

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Bidang industri saat ini memiliki peranan yang sangat penting dalam pembangunan ekonomi di negara berkembang seperti Indonesia. Peranan bidang industri di Indonesia pada tahun 2016 telah menggeser bidang pertanian dalam struktur perekonomian karena telah menyumbangkan nilai terbesar dibandingkan bidang lainnya yaitu sebesar 2 miliar rupiah (Rahma & Widodo, 2019). Menurut data dari Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (2021) kontribusi bidang industri sebesar 17,86%. Peningkatan perekonomian yang dihasilkan dari bidang industri berbanding lurus dengan kebutuhan bahan produksi. Penggunaan bahan dasar dalam produksi di bidang industri salah satu yang paling banyak dibutuhkan yaitu enzim.

Peningkatan penggunaan enzim di Indonesia diperkirakan mencapai 10-15% setiap tahunnya (Mufarrikha *et.al*, 2014). Penggunaan enzim pada tahun 2015 mencapai 2500 ton dengan nilai impor 187,5 miliar. Data dari Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (2015) menunjukkan kebutuhan enzim di Indonesia sebanyak 99% dipenuhi dengan cara impor dari negara lain. Oleh sebab itu, dibutuhkan tindakan untuk menyelaraskan produksi dan kebutuhan enzim di Indonesia.

Penggunaan enzim pada bidang industri telah diaplikasikan sejak tahun 1960 dan akan banyak digunakan dimasa yang akan datang karena lebih ramah lingkungan serta hemat energi (Ompusunggu *et al.*, 2014). Enzim yang dimanfaatkan untuk menghasilkan produk pada bidang industri yaitu enzim ekstraseluler. Enzim ekstraseluler mampu bekerja diluar sel seperti enzim protease, amilase, lipase dan selulase (Remijawa *et al.*, 2020). Enzim yang banyak digunakan dan diproduksi dalam pemenuhan kebutuhan bidang industri didominasi oleh enzim lipase, amilase, selulase dan protease yang termasuk dalam kelompok enzim hidrolitik (Rahmiati *et al.*, 2016). Enzim protease pada industri pangan digunakan untuk pengempuk daging pembuatan roti dan keju (Tondais *et al.*, 2020). Pemanfaatan enzim selulase pada bidang industri sebagai perlindungan warna pada kain dan penghalus bubur kertas (Nababan *et al.*, 2019). Penggunaan

enzim lipase diaplikasikan dalam pembuatan tekstil, kosmetik, farmasi, pulp dan kertas (Mosjov *et al.*, 2020). Enzim amilase banyak digunakan dalam industri pangan pada pembuatan sirup pati, jus buah dan produksi kue (Phieter *et al.*, 2020).

Enzim dapat diproduksi dari berbagai sumber seperti tanaman, hewan dan mikroorganisme. Enzim yang berasal mikroorganisme memiliki banyak keuntungan serta produksinya lebih cepat dibandingkan enzim yang berasal dari hewan dan tanaman (Ginting *et al.*, 2020). Keuntungan pemanfaatan mikroorganisme dalam produksi enzim yaitu dapat diproduksi dalam jumlah yang besar dengan waktu yang lebih singkat dan dapat diproduksi secara berkesinambungan (Susilowati *et al.*, 2020). Mikroorganisme dapat diidentifikasi dengan mudah menggunakan cara penapisan bakteri dari berbagai kondisi (Bibi *et al.*, 2017). Sumber penapisan bakteri salah satunya yaitu buah tin.

Tin (*Ficus carica*) merupakan tanaman berbunga yang termasuk dalam genus *ficus* (Suherman, 2019). Tin termasuk ke dalam suku *Moraceae* yang memiliki 40 genera dan 1400 spesies yang mampu tumbuh pada daerah tropis dan subtropis dengan pohon berkayu, semak dan epifit (Essid *et al.*, 2015). Buah tin di Indonesia dikenal juga dengan sebutan buah ara (Akhfiya *et al.*, 2018). Bagian tumbuhan tin masing-masing memiliki kandungan yang bermanfaat. Akar tin bermanfaat untuk penyembuhan kurap dan leukoderma. Daun tin bermanfaat sebagai pengobatan pada radang gusi, diabetes, sembelit, memiliki kandungan berupa furanocomarin seperti psoralen, bergapten, xanthotoxin dan triterpen (Rahmani & Aldebasi, 2017).

Buah tin mengandung senyawa metabolit sekunder yang dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Benmagnhia *et al.* (2019), menunjukkan ekstrak buah tin mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, fenol, alkaloid, antosianin dan tanin. Kandungan senyawa metabolit sekunder pada buah tin mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Nugraha & Mulyani, 2020). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Jasmine *et al.* (2014), menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan metanol buah tin mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*, *Enterobacter sp.*, *E. coli*, *Streptococcus sp.*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Buah tin juga mengandung serin, resin,

albumin, enzim reteolitik, enzim lipase, enzim peroksidasi, dan asam malat (Rahimah & Pujiastuti, 2016). Metabolit sekunder dan enzim yang terkandung pada buah tin merupakan hasil dari aktivitas dari bakteri endofit.

