



Strategi implementasi teknologi biofloc dalam budidaya udang putih *Litopenaeus vannamei* di Provinsi Lampung

Strategy of implementation of biofloc technology in the culture of white shrimp Litopenaeus vannamei in Lampung Province

Supono Supono

Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, Provinsi Lampung, Indonesia.

*Email korespondensi : supono_unila@yahoo.com

Received: 11 May 2019

Accepted: 11 October 2019

Abstract. *Biofloc technology in shrimp farming is a new technology that has advantages over other technologies. Biofloc technology can maintain water quality, especially ammonia and pH, suppress Vibrio growth, enhance immunity, and as natural food for shrimp. The application of this technology in shrimp farming still faces several obstacles, so not all farmers apply it. This study aims to evaluate the application of biofloc systems in white shrimp farming and formulate appropriate strategies to increase farmer productivity. The study was conducted using the survey and interview method for the perpetrators of white shrimp cultivation in Lampung Province. Collected data were strengths, weaknesses, opportunities, and threats of the application of biofloc technology in the cultivation of white shrimp. The obtained data were analyzed descriptively, while the formulation of strategies was conducted using SWOT analysis. The results showed that shrimp culture technology with biofloc technology has good prospects for increasing shrimp production. However, biofloc technology also has weaknesses that can lead to the failure of shrimp farming. The application of white shrimp biofloc technology was in quadrant I (aggressive) where this system has a good internal strength to capture existing external opportunities (SO strategy). Internal strengths include a high survival rate, relatively faster growth, environmentally friendly, able to minimize disease agents that enter the culture system, and lower feed conversion, while the opportunities they have include: shrimp prices are relatively high, there is a revitalization program unproductive ponds by the government, the issue of eco-labeling, and the growing demand for shrimp exports.*

Keywords: *SWOT analysis, water quality, strategy, shrimp production, aggressive*

Abstrak. Teknologi biofloc dalam budidaya udang merupakan teknologi baru yang memiliki keunggulan dibandingkan teknologi lainnya. Teknologi biofloc dapat menjaga kualitas air terutama amoniak dan pH, menekan pertumbuhan *Vibrio*, meningkatkan imunitas, serta sebagai pakan alami bagi udang. Penerapan teknologi ini dalam budidaya udang masih mengalami beberapa kendala, sehingga tidak semua petambak menerapkannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan sistem biofloc dalam budidaya udang putih dan merumuskan strategi yang tepat untuk meningkatkan produktivitas petambak. Penelitian dilakukan dengan metode survei dan wawancara terhadap pelaku budidaya udang putih di Provinsi Lampung. Data yang dikumpulkan berupa kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threat*) penerapan teknologi biofloc dalam budidaya udang putih. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif, sedangkan perumusan strategi menggunakan analisis SWOT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi budidaya udang dengan teknologi biofloc mempunyai prospek yang baik untuk meningkatkan produksi udang. Namun demikian, teknologi biofloc juga memiliki kelemahan yang dapat menimbulkan kegagalan budidaya udang. Penerapan teknologi biofloc udang putih berada pada kuadran I (agresif) dimana sistem ini mempunyai kekuatan internal yang baik untuk menangkap peluang eksternal yang ada (strategi SO). Kekuatan internal yang dimiliki antara lain: tingkat kelulushidupan tinggi, pertumbuhan relatif lebih cepat, ramah lingkungan, mampu



meminimalisir agen penyakit yang masuk dalam sistem budidaya, dan konversi pakan lebih rendah, sementara peluang yang dimiliki antara lain: harga udang relatif tinggi, adanya program revitalisasi tambak yang tidak produktif oleh pemerintah, adanya isu *eco labeling*, serta permintaan ekspor udang yang terus meningkat.

Kata kunci: Analisis SWOT, kualitas air, strategi, produksi udang, agresif

Pendahuluan

Budidaya udang putih (*Litopenaeus vannamei*) atau lebih dikenal dengan vaname di provinsi Lampung mulai dilakukan pada awal tahun 2000-an dan berkembang pesat sampai sekarang. Hampir semua tambak udang di Indonesia mengembangkan budidaya udang putih ini sebagai ganti udang windu yang telah lama dibudidayakan. Pada awalnya, budidaya udang putih mampu meningkatkan produksi tambak dari 5 ton menjadi 15-20 ton (Supono, 2011). Namun demikian, dengan semakin banyaknya petambak yang memelihara udang putih, permasalahan-permasalahan mulai muncul terutama yang berkaitan dengan merebaknya penyakit seperti *white spot syndrome virus* (WSSV), IMNV, maupun WFD (Ferasyi *et al.*, 2015; Ralalage *et al.*, 2017). Penyakit tersebut menyebabkan kegagalan budidaya bahkan beberapa perusahaan berhenti operasi karena tidak mampu mengatasi permasalahan tersebut (Supono *et al.*, 2019).

