

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki garis pantai sepanjang 95.181 km dengan luas lautan yang lebih besar daripada daratan menjadikan Indonesia sebagai Negara Kepulauan (KKP, 2019). Adapun salah satu pemanfaatan potensi kawasan pantai dan pesisir Indonesia dijadikan sebagai penghasil garam. Salah satu pulau yang dikenal dengan sebutan Pulau Garam adalah Madura. Madura merupakan pulau yang terletak di Jawa Timur dengan empat kabupaten. Empat kabupaten tersebut di antaranya, Kabupaten Bangkalan, Sampang, Pamekasan, dan Sumenep yang memiliki potensi sebagai penghasil garam. Hal ini menjadikan Madura identik sebagai Pulau Garam.

Komoditas garam memegang peranan penting, dari kepentingan konsumsi hingga kepentingan industri (KKP, 2020). Abdullah dan Susandini (2018) menyatakan bahwa garam merupakan salah satu komoditas vital yang memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan masyarakat. Garam biasa digunakan sebagai pelengkap makanan seperti garam beriodium. Bagi tubuh manusia, garam berperan sebagai elektrolit tubuh. Selain itu, garam dapat dimanfaatkan dalam bidang industri sebagai bahan baku pada pembuatan *caustic soda*, bahan baku tambahan pada *water treatment unit*, dan bahan baku pembuatan *monosodium glutamate* (MSG) serta bahan baku pembuatan bahan kimia turunannya (Yansa *et al.*, 2015).

Garam tersusun atas komponen senyawa NaCl sebesar >80% serta senyawa lain seperti magnesium klorida, magnesium sulfat, kalsium klorida, dan lainnya. Secara fisik, garam merupakan benda padatan berwarna putih dengan bentuk kristal (Jaya dan Retno, 2016). Proses produksi garam tergolong sederhana dengan bahan baku berupa air laut. Tahapan ini dimulai dari masuknya air laut hingga pengendapan kotoran dan membutuhkan waktu kurang lebih satu bulan untuk dapat dipanen (Soemargono dan Laurentius, 2018). Pada proses ini, diperlukan proses pencucian untuk mengeliminasi kandungan material non NaCl. Sehingga berpotensi menghasilkan air limbah cucian garam yang banyak mengandung zat terlarut yang biasa disebut dengan *bittern* (Dewanti *et al.*, 2021).

Bittern merupakan sisa kristalisasi dari proses pembuatan garam berupa cairan pekat dan biasanya tidak digunakan kembali atau dibuang (Marihati, 2007). Limbah cair ini berupa larutan jenuh yang kaya akan mineral dan elemen minor dengan kadar kepekatan 26-30° Be (Nuzula *et al.*, 2020). Kandungan senyawa yang terdapat pada *bittern* adalah sisa natrium klorida (NaCl) yang tidak terkristalkan, kalium klorida (KCl), magnesium sulfat (MgSO₄) 161 g/l, magnesium klorida (MgCl₂) 270 g/l, dan bromida (Marihati, 2007). Berdasarkan hasil *survey* lapang, limbah cair ini hanya dimanfaatkan untuk proses penuaan air muda, sisanya oleh petambak garam akan dibuang kembali ke laut.

Air limbah cucian garam yang tidak dilakukan penanganan akan mengakibatkan terjadinya penumpukan zat terlarut berupa endapan. Sebagai sentra produksi garam, Pulau Madura dengan luas tambak garam 15.347 ha mampu menyumbangkan sebesar 60% dari total produksi garam nasional (Nafizah *et al.*, 2016). Kabupaten Bangkalan menghasilkan garam sebesar 17.000 ton per tahun dengan luas tambak garam sekitar 700 ha (Abdullah dan Susandini, 2018). Hal ini mengindikasikan bahwa akan terdapat sejumlah zat terlarut dan terbuang bersama air limbah cucian garam.

Budiharjo *et al.* (2017) menyatakan bahwa *bittern* mengandung mikroorganisme yang tahan terhadap kadar garam tinggi. Mikroorganisme berupa bakteri *indigenous* air limbah cucian garam mampu hidup dengan kondisi lingkungan yang bervariasi. Bakteri *indigenous* ini dapat lebih adaptif terhadap perubahan lingkungan (Afianti, 2018). Sari *et al.* (2021) menyatakan bahwa bakteri *bittern* mampu mendegradasi bahan pencemar solar pada perlakuan solar 2,5% dengan penurunan % total petroleum hidrokarbon (TPH) sebesar 3,34. Beberapa penulis juga telah melaporkan bahwa bakteri *indigenous* yang sering ditemukan pada air limbah cucian garam di antaranya *Bacillus* sp, dan *Pseudomonas* sp (Martiningsih dan Rahmi, 2019; Retno *et al.*, 2019).

Bakteri *Pseudomonas* mampu memproduksi enzim protease dalam jumlah besar (Gupta dan Khare, 2006; Tang, 2008). Oleh karena itu, bakteri ini mampu memanfaatkan protein untuk kelangsungan hidupnya dengan cara merombak protein menjadi asam amino (Kurniasih *et al.*, 2013). Adapun bakteri *Bacillus* sp telah banyak diteliti dan memiliki kemampuan untuk dapat melekat dan

menghasilkan *bacteriosin* (peptida antimikroba) dan *imunostimulan* (Duc *et al.*, 2004; Cladera *et al.*, 2004; Barbosa *et al.*, 2005), sehingga bakteri *Bacillus* sp ini telah terbukti efektif sebagai produk probiotik dan dapat disimpan dengan bentuk spora (Hong *et al.*, 2005).

