

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu komoditas strategis nasional yang kedudukannya tidak kalah penting jika dibandingkan dengan kebutuhan pokok lainnya adalah garam. Hal ini dikarenakan semua orang pernah mengonsumsi garam baik sebagai pelengkap dan aditif bahan masakan ataupun makanan. Komoditas garam dibutuhkan oleh beberapa industri yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Oleh karena itu, komoditas garam harus diperhatikan dan ditingkatkan setiap tahunnya baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Pulau Madura merupakan salah satu pulau penghasil garam yang cukup besar di Indonesia. Hal ini tidak terlepas dari faktor dan kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi kegiatan produksi garam di Pulau Madura.

Madura dikenal dengan pulau yang memiliki cuaca panas. Suhu panas merupakan faktor pendukung dalam proses pembuatan garam. Nuzula *et al.* (2020) melaporkan bahwa rata-rata suhu di Pulau Madura berkisar 26,9°C dengan suhu udara maksimum rata-rata sebesar 30,5°C. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kementerian Kelautan dan Perikanan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembuatan garam di antaranya air laut, cuaca, dan tanah. Semakin panas suhu udara, maka semakin cepat proses penguapan sehingga sangat berpengaruh terhadap kualitas garam.

Pada tahap pembuatan garam, selain menghasilkan garam juga menghasilkan limbah garam yang biasa disebut dengan "*bittern*". Hapsari (2008) menjelaskan bahwa *bittern* merupakan sisa kristalisasi proses pembuatan garam yang berbentuk cairan pekat (Hapsari, 2008). Nadia (2015) juga menjelaskan bahwa *bittern* merupakan produk samping yang diperoleh dari proses produksi pembuatan garam yang berbentuk cairan pekat hasil kegiatan budidaya tambak garam. Hal ini sesuai dengan pernyataan Faizah *et al.* (2018) bahwa tingginya konsentrasi mineral pada *bittern* dipengaruhi oleh kadar kepekatan. *Bittern* memiliki berbagai kandungan mineral seperti $MgCl_2$, $MgSO_4$, $NaCl$, dan KCl , yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme. Salah satu mikroorganisme yang berpotensi sebagai probiotik ikan adalah bakteri *indigenus* (Budiharjo *et al.*, 2017).

Bakteri *indigenous* adalah bakteri yang telah menetap pada suatu tempat atau habitat tertentu. Retno *et al.* (2019) serta Martiningsih dan Rahmi (2019) melaporkan bahwa bakteri *Bacillus sp* ditemukan pada air limbah cucian garam (*bittern*). Nadia *et al.* (2015) juga melaporkan bahwa air limbah cucian garam (*bittern*) dapat dijadikan sebagai alternatif pupuk ikan. Hasil penelitian menyatakan bahwa konsorsium Na_2HPO_4 250 ml + NaOH 250 ml + *bittern* 250 ml dapat menghasilkan pupuk berbasis fosfat sebanyak 46,49 gram yang dapat mempercepat pertumbuhan ikan.

Fakta ini menginformasikan bahwa bakteri *indigenous* memiliki potensi yang dapat diformulasikan sebagai alternatif probiotik bagi ikan. Wardika *et al.* (2013) menyatakan bahwa probiotik dapat dimanfaatkan sebagai penambah nutrisi pakan yang dapat meningkatkan laju pertumbuhan ikan. Selain itu, Iribarren *et al.* (2012) juga menyatakan bahwa probiotik merupakan solusi internal yang tepat untuk menghasilkan produktivitas pertumbuhan ikan yang unggul dan efisien, mengurangi biaya produksi, dan dapat mengurangi dampak lingkungan karena akumulasi limbah di perairan.