Penyakit menjadi penyebab utama kegagalan budidaya udang karena udang tidak memiliki kekebalan spesifik (Saha, 2011). Daya tahan udang terhadap serangan penyakit hanya mengandalkan imunitas non-spesifik dan sangat sensitif terhadap penurunan kualitas lingkungan terutama penurunan suhu, oksigen terlarut, dan peningkatan kandungan amoniak (Liu dan Chen, 2004). Kondisi ini diperparah dengan pelarangan penggunaan jenis antibiotik sintetis. Penggunaan antibiotik pada produk perikanan akan mengakibatkan penolakan di pasar internasional.

Beberapa teknologi mulai diaplikasikan untuk mengembalikan produktivitas tambak yang mulai menurun. Salah satu teknologi budidaya udang yang mulai dipakai oleh petambak adalah Biofloc. Teknologi biofloc merupakan metode budidaya udang dengan memaksimalkan komunitas bakteri heterotrof yang ada di tambak menggantikan fitoplankton (Avnimelech, 2009). Pertumbuhan bakteri heterotrof dirangsang dengan penambahan sumber karbon (misalnya molase) sehingga pertumbuhan bakteri tertekan karena nitrogen anorganik yang ada di tambak digunakan oleh bakteri heterotrof (Avnimelech dan Kochba, 2009; Hargreaves, 2013). Salah satu bakteri heterotrof yang mendominasi sistem biofloc adalah *Bacillus* (Kasan *et al.*, 2017). Keuntungan dari teknologi biofloc ini antara lain: mempertahankan kualitas air (Avnimelech, 2009; Nurhatijah *et al.*, 2016), sebagai pakan alami sehingga dapat mengurangi kebutuhan pakan komersil (Supono *et al.*, 2014; Supriatna *et al.*, 2019), serta keberadaan bakteri heterotrof dapat menekan pertumbuhan *Vibrio* (Crab *et al.*, 2012) dan meningkatkan imunitas nonspesifik udang (Panigrahi *et al.*, 2018). Sistem biofloc juga mampu meningkatkan efisiensi penggunaan nitrogen dan fosfor pada pakan udang tambak intensif (Da Silva *et al.*, 2013). Selain pada udang vaname teknologi biofloc telah sukses diterapkan pada ikan diantaranya pada ikan nila (Avnimelech dan Kochba, 2009).

Teknologi biofloc membutuhkan peralatan dan material tambahan selama proses budidaya udang. Penggunaan kincir air/aerasi dilakukan secara terus-menerus untuk menjaga biofloc tetap berada di kolom air serta menyuplai oksigen untuk udang dan bakteri pembentuk floc (Hargreaves, 2013). Penambahan sumber karbon, seperti molase, dilakukan setiap hari berdasarkan pakan yang diberikan untuk menjaga rasio C:N minimal 15 (Avnimelech, 2009).

Namun demikian, meskipun teknologi biofloc memiliki banyak keunggulan, sayangnya banyak petambak yang belum mengaplikasikan teknologi ini karena beberapa faktor, antara lain: belum menguasai teknologi biofloc, belum mengetahui manfaat sistem biofloc, dan keterbatasan peralatan yang dimiliki. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengevaluasi



penerapan sistem biofloc dalam budidaya udang putih dan merumuskan strategi yang tepat untuk meningkatkan produktivitas tambak udang.

Bahan dan Metode

Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di areal pertambakan yang ada di Kabupaten Tulang Bawang dan Pesawaran Provinsi Lampung. Tambak udang tersebut merupakan tambak yang dikelola secara intensif.

Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara/kuisisioner terhadap petambak atau teknisi tambak sebanyak 20 orang dengan jalan menyebarkan kuisisioner dan wawancara. Kriteria tambak yang diambil sampelnya adalah tambak intensif yang membudidayakan udang putih dan teknisi telah mengaplikasikan teknologi biofloc atau memahami sistem biofloc. Wawancara awal dilakukan untuk menggali informasi mengenai faktor-faktor utama yang berdampak penting pada kesuksesan atau kegagalan budidaya udang sistem biofloc (*critical success factors*) yang meliputi faktor internal (kekuatan dan kelemahan) sistem biofloc dan faktor eksternal (peluang dan ancaman) yang ada. Berdasarkan data tersebut, disusun kuisisioner yang akan disebar ke responden.

