

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Candida albicans merupakan salah satu organisme yang bertindak sebagai flora normal pada tubuh manusia. *Candida albicans* ditemukan paling banyak menyebabkan infeksi pada manusia. Infeksi *Candida* biasanya bersifat lokal seperti infeksi oral dan vaginal. Pada penderita *immunocompromise*, seperti bayi yang lahir prematur, penderita luka bakar, leukemia, dan penderita penyakit imunodefisiensi, infeksi *Candida* dapat bersifat menyeluruh dan berakibat fatal. Lebih dari 50% pasien *immunocompromise* dan imunodefisiensi meninggal akibat infeksi yang disebabkan oleh *Candida* (Brooks *et al.*, 2001; Kuswadji, 2006).

Beberapa faktor yang berpengaruh pada patogenitas dan proses infeksi adalah adhesi (perubahan dari bentuk khamir ke bentuk filamen) dan produksi enzim ekstraselular. Adhesi melibatkan interaksi antara ligan dan reseptor pada sel inang dan proses melekatnya sel *Candida albicans* ke sel inang. Perubahan bentuk dari khamir ke filamen diketahui berhubungan dengan patogenitas dan proses penyerangan *Candida* terhadap sel inang yang diikuti pembentukan lapisan biofilm. Biofilm merupakan alat perlindungan bagi mikroba terhadap respon imun sel inang dan zat antimikroba. Virulensi dan resistensi sebagian besar mikroorganisme patogen, termasuk *Candida*, ditentukan oleh kemampuannya membentuk biofilm. Komunitas biofilm memiliki karakter spesifik dan sifat fenotip yang unik. Dengan demikian,

biofilm adalah bentuk patogen dari *Candida*. *Candida* dapat pula berada dalam bentuk lain yang tidak patogen, yaitu bentuk bebas yang dinamakan bentuk planktonik (Naglik *et al.*, 2003).

Dinding sel pada *Candida albicans* tersusun terutama oleh tiga komponen yang dihubungkan dengan ikatan kovalen, yaitu β -1,3-glukan dan β -1,6-glukan (50-60%), mannoprotein (30-40%), dan kitin (0,6-9%). Kenaikan jumlah kitin, β -1,3-glukan, dan protein ditemukan pada sekeliling biofilm sebagai matriks ekstraseluler dari model biofilm *in vitro* dan *in vivo*. Ketiga komponen tersebut berperan dalam penurunan penetrasi antifungi ke dalam sitoplasma sel, sehingga peningkatan jumlah komponen-komponen tersebut dapat meningkatkan resistensi biofilm (Nett *et al.*, 2007).

Bekicot (*Achatina fulica*) adalah salah satu hewan lunak (*Mollusca*) yang memiliki banyak enzim depolimerase. Ekstrak kelenjar saluran pencernaan (*digestive gland*) *Achatina fulica* memiliki campuran enzim karbohidrase antara lain enzim kitinase, β -1,3-glukanase, β -1,4-glukanhidrolase, xilanase, selulase, hemiselulase, amilase, maltase dan sukrase. Enzim kitinase dan β -1,3-glukanase mampu menghidrolisis kandungan kitin dan β -1,3-glukan pada dinding sel dan biofilm *Candida*. Kandungan enzim lainnya dapat menghidrolisis penyusun biofilm yang cukup kompleks. Campuran atau konsorsium enzim bekicot, yang selanjutnya disebut sebagai ekstrak enzim, telah terbukti potensial untuk mendegradasi polimer matriks ekstraseluler pada wujud biofilm *Candida* (Kamiliyah, 2011; Baktir *et al.*, 2012).

Enzim biasanya terdapat dalam konsentrasi yang sangat rendah dalam sel, dimana mereka meningkatkan laju reaksi tanpa mengubah posisi keseimbangan (Ngili, 2009). Maka dari itu, optimasi diperlukan untuk meningkatkan konsentrasi dan aktivitas enzim-enzim yang digunakan untuk menghidrolisis komponen-komponen pada biofilm *Candida albicans*. Ada berbagai macam faktor yang dapat mempengaruhi kondisi optimum dari suatu enzim, salah satunya adalah adanya aktivator/*inducer* maupun inhibitor. Induksi enzim merupakan proses untuk memicu atau meningkatkan produksi enzim dengan penambahan molekul kecil yang spesifik (*inducer*). Molekul tersebut dapat berupa substrat dari enzim yang akan diinduksi (Berg, 2012). Selain optimasi, dapat juga dilakukan isolasi mikroorganisme penghasil enzim sehingga skala produksi dari enzim dapat diperbesar. Namun harus ada kejelasan siapakah penghasil enzim tersebut, apakah enzim itu dihasilkan oleh organisme itu sendiri atau oleh mikroorganisme yang secara alami terdapat dalam organisme tersebut.

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, pada penelitian ini akan dilakukan induksi enzim kitinase dan β -1,3-glukanase yang terdapat di *digestive gland Achatina fulica* dengan memberikan variasi makanan pada *Achatina fulica* yang mengandung kitin sebagai substrat dari enzim kitinase dan glukukan sebagai substrat dari enzim β -1,3-glukanase. *Achatina fulica* dibagi menjadi 3 kelompok, kelompok 1 diberi makanan berupa jamur tiram putih yang mengandung 46,1428% β -1,3-glukan (Noor, 2010) dan 2,16-3,31% kitin (Vetter, 2006), kelompok 2 diberi makanan berupa alga coklat yang mengandung 68% (Morrisey *et al.*, 2001; Jensen *et*

al., 2009) β -1,3-glukan, kelompok 3 diberi makan daun pepaya sebagai kontrol. Di samping itu juga dilakukan uji penghasil enzim kitinase dan β -1,3-glukanase yang terdapat dalam cairan *digestive gland Achatina fulica*, yaitu apakah enzim tersebut dihasilkan oleh *Achatina fulica* atau mikroorganisme dalam saluran pencernaannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimanakah peningkatan ekspresi enzim β -1,3-glukanase yang diketahui dari aktivitasnya setelah *Achatina fulica* diberi makanan yang mengandung β -1,3-glukan?
2. Bagaimanakah peningkatan ekspresi enzim kitinase yang diketahui dari aktivitasnya setelah *Achatina fulica* diberi makanan yang mengandung kitin?
3. Apakah enzim kitinase dan β -1,3-glukanase yang terdapat dalam cairan *digestive gland* dihasilkan oleh *Achatina fulica* atau oleh mikroorganisme yang ada dalam saluran pencernaannya?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui apakah terdapat peningkatan aktivitas enzim β -1,3-glukanase setelah *Achatina fulica* diberi makanan yang mengandung β -1,3-glukan.
2. Mengetahui apakah terdapat peningkatan aktivitas enzim kitinase setelah *Achatina fulica* diberi makanan yang mengandung kitin.
3. Mengetahui penghasil enzim kitinase dan β -1,3-glukanase yang terdapat dalam cairan *digestive gland Achatina fulica*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang upaya peningkatan produksi enzim kitinase dan β -1,3-glukanase dari *Achatina fulica* yang dapat digunakan untuk menghidrolisis polimer kitin dan β -1,3-glukan pada dinding sel dan biofilm *Candida* spp., sehingga dapat digunakan untuk alternatif terapi kandidiasis.