Salah satu produk probiotik ikan yang sering kali digunakan pada kegiatan budidaya ikan adalah produk EM4. Anis dan Hariani (2019) melaporkan bahwa pemberian probiotik jenis EM4 memiliki pengaruh yang besar dan cepat terhadap peningkatan laju produktivitas pertumbuhan pada ikan. Simanjuntak *et al.* (2020) juga menyatakan bahwa penambahan probiotik jenis EM4 pada pakan ikan dapat memberikan pengaruh yang lebih cepat terhadap laju pertumbuhan ikan. Probiotik yang baik adalah probiotik yang dapat menguntungkan inangnya. Gatesoupe (2008) menjelaskan bahwa probiotik merupakan suplemen tambahan yang tersusun oleh sel-sel mikroba yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil dan kualitas budidaya pada ikan.

Ahmadi *et al.* (2012) juga menjelaskan bahwa bakteri probiotik penghasil enzim dapat digunakan sebagai penambah nutrisi pada ikan karena mampu mengurai senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Hal ini sesuai dengan pernyataan Putra (2010) bahwa bakteri yang terkandung dalam probiotik memiliki enzim yang dapat dimanfaatkan untuk membantu proses pencernaan pakan pada ikan seperti enzim amilase, lipase, selulosa, dan protease. Enzim

tersebut mampu membantu menghidrolisis nutrisi pakan dengan cara mengurai protein, lemak, dan karbohidrat menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga dapat memudahkan proses pencernaan dan penyerapan pada ikan.

Salah satu bakteri yang biasa digunakan dalam pembuatan formulasi probiotik ikan adalah *Bacillus sp.*, dan *Pseudomonas sp.* Bakteri ini biasanya ditemukan pada beberapa limbah yang tidak termanfaatkan di antaranya air limbah cucian beras, limbah kulit bawang putih, dan limbah pengolahan ikan jambal roti. Atho'illah *et al.* (2021) melaporkan bahwa air limbah cucian beras dan kulit bawang putih dapat dijadikan sebagai alternatif probiotik ikan. Air limbah cucian beras dapat dimanfaatkan karena mengandung sumber karbon yang dapat memaksimalkan pertumbuhan bakteri heterotrof seperti *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, dan *Lactobacillus plantarum* melalui peningkatan kadar C dan N. Sedangkan kulit bawang putih dapat dimanfaatkan karena berpotensi sebagai agen antimikroba yang dapat mencegah pertumbuhan patogen pada usus ikan. Herry *et al.* (2019) juga melaporkan bahwa limbah isi perut ikan jambal roti dapat dijadikan sebagai inovasi pembuatan probiotik ikan.

Beberapa media yang digunakan dalam pembuatan probiotik ikan dapat berupa media pertumbuhan dan media *carrier* (pembawa). Media pertumbuhan dapat berupa media *Nutrient Broth* (NB), *Yeast Extract Broth* (YEB) dan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC). Namun, media yang banyak digunakan adalah media NB karena mengandung struktur karbon yang lebih sederhana daripada media yang lain. Hal ini diperkuat oleh Wahyuningsih dan Zulaika (2018) bahwa kemampuan media NB lebih tinggi daripada kemampuan media CMC dalam menumbuhkan bakteri. Hal ini dikarenakan media CMC mengandung sumber karbon yang lebih kompleks daripada media NB sehingga kurang maksimal bagi bakteri dalam melakukan pembelahan sel.

Media *carrier* (perbanyakan) merupakan media yang digunakan untuk memperbanyak sel bakteri. Media *carrier* dapat berupa molase, gula aren, tepung tapioca, dan dedak padi. Sedangkan media *carrier* yang lebih banyak digunakan berupa molase. Molase merupakan produk samping yang dihasilkan dari industri gula tebu yang memiliki kandungan glukosa, protein, dan asam-asam organik yang sangat dibutuhkan dalam proses fermentasi. Penambahan molase dalam pembuatan

