

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Protein merupakan makromolekul yang terbentuk dari polimer asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Unsur makro penyusun protein terdiri dari atom karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen, sedangkan unsur mikro terdiri dari sulfur dan fosfor (Vasudevan dan Vaidyanathan, 2017). Protein berperan penting dalam proses biologi untuk katalisis reaksi biokimia, pergerakan, pengangkutan ligan, mentransmisikan impuls saraf, serta mengontrol pertumbuhan dan komponen sistem imun pada makhluk hidup (Khan *et al.*, 2017).

Protein sebagai komponen sistem imun pada makhluk hidup dapat diketahui berdasarkan profil protein. Profil protein merupakan gambaran kandungan protein pada makhluk hidup. Salah satu kegunaan dari profil protein adalah untuk menduga jenis protein, diantaranya *antimicrobial peptides* (AMP). *Antimicrobial peptides* (AMP) adalah peptida berukuran pendek yaitu kurang dari 100 residu asam amino (Giuliani *et al.*, 2007). AMP merupakan komponen penting dari pertahanan sistem kekebalan tubuh untuk melindungi organisme dari mikroba patogen (Bulet *et al.*, 2004).

Senyawa AMP memiliki aktivitas spektrum yang luas (Zasloff, 2002). Senyawa tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif, jamur, virus, serta sel kanker (Govender *et al.*, 2012). AMP diproduksi oleh sel dan jaringan berbagai organisme mulai dari invertebrata, vertebrata, dan tumbuhan (Brogden, 2005). AMP merupakan salah satu alternatif yang dapat dikembangkan untuk mengatasi permasalahan resistensi mikroba yang telah menjadi permasalahan kesehatan pada masyarakat secara global di abad ini. World Health Organization (2014) melaporkan bahwa bakteri *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus* yang telah resisten terhadap senyawa antibakteri adalah sebesar 50% dan jamur *Candida albicans* juga telah resisten terhadap senyawa antijamur *fluconazole*. Resistensi tersebut mengakibatkan peningkatan morbiditas, mortalitas dan biaya perawatan medis (Gulen *et al.*, 2015).

Salah satu kelompok vertebrata yang menghasilkan senyawa AMP yang disekresikan dari kulit adalah katak. Kulit katak kaya akan komponen senyawa aktif biologis (Govender *et al.*, 2012). Katak mengeluarkan senyawa kimia dari kelenjar kulit yang tersebar di seluruh permukaan kulit sebagai respons terhadap stres dan untuk melindungi diri dari predator (Gomes *et al.*, 2007; Siano *et al.*, 2014). Senyawa kimia yang terdapat pada kelenjar kulit katak tersebut adalah amina biogenik, steroid, alkaloid, peptida, dan protein (Siano *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2015). Namun saat ini penelitian mengenai profil protein pada sekret kulit katak belum banyak dilakukan. Salah satu teknik yang digunakan untuk melihat profil protein dari sekret kulit katak adalah *Sodium Dodecyl Sulfate Polyacrylamide-Gel Electrophoresis* (SDS-PAGE).

Penelitian mengenai profil pita protein pada sekret kulit katak telah dilakukan oleh beberapa peneliti dengan menggunakan metode SDS-PAGE. Oktavina dan Pratiwi (2015) melaporkan bahwa terdapat perbedaan pola pita protein pada kodok *Phrynoidea aspera*, *Ingerophrynus biporcatus*, *Duttaphrynus melanostictus* dan sekret kelenjar kulit katak *Odorrana hosii* melalui SDS-PAGE. Beyrn *et al.* (2017) melaporkan bahwa distribusi berat molekul dari hasil elektroforesis sekret *Plethodon shermani* (Caudata, Plethodontidae) antara 10 dan 170 kDa. Selanjutnya Jared *et al.* (2018) menyatakan terdapat perbedaan profil protein pada *Siphonops annulatus* (Sesilia) pada bagian kepala dan pada bagian posterior.

Senyawa yang disekresikan dari kulit katak merupakan sumber peptida yang kaya dengan aktivitas antimikroba (Conlon dan Sonnevend, 2011). Penelitian mengenai potensi senyawa antimikroba pada kulit katak telah dilakukan oleh Afsar *et al.*, (2011) yang melaporkan bahwa sekret kulit katak *Rana macrocnemis* di Turki memiliki aktivitas antimikroba pada *Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *E. coli*, *Proteus vulgaris*, *Sarcina lutea*, *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella typhimurium*, *S. aureus*, dan *C. albicans*. Wang *et al.* (2012) melaporkan bahwa peptida yang diisolasi dari kulit katak *Odorrana hainanensis* di Cina mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif, bakteri Gram negatif dan jamur. Katerere *et al.* (2013) juga melaporkan bahwa senyawa yang disekresikan dari kulit katak (*Amietia fuscigula*, *Strongylopus grayi* dan *Xenopus laevis*) dan kodok

(*Amietophrynus pantherinus*) di Afrika Selatan memiliki aktivitas antifungi yang mampu menghambat pertumbuhan jamur.