Probiotik merupakan suplemen mikroba hidup yang memiliki pengaruh dan menguntungkan bagi hewan inang yang mengonsumsinya. Bakteri dalam probiotik dapat menghasilkan enzim yang dapat menguraikan senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga dapat digunakan oleh ikan. Probiotik mampu menghasilkan beberapa enzim eksogenus yang dapat membantu proses pencernaan pakan seperti enzim protease, amilase, dan lipase, serta selulase yang dimiliki oleh ikan dalam jumlah terbatas (Kurniasih *et al.*, 2013). Selain itu, probiotik dapat dijadikan sebagai kontrol biologis pada sistem budidaya untuk menciptakan kondisi ekologis tambak yang menguntungkan kesehatan ikan serta menghilangkan senyawa yang bersifat toksik melalui proses biologis (bioremediasi).

Penggunaan probiotik bertujuan untuk memanfaatkan berbagai mikroorganisme menguntungkan dalam meningkatkan kesehatan ekosistem budidaya. Probiotik pada sektor budidaya banyak dimanfaatkan untuk membantu mendegradasi bahan organik yaitu menguraikan sisa pakan, senyawa dari pakan yang terlarut serta feses ikan. Bahan organik tersebut dapat mencemari perairan sehingga tumbuhnya bakteri patogen yang menyebabkan ikan mudah terserang penyakit. Penambahan probiotik pada tambak menjadikan ikan lebih sehat dan menjaga kualitas air tambak agar tidak keruh (Mulyana, 2011). Probiotik dapat diperbanyak dengan melakukan fermentasi pada bahan baku yang diberikan pada kolam budidaya. Pada proses fermentasi ini biasanya dilakukan dengan menambahkan molase. Penambahan molase bertujuan untuk meningkatkan kepadatan populasi bakteri sehingga lebih efektif lebih efisien saat pengaplikasian ke kolam budidaya (Mangampa *et al.*, 2014).

Namun, penelitian terkait pemanfaatan bakteri *indigenous* air limbah cucian garam sebagai kandidat probiotik ikan masih sangat terbatas. Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian terkait bakteri *indigenous* yang berpotensi sebagai kandidat probiotik ikan. Perlu dilakukan penambahan molase pada probiotik ikan untuk memperbanyak bakteri menguntungkan sehingga

mempercepat proses mendegradasi bahan organik pada tambak budidaya. Air limbah cucian garam *bittern* di Desa Banyuajuh, Kamal, Kabupaten Bangkalan selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal.

Penelitian ini dilakukan dalam upaya memanfaatkan bakteri *indigenous* pada air limbah *bittern* sebagai inovasi formulasi probiotik ikan. Selain itu, peneliti ingin membantu masyarakat setempat dalam pemanfaatan *bittern* yang dapat membantu meningkatkan nilai ekonomi dari air limbah cucian garam. Harapan dari kegiatan penelitian ini adalah ditemukannya formulasi probiotik ikan yang dapat membantu kegiatan aktivitas budidaya di kalangan masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- 1 Bagaimana hasil uji fisiologis masing-masing isolat bakteri *indigenous* air limbah cucian garam (*bittern*)?
- 2 Bagaimana prosedur pembuatan probiotik ikan dari formulasi bakteri *indigenous* air limbah cucian garam (*bittern*)?
- 3 Berapa nilai *Optical Density* (OD) dan *Total Plate Count* (TPC) dari formulasi probiotik ikan dengan dan tanpa molase?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

- 1 Mengetahui hasil uji fisiologis masing-masing isolat bakteri *indigenous* air limbah cucian garam (*bittern*)
- 2 Mengetahui prosedur pembuatan probiotik ikan dari formulasi bakteri *indigenous* air limbah cucian garam (*bittern*)?
- 3 Mengetahui nilai *Optical Density* (OD) dan *Total Plate Count* (TPC) dari formulasi probiotik ikan dengan dan tanpa molase?

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah meningkatkan pemanfaatan akademik, pengetahuan, ilmu, dan *soft skill*. Selain itu, manfaat dari penelitian ini adalah menemukan inovasi formulasi probiotik ikan yang bersumber dari isolat bakteri

indigineous air limbah cucian garam (*bittern*) dan memberikan tambahan informasi serta pengetahuan terkait potensi dan kemampuan dari isolat bakteri *indigenous* air limbah cucian garam (*bittern*).

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada kegiatan isolat bakteri yang berasal dari sampel air limbah cucian garam (*bittern*) sejumlah 9 jenis bakteri *indigenous* di antaranya BB1, BB2 BB3, BB4, BB5, BB6, BB7, BB8, dan BB9 (hasil kegiatan isolasi yang bersumber dari sampel air limbah cucian garam (*bittern*) pada penelitian Laili *et al.* (2022) dengan judul Nilai Total *Plate Count* (TPC) dan Jumlah Jenis Bakteri Air Limbah Cucian Garam (*Bittern*) Dari Tambak Garam Desa Banyuajuh Kecamatan Kamal Kabupaten Bangkalan). Pengamatan karakteristik morfologi mikroskopis dilakukan dengan menggunakan metode pewarnaan Gram. Adapun media pertumbuhan yang digunakan untuk mengetahui nilai *optical density* (OD) dari masing-masing isolat bakteri *indigenous* air limbah cucian garam (*bittern*) adalah media cair *Yeast Extract Broth* (YEB). Sedangkan, media pertumbuhan yang digunakan untuk mengetahui nilai *Total Plate Count* (TPC) dari masing-masing isolat bakteri *indigenous* air limbah cucian garam (*bittern*) adalah media padat *Nutrient Agar* (NA).