

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Spons

Spons laut (Porifera) merupakan salah satu jenis organisme yang menghuni berbagai ekosistem, dari laut dalam hingga landas kontinen dan terumbu dangkal, hingga daerah tropis, subtropis, dan kutub. Spons merupakan hewan multiseluler paling primitif yang telah ada selama 700- 800 juta tahun. Sebanyak 15.000 jenis spesies spons ditemukan di lautan sedangkan hanya 1 % spons hidup di air tawar (Belarbi, *et al.* 2003).

Keanekaragaman jenis spons pada suatu habitat umumnya ditentukan oleh kondisi perairan yang jernih dan tidak memiliki arus kuat. Sebaran spons dapat ditemui pada setiap kondisi kedalaman yang berbeda dengan tingkat kecerahan yang cukup untuk pertumbuhannya. Berbagai jenis spons yang dapat ditemukan terbagi menjadi tiga kelas diantaranya Hexactinellida atau Hyalospongiae, Demospongiae, dan Calcarea (Calcispongiae).

Beberapa spons ada yang berwarna putih, abu-abu, kuning, oranye, merah, dan hijau. Spons yang berwarna hijau biasanya disebabkan oleh adanya alga simbiotik yang disebut Zoochlorellae yang terdapat didalamnya (Romimohtarto dan Juwana, 1999).

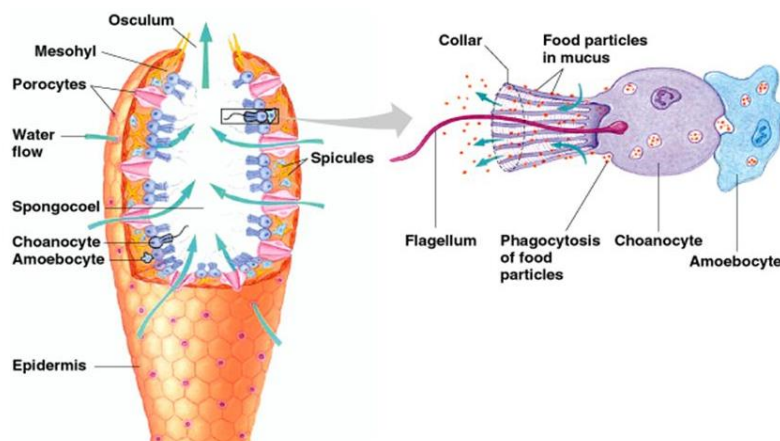


Gambar 1. Jenis jenis porifera
(sumber: <https://blogs.ubc.ca>, 2019)

Spons merupakan jenis avertebrata yang masuk kedalam filum porifera. Rongga dan saluran yang dimiliki spons digunakan sebagai alat untuk menghisap

air dan bahan-bahan lain disekelilingnya melalui pori-pori (ostia). Air dari oista kemudian dialirkan keseluruh bagian tubuhnya melalui canal dan dikeluarkan melalui ostula (Cetcovic dan Lada, 2003).

Struktur tubuh spons secara umum terdiri dari 3 lapisan yaitu pinacocytes, choanocytes, dan mesohyl. Mesohyl adalah jaringan antara pinacocytes dan choanocytes yang merupakan lapisan gelatin. Didalam jaringan ini terdapat amoeboid cell yaitu sel yang dapat bergerak bebas dalam lapisan jaringan karena tidak terikat pada tempat tertentu. Selain itu juga terdapat spikula, yaitu suatu struktur berupa kristal yang terbentuk secara spesifik oleh spesies tertentu sehingga biasa dijadikan dasar untuk proses identifikasi (taksonomi). (Miller and Harley, 2001).



Gambar 2.1. Struktur spons sumber (<https://www.edubio.info>, 2019)

Spons termasuk hewan sesil yang memiliki kemampuan menyaring makanannya (filter feeder). Mekanisme yang dimiliki spons ini menyebabkannya sebagai habitat atau inang bagi berbagai macam bakteri dan mikroorganisme lain yang beragam dan kompleks. Interaksi antara spons dengan mikroorganisme dapat terjadi dalam beberapa bentuk. Ada mikroorganisme yang berperan sebagai sumber makanan bagi spons, patogen/parasit, dan ada yang membentuk simbiosis mutualisme. Sekitar 40% dari spons mengandung mikroorganisme yang bersimbiosis dengan spons. (Taylor, *et al.* 2007).