Bakteri endofit mampu hidup didalam sel atau jaringan tumbuhan dan tidak menyebabkan dampak negatif pada jaringan tumbuhan inangnya (Tanjung *et al.*, 2015). Bakteri endofit dapat di jumpai pada jaringan umbi, buah dan benih (Marsaoli, 2019). Bakteri endofit juga terdapat pada jaringan daun, batang, akar dan biji tanaman yang sehat. Bakteri endofit mampu melakukan penetrasi ke dalam sel dengan menghasilkan enzim ekstraseluler (Sianipar *et al.*, 2020). Penggunaan bakteri endofit untuk menghasilkan enzim ekstraseluler lebih efisien dibandingkan dari tumbuhan langsung, karena siklus hidup bakteri endofit lebih cepat daripada siklus hidup tanaman inangnya serta tidak membutuhkan lahan yang luas dalam memproduksi enzim dengan skala yang besar (Nursulistyarini & Ainy, 2014).

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rori *et al.*, (2020), terdapat 7 isolat bakteri endofit pada tumbuhan *A. marina* yang menghasilkan enzim protease, enzim gelatinase, enzim selulase dan enzim amilase. Penelitian yang dilakukan oleh Sarjono *et al.*, (2022), terdapat enzim ekstraseluler berupa protease dan amilase pada isloat bakteri endofit F4 daun pepaya. Dalam penelitian Krishnan, *et al.*, (2012), diperoleh 18 isolat bakteri endofit buah pepaya. Aktivitas enzim selulase, amilase dan xilanase ditemukan pada 4 isolat, enzim pektinase ditemukan pada 6 isolat. Penelitian Nishimura, *et al.*, (2019) terdapat 23 isolat kultivar *Ficus carica* menunjukkan adanya aktivitas enzim protease dan kolagen yang berpotensi digunakan pada bidang industri.

Bakteri endofit memiliki keanekaragaman yang tinggi serta memiliki manfaat bagi kehidupan (Sulistyani & Lisdyanti, 2016). Keanekaragaman jenis bakteri endofit dapat dibedakan dengan cara melakukan karakterisasi morofologi. Karakterisasi morfologi yang diamati berupa karakterisasi makroskopis dan mikroskopis. Karakterisasi mikroskopis dengan cara pewarnaan gram, sedangkan karakterisasi makroskopis dengan cara melihat tepian (bergerigi,lobatus, filamentus, dan mulus), warna, elevasi (cembung, datar, umbonatus, dan naik), dan bentuk koloni (tidak beraturan, seperti akar atau bulat) (Pulungan &

Tumangger, 2018). Karakterisasi morfologi dilakukan sebagai tahap awal identifikasi jenis pada bakteri.

Penelitian mengenai bakteri endofit buah tin serta pemanfaatannya saat ini masih jarang dilakukan. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi bakteri endofit yang mampu menghasilkan enzim ekstraseluler seperti protease, amilase, selulase dan lipase.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Peningkatan penggunaan enzim pada bidang industri di Indonesia meningkat setiap tahunnya.
2. Tingkat produksi enzim di Indonesia masih rendah karena masih mengandalkan impor dari negara lain.
3. Sumber alternatif penghasil enzim ekstraseluler diperlukan untuk memenuhi kebutuhan penggunaan enzim pada bidang industri masih rendah.

## 1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup masalah pada penelitian ini adalah isolasi bakteri endofit pada buah tin dan uji aktivitas enzimatik amilase, lipase, protease dan selulase.

## 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu isolasi bakteri endofit buah tin yang memiliki aktivitas enzimatik amilase, lipase, protease dan selulase.

## 1.5. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana karakteristik bakteri endofit buah tin (*Ficus carica* L.)?
2. Bagaimana aktivitas enzim ekstraseluler (amilase, lipase, protease, selulase) dari isolat bakteri endofit buah tin?
3. Apa genus bakteri endofit buah tin penghasil enzim ekstraseluler (amilase, lipase, protease, selulase)?

### **1.6. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan pada penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui karakteristik bakteri endofit buah tin (*Ficus carica*).
2. Mengetahui aktivitas enzim ekstraseluler (amilase, lipase, protease, selulase) dari isolat bakteri endofit buah tin.
3. Mengetahui genus bakteri endofit buah tin penghasil enzim ekstraseluler (amilase, lipase, protease, selulase).

### **1.7. Manfaat Penelitian**

1. Sebagai sumber informasi mengenai isolasi bakteri endofit buah tin sebagai penghasil enzim ekstraseluler yang dapat digunakan pada bidang industri.
2. Menambah ilmu pengeahuan dan wawasan baru pada bidang mikrobiologi dan terapannya.
3. Sebagai acuan dan informasi untuk penelitian selanjutnya.