kesehatan masyarakat dan hewan (Morocoima *et al*., 2014). Cangkang bekicot yang terdapat di lingkungan atau yang dibuang dengan cara tidak tepat dapat berpotensi menjadi masalah kesehatan yang serius karena spesies serangga dan bakteri dapat menggunakan cangkang tersebut sebagai "wadah" untuk menaruh telur, tempat berlindung atau makanan serta dalam pemeliharaan siklus hidup mereka (Andreazzi *et. al*., 2017).

Bekicot telah dimanfaatkan manusia sejak jaman dahulu. Salah satu pemanfaatan bekicot yang paling umum adalah untuk dikonsumsi. Dalam beberapa tahun terakhir, pemanfaatan bekicot dalam bidang kesehatan manusia teleah berkembang pesat. Namun, pembuktian bekicot dalam aspek terapi dan pengobatan masih sangat minim karena prosesnya cukup rumit. Salah satu bagian bekicot yang dapat dimanfaatkan adalah lendir. Bekicot mampu menghasilkan zat kental dan elastis yang biasa disebut lendir. Lendir tersebut berfungsi sebagai perekat dan pelumas yang memungkinkannya untuk melekat kuat pada berbagai permukaan. Lendir tersebut juga memiliki fungsi lain yaitu membuat bekicot tidak menarik bagi predator (Hämäläinen & Järvinen, 2012; South, 1992). Selain itu, lendir bekicot juga memiliki kemampuan untuk memfasilitasi penyembuhan luka dan mencegah infeksi karena kaya akan kandungan senyawa bioaktif (Adikwu &

Alozie, 2007; Adikwu & Enebeke, 2008). Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada komposisi sekresi bekicot, telah dikonfirmasi bahwa lendir *Helix aspersa* mengandung sejumlah besar zat alami yang bermanfaat dan terapeutik untuk kulit manusia, seperti allantoin dan asam glikolat (El Mubarak *et al*., 2013).

Hewan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengolahan limbah. Hewan-hewan invertebrata dapat mengolah dan menstabilkan berbagai aliran limbah, seperti limbah makanan dan kotoran ternak, termasuk limbah domestik (Girotto & Cossu, 2019). Potensi peran invertebrata dalam pengelolaan limbah telah terbukti karena invertebrata tersebut mampu memanfaatkan material-material organik dalam jumlah tinggi dengan area yang sempit dan suplai air yang rendah (Diener *et al.*, 2011). Dalam beberapa tahun terakhir, semakin banyak penelitian yang mempertimbangkan penggunaan cacing dan serangga dalam pengelolaan limbah domestik.

Salah satu kelompok riset pada tahun 2019 telah bergerak untuk mencari tahu potensi bekicot sebagai hewan dekomposer. Hasil dari riset tersebut adalah bekicot yang berasal dari limbah domestik berperan sebagai *host* bagi mikroba endosimbion yang mampu menghasilkan enzim hidrolitik (amilase, protease, selulase, dan lipase). Mikroba penghasil enzim tersebut berasosiasi di saluran cerna bekicot. Melalui pengamatan ini, apabila dapat diketahui spesies bekicot yang berhabitat di limbah domestik tersebut, maka akan semakin mudah untuk mencari apa saja peran bekicot dalam ekosistemnya yang perlu diungkap lebih jauh. Sehingga, pemanfaatannya dapat dimaksimalkan untuk kepentingan yang lebih baik.

Bekicot menjadi hewan yang akan menguntungkan bagi manusia apabila keberadaannya dapat dimanfaatkan dengan baik. DNA *barcoding* menjadi salah satu bidang utama dalam penelitian taksonomi dan karakterisasi bekicot yang ada di seluruh dunia. Konfirmasi status spesies bekicot menjadi sangat penting dalam upaya pengelolaannya sehingga tidak didapat informasi yang salah mengenai spesies tersebut. Kurang tepatnya hasil identifikasi secara tradisional membuat

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

upaya identifikasi secara molekuler penting dilakukan agar didapat informasi mengenai spesies yang lebih akurat.

Rincian penjelasan tentang karakter morfologi yang akan dijelaskan dalam penelitian ini meliputi karakter morfologi cangkang, karakter morfometri cangkang, dan karakter meristik cangkang. Sedangkan, karakteristik genetik yang akan diungkap di antaranya adalah terkait dengan: komposisi basa-basa nukleotida dalam sekuens gen CO1, jenis asam amino hasil translasi, identitas *voucher* dalam *GenBank database* yang tingkat kekerabatan genetiknya paling besar, serta sejauh mana perbedaan urutan basa nukleotida dalam sekuens DNA di antara spesimen sampel dan *voucher* dari *GenBank* tersebut dapat berpengaruh terhadap perbedaan jenis asam amino hasil translasi. Identitas *voucher* yang dimaksud dalam konteks penelitian ini melingkupi nomor *voucher*, *GenBank accession number*, serta nama (identitas) spesies yang telah ditetapkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian tersebut di atas, penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan sebagai berikut.

1. Apa saja karakteristik morfologi dan karakteristik genetik spesimen bekicot?
2. Bagaimanakah status spesies baik berdasarkan karakteristik morfologi cangkang maupun hasil konfirmasi genetik dari spesimen bekicot yang berasosiasi dengan pengolahan limbah domestik di kawasan Kelurahan Tanah Kalikedinding, Surabaya?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui karakteristik morfologi spesimen bekicot yang berasal dari limbah domestik.

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

2. Mengetahui karakteristik genetik spesimen bekicot yang berasal dari limbah domestik. Karakteristik tersebut dapat berupa urutan asam amino tiap spesimen, profil genetik, dan komponen genetik.
3. Mendapatkan konfirmasi tentang identitas spesies bekicot yang berasosiasi denggan pengolahan sampah di kawasan Kelurahan Tanah Kalikedinding, Surabaya, baik berdasarkan karakteristik cangkang maupun secara genetik.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah dapat diketahuinya karakteristik morfologi dan karakteristik genetik dari spesimen bekicot yang diamati dan kepastian identitas spesies bekicot dari limbah domestik berdasarkan pada analisis sekuens DNA.