probiotik merupakan solusi yang dapat dimanfaatkan untuk meminimalkan biaya produksi probiotik. Hal ini diperkuat oleh Damanik *et al.* (2014) bahwa molase merupakan media tambahan yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas pertumbuhan ikan dan sebagai alternatif substrat karena mengandung nutrisi yang tinggi yang dibutuhkan bakteri untuk melakukan proses metabolisme. Supriyanto *et al.* (2012) menjelaskan bahwa penentuan konsentrasi pada molase sangat berpengaruh terhadap aktivitas pertumbuhan bakteri. Konsentrasi yang optimal dalam pembuatan probiotik yaitu menggunakan molase dengan konsentrasi 3%. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi 3% kondisi molase tidak terlalu pekat dan tidak terlalu cair sehingga sangat optimal untuk bakteri dalam melakukan aktivitas pembelahan sel.

Penelitian terkait kandungan air limbah cucian garam telah banyak dilakukan. Akan tetapi, kajian terkait potensi air limbah cucian garam (*bittern*) yang dimanfaatkan sebagai inovasi formulasi probiotik ikan masih belum banyak diungkapkan. Penelitian yang telah dilakukan oleh Fara *et al.* (2018), Retno *et al.* (2019), Martiningsih dan Rahmi, (2019) masih sebatas pada kegiatan identifikasi jenis bakteri. Akan tetapi, penelitian terkait karakterisasi dan potensi mikroba *indigenous* air limbah cucian garam (*bittern*) masih sangat sedikit data. Penggunaan media pertumbuhan NB masih sebatas digunakan sebagai media utama pertumbuhan bakteri. Belum terdapat inovasi penambahan media molase sebagai media *carrier* atau perbanyakan untuk menstimulasi percepatan pertumbuhan sel bakteri dalam konsorsium probiotik. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan bakteri *indigenous* sebagai inovasi konsorsium probiotik ikan dari limbah cucian air garam (*bittern*) menggunakan media NB di tambak garam Desa Tajungan, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil karakterisasi uji fisiologis morfologi makroskopis masing-masing isolat bakteri *indigenous* air limbah cucian garam (*bittern*)?
2. Bagaimana prosedur pembuatan konsorsium probiotik ikan dari isolat bakteri *indigenous* air limbah cucian garam (*bittern*) pada media *Nutrient Broth* (NB)?

3. Berapa nilai *Optical Density* (OD) dan *Total Plate Count* (TPC) dari masing-masing konsorsium probiotik ikan dari air limbah cucian garam (*bittern*) tanpa dan dengan molase 3% pada media *Nutrient Broth* (NB) dan *Nutrient Agar* (NA)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil karakterisasi uji fisiologis morfologi makroskopis masing-masing isolat bakteri *indigenous* air limbah cucian garam (*bittern*)
2. Menemukan prosedur pembuatan konsorsium probiotik ikan dari isolat bakteri *indigenous* air limbah cucian garam (*bittern*) pada media *nutrient broth* (NB)
3. Mengetahui nilai *Optical Density* (OD) dan *Total Plate Count* (TPC) dari masing-masing konsorsium probiotik ikan dari air limbah cucian garam (*bittern*) tanpa dan dengan molase 3% pada media *Nutrient Broth* (NB) dan *Nutrient Agar* (NA)

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah meningkatkan akademik, pengetahuan, ilmu, dan *soft skill*. Hal ini juga dapat dijadikan sebagai informasi awal untuk pemanfaatan potensi bakteri *indigineous* air limbah cucian garam (*bittern*) sebagai inovasi konsorsium probiotik ikan dan memberikan tambahan informasi serta pengetahuan terkait kemampuan dari isolat bakteri *indigenous* air limbah cucian garam (*bittern*) dalam memperbaiki kualitas perairan pada kegiatan budidaya perikanan selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada kegiatan isolasi 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 dilakukan pada penelitian sebelumnya) (Laili *et al.* 2022). Pengamatan karakterisasi uji fisiologis dilakukan dengan uji KOH 3% dan katalase 3%. 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 *Nutrient Broth* (NB). 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).