2.2 Bakteri simbiosis spons

Bakteri merupakan kelompok organisme yang tidak memiliki membran sel. Bakteri dapat ditemukan diberbagai tempat di darat maupun laut bahkan bersimbiosis dengan makhluk hidup lain, salah satunya organisme bentik seperti spons (Abubakar, dkk. 2011). Sebanyak 38 % dari biomassa spons terdiri dari bakteri. Setidaknya 32 filum bakteri telah diketahui berasosiasi dengan spons, antara lain Acidobacteria, Actinobacteria, Chloroflexi, Nitrospira, Cyanobacteria, Bacteroidetes, Gemmatimonadetes, Planctomycetes, Spirochaetes dan Proteobacteria (Alpha-, Gamma-Proteobacteria) (Steinert, *et al.* 2017). Berbagai macam bakteri ditemukan pada bagian mesofil spons antara lain bakteri heterotropik, bakteri fotosintesis seperti cyanobacteria, dan bakteri non fotosintesis seperti bakteri sulfur (Magnino, *et al.* 1999).

Populasi bakteri simbiosis yang ditemukan didalam spons tidak banyak ditemukan pada permukaan spons. Hal ini disebabkan bakteri yang berada dipermukaan spons umumnya kurang akan nutrisi. Nutrisi yang berada pada permukaan spons digunakan sebagai daya pertahanan untuk mengatasi predator, dan kompetitor. Oleh karena itu, pemanfaatan mikroorganisme yang bersimbiosis dengan spons akan lebih aman dan lebih baik karena bakteri penghasil metabolit sekunder yang bersifat bioaktif.

2.3 Biokontrol

Serangan penyakit secara signifikan berpengaruh terhadap berbagai hewan budidaya. Pendekatan pengendalian penyakit secara konvensional seperti penggunaan desinfektan dan antibiotik secara terbatas berhasil mencegah serangan penyakit. Penggunaan senyawa antimikroorganisme secara masif telah menyebabkan tekanan tersendiri pada sistem budidaya. Strategi alternatif untuk menekan penggunaan senyawa antimikroorganisme telah diusulkan diantaranya adalah melalui pengendalian penyakit secara biologi yang dikenal dengan biokontrol.

Agen biokontrol untuk organisme akuatik adalah mikroorganisme hidup yang berasosiasi dan menguntungkan dengan inang, dengan berbagai sisi positif, antara

lain meningkatkan respons kekebalan inang terhadap penyakit, memperbaiki pemanfaatan pakan, memperbaiki nilai nutrisi pakan, maupun memperbaiki kualitas lingkungan perairan (Verschuere, *et al.* 2000)

Menurut Muliani, *et al.* (2012). Mengungkapkan penggunaan bakteri biokontrol merupakan salah satu solusi pemecahan masalah penyakit pada organisme budidaya. Selain itu, penggunaan bakteri yang berasal dari alam juga ramah lingkungan dan dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen. Bakteri biokontrol memanfaatkan hubungan antagonis antara organisme untuk mendapatkan ruang gerak serta makanan. Oleh karena itu, bakteri digunakan sebagai agen penanganan khususnya pada masalah vibriosis.

2.4 Vibriosis

2.4.1. Vibrio

Penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen baik bakteri, virus atau protozoa merupakan salah satu faktor pembatas dalam budidaya. *Vibrio* merupakan salah satu jenis bakteri yang bersifat patogen utamanya bagi hewan budidaya. Berbagai kasus telah menyebutkan penyakit yang disebabkan *vibrio* banyak menyerang hewan budidaya.

Beberapa spesies *Vibrio* telah banyak dilaporkan menyebabkan tingkat kematian benih yang sangat tinggi pada panti pembenihan di wilayah Asia Tenggara dan Selatan (Otta, *et al.* 2001). Beberapa jenis bakteri *Vibrio* yang menyebabkan penyakit yaitu *Vibrio harveyi*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio anguillarum* (Effendi, 2002). Dari berbagai kasus yang telah terjadi, angka penyerangan *vibrio* jenis *harveyi* sering menyerang hewan budidaya.

2.4.2 Faktor penyebab vibriosis

Vibriosis dapat muncul akibat kondisi lingkungan yang buruk. Lingkungan budidaya buruk dari tumpukan sisa pakan maupun zat-zat lain dapat menyebabkan residu. Seiring berjalannya waktu, limbah multiresisten tersebut dapat menyebabkan kematian pada hewan budidaya. Penanggulangan dan

pengecahan dapat dilakukan dengan meningkatkan sistem penggunaan imunostimulan, vitamin dan hormon sebagai agen pertahanan tubuh (Ridlo & Rini, 2009).

Untuk mengatasi Vibriosis diperlukan adanya deteksi awal tentang kandungan jumlah bakteri terutama bakteri *Vibrio sp.* pada tambak. Dengan konsisi tersebut maka petani tambak dapat mendeteksi adanya penurunan kualitas air secara biologi. Pemberian probiotik merupakan salah satu upaya yang banyak dilakukan untuk menekan jumlah bakteri pathogen seperti *Vibrio* di air, memperbaiki kualitas air (Verschuere, 2000). Oleh karena itu, probiotik yang ramah lingkungan menjadi tolak ukur penelitian khususnya dibidang akuakultur sekarang ini. Penggunaan probiotik ini berharap mampu mengendalikan vibrio dan tidak merusak ekosistem yang berada diperairan.