Beberapa penelitian mengenai potensi senyawa antimikroba pada kulit katak di Indonesia juga telah dilaporkan. Diantaranya oleh Artika *et al.* (2015) yang melaporkan bahwa sekret kulit katak *Leptophryne cruentata* dan *Rhacophorus margaritifer* mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif (*E. coli*), bakteri Gram positif (*S. aureus*) dan jamur *Trichophyton mentagrophytes*. Suhyana *et al.* (2015) melaporkan bahwa sekret kulit katak *Limnonectes macrodon* tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus pneumoniae multi drug resistant* (MDR) SPN1307, sedangkan sekret kulit katak *Fejervarya limnocharis* menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *S. pneumoniae Multi Drug Resistant* (MDR) SPN1307, tetapi lebih kecil dibandingkan dengan kontrol positif yang digunakan.

*F. cancrivora* dan *F. limnocharis* merupakan katak yang umum dijumpai di areal persawahan (Iskandar, 1998). Katak *F. cancrivora* dan *F. limnocharis* dikenal dengan nama katak sawah. Penelitian mengenai katak *F. cancrivora* dan *F. limnocharis* di Sumatera telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Diantaranya mengenai diferensiasi morfometri *F. limnocharis* di Sumatera (Fauzan, 2011), variasi genetik *F. limnocharis* di Sumatera Barat dengan teknik RAPD (Alman, 2016), dan variasi genetik *F. limnocharis* di Sumatera berdasarkan gen sitokrom b (Husna, 2017). Namun profil protein dan uji antimikroba sekret kulit katak *F. cancrivora* dan *F. limnocharis* masih belum diketahui. Oleh karena itu perlu dilakukan profil protein dan uji antimikroba sekret kulit katak *F. cancrivora* dan *F. limnocharis* di Sumatera Barat.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apakah sekret kulit katak *F. cancrivora* dan *F. limnocharis* di Sumatera Barat menghasilkan profil protein yang berbeda?
2. Apakah sekret kulit katak *F. cancrivora* dan *F. limnocharis* di Sumatera Barat mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif (*E. coli* O157, *P. aeruginosa* ATCC 27853 dan *S. thypimurium* ATCC 14028), bakteri Gram

positif (*S. aureus* ATCC 25923, *E. faecalis* ATCC 29212 dan *L. monocytogenes* CFSAN004330), bakteri yang resisten terhadap antibiotik (*Methycilin Resisten Staphylococcus Aureus*, MRSA) dan jamur (*C. albicans*)?

### C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis perbedaan profil protein sekret kulit katak *F. cancrivora* dan *F. limnocharis* di Sumatera Barat.
2. Menganalisis sekret kulit katak *F. cancrivora* dan *F. limnocharis* di Sumatera Barat dalam menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif (*E. coli* O157, *P. aeruginosa* ATCC 27853 dan *S. thypimurium* ATCC 14028), bakteri Gram positif (*S. aureus* ATCC 25923, *E. faecalis* ATCC 29212 dan *L. monocytogenes* CFSAN004330), bakteri yang resisten terhadap antibiotik (*Methycilin Resisten Staphylococcus aureus*, MRSA) dan jamur (*C. albicans*).

### D. Hipotesis

1. Terdapat perbedaan profil protein sekret kulit katak *F. cancrivora* antara *F. limnocharis* di Sumatera Barat.
2. Sekret kulit katak *F. cancrivora* dan *F. limnocharis* di Sumatera Barat mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif (*E. coli* O157, *P. aeruginosa* ATCC 27853 dan *S. thypimurium* ATCC 14028), bakteri Gram positif (*S. aureus* ATCC 25923, *E. faecalis* ATCC 29212 dan *L. monocytogenes* CFSAN004330), bakteri yang resisten terhadap antibiotik (*Methycilin Resisten Staphylococcus aureus*, MRSA) dan aktivitas jamur *C. albicans*.

### D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian mengenai profil protein dan uji antimikroba sekret kulit katak *F. cancrivora* dan *F. limnocharis* di Sumatera Barat diharapkan memberikan informasi mengenai profil protein dan dapat dikembangkan menjadi senyawa antimikroba baru.