2.5 Media Kultur

Medium pertumbuhan adalah tempat untuk menumbuhkan mikroorganisme. Mikroorganisme memerlukan nutrisi untuk memenuhi kebutuhan energi sebagai bahan pembangun sel, sintesa protoplasma dan bagian-bagian sel lain. Setiap mikroba mempunyai sifat fisiologi tertentu sehingga memerlukan nutrisi tertentu pula.. Media pertumbuhan terdiri dari zat-zat hara (nutrisi) yang dibutuhkan mikroorganisme untuk pertumbuhan dan perkembangbiakannya. Secara umum, semua mikroorganisme membutuhkan nutrisi berupa C, H, O, N, S, P, K, Na, Mg, Fe, Ca, Mn, dan sedikit Zn, Co, Cu, dan Mo (Sutarma, 2000).

Salah satu media khusus air laut yang biasa digunakan dalam skala kecil tersebut adalah Sea Water Complete (SWC). Komposisi yang terkandung pada media SWC adalah gliserol, pepton, serta ekstrak yeast sebagai vitamin. Gliserol (C₃H₈O₃) merupakan sumber karbon tunggal yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri sebagai sumber energi (Pelczar, *et al.* 2013). Selain itu, Pelczar, *et al.* (2013) juga menjelaskan bahwa pepton merupakan produk yang dihasilkan dari protein dan berfungsi sebagai sumber utama nitrogen organik.

2.5.1 Sumber karbon

Sumber karbon untuk mikroorganisme dapat berbentuk senyawa organik maupun anorganik. Senyawa organik meliputi karbohidrat, lemak, protein, asam amino, asam organik, garam asam organik, polialkohol, dan sebagainya. Senyawa anorganik misalnya karbonat dan gas CO₂ yang merupakan sumber karbon utama. Bakteri heterotrofik (organotrof) membutuhkan karbon organik untuk pertumbuhannya. Dalam praktek laboratorium, glukosa secara luas digunakan sebagai sumber karbon organik, tetapi berbagai senyawa lain juga dapat digunakan secara khusus atau sumber karbon tertentu oleh bakteri yang berbeda.

2.5.2 Sumber nitrogen

Sumber Nitrogen digunakan juga sebagai bahan penyusun sel. Sebagian mikroorganisme dapat menggunakan nitrogen dalam bentuk amonium, nitrat, asam amino, protein, dan sebagainya. Jenis senyawa nitrogen yang digunakan tergantung pada jenis jasadnya. Beberapa mikroba dapat menggunakan nitrogen dalam bentuk gas N₂ (zat lemas) udara.

2.6 Pengkayaan media pertumbuhan kultur

Kecepatan produksi biomasa sel dan pengaruh lingkungan terhadap kecepatan pertumbuhan sel (Pramono, 2003). pertumbuhan bakteri dipengaruhi beberapa faktor pertumbuhan lainnya seperti vitamin dan mineral yang terdapat pada lingkungannya (Mangunwidjaja, 1994). Sumber vitamin dan mineral yang dibutuhkan berasal dari berbagai sumber carbon dan nitrogen. Sumber karbon digunakan sebagai energy dan sumber nitrogen diperlukan untuk membentuk protein.

Susunan dan kadar nutrisi suatu medium untuk pertumbuhan bakteri harus seimbang agar dapat tumbuh secara optimal. Hal ini perlu dikemukakan mengingat banyak senyawa yang menjadi zat penghambat atau racun bagi bakteri jika kadarnya terlalu tinggi. Disamping itu dalam media yang terlalu pekat aktivitas metabolisme dan pertumbuhan bakteri dapat berubah. Perubahan faktor

lingkungan juga dapat menyebabkan terganggunya aktivitas fisiologi, bahkan menyebabkan kematian.

Salah satu tahapan yang sangat penting dalam proses produksi skala masal bakteri dengan mengetahui media yang paling sesuai. Media produksi yang digunakan sebagai sumber karbon diantaranya glukosa, molase, fruktosa sedangkan sumber nitrogen menggunakan Amonium chloride, urea, ammonium nitrat maupun sumber nitrogen lainnya. Lidaenni (2008), melaporkan aplikasi agen biokontrol melalui media pemeliharaan pada konsentrasi sel 10^4 cfu ml⁻¹ dari bakteri non patogenik *Vibrio alginoliticus* telah memberikan kelangsungan hidup tertinggi (94,17%). Oleh sebab itu, pemberian secara langsung pada media pemeliharaan berpengaruh besar terhadap efektifitas biomassa yang dihasilkan.