Analissi SWOT

Tahapan-tahapan penyusunan strategi dengan analisis SWOT mengacu pada Umar (2008) sebagai berikut: membuat daftar faktor-faktor internal, yaitu kekuatan dan kelemahan sistem biofloc serta daftar faktor-faktor eksternal, yaitu peluang dan ancaman penerapan sistem biofloc. Tahap berikutnya adalah mengintegrasikan kekuatan internal dan peluang eksternal serta menabulasikannya dalam sel strategi *strength-opportunity* (SO), mengintegrasikan kelemahan internal dan peluang eksternal serta menabulasikannya dalam sel strategi *weakness-opportunity* (WO), mengintegrasikan kekuatan internal dan ancaman eksternal serta menabulasikannya dalam sel strategi *strength-threat* (ST), serta mengintegrasikan kelemahan internal dan ancaman eksternal serta menabulasikannya dalam sel strategi *weakness - threat* (WT). Bobot dan rating dari *critical success factors* ditentukan dari hasil kuisisioner. Rating dari *critical success factors* dari hasil kuisisioner menggunakan ketentuan :

- 1 : tidak penting
- 2 : kurang penting
- 3 : penting
- 4 : sangat penting

Analisis data

Data penelitian yang diperoleh disajikan dalam bentuk gambar/grafik atau tabel dan selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan cara membandingkan dengan data-data penelitian dan kondisi lapang dalam budidaya udang. Analisis strategi implementasi biofloc pada budidaya udang putih dilakukan dengan menggunakan analisis SWOT (Umar, 2008; Rangkuti, 2012) .

Hasil

Berdasarkan hasil pengamatan dengan survei dan observasi lapangan di beberapa lokasi tambak di Provinsi Lampung teknologi biofloc memiliki peluang yang cukup besar sebagai teknologi alternatif untuk meningkatkan produktivitas udang putih. Budidaya udang dengan teknologi biofloc mempunyai potensi untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi petambak, terutama terkait dengan degradasi kualitas air dan merebaknya penyakit yang disebabkan oleh virus (IMNV, WSSV, TSV).



Analisis faktor internal (AFI)

Analisis faktor internal atau *internal factor analysis summary* (IFAS) berkaitan dengan kekuatan dan kelemahan penerapan sistem biofloc dalam budidaya udang putih meliputi :

a. Kekuatan (*strengths/S*)

Kekuatan yang dimiliki sistem biofloc meliputi tingkat kelulushidupan tinggi, pertumbuhan relatif lebih cepat, ramah lingkungan, mampu meminimalisir agen penyakit yang masuk dalam sistem budidaya, dan konversi pakan lebih rendah. Tingkat kelulushidupan udang dengan sistem biofloc relatif lebih tinggi dibandingkan dengan sistem autotrof.

b. Kelemahan (*weaknesses/W*)

Sistem biofloc disamping mempunyai kelebihan juga memiliki kelemahan yang perlu diperhatikan. Beberapa kelemahan sistem biofloc antara lain : perlu pengawasan yang lebih ketat, biaya produksi lebih tinggi, perlu tenaga terlatih, dan perlu ketersediaan listrik yang besar dan kontinyu.

Analisis faktor eksternal (AFE)

Analisis faktor eksternal atau *external factor analysis summary* (EFAS) berkaitan dengan peluang dan ancaman yang ada dalam penerapan sistem biofloc dalam budidaya udang putih meliputi :

a. Peluang (*opportunities/O*)

Peluang yang dimiliki sistem biofloc sebagai alternatif budidaya udang sangat terbuka, antara lain : harga udang relatif tinggi, adanya program revitalisasi tambak yang tidak produktif oleh pemerintah, adanya isu *eco labelling*, serta permintaan ekspor udang yang terus meningkat

b. Ancaman (*threats/T*).

Disamping peluang yang besar untuk dikembangkan, budidaya udang sistem biofloc juga menghadapi ancaman yang bisa menyebabkan kegagalan panen. Ancaman yang mungkin terjadi dalam penerapan sistem biofloc antara lain : pasokan listrik yang kurang stabil, penyakit udang, keterbatasan sumber karbon seperti molase, tepung tapioka, dan terigu, serta rendahnya kualitas aerator/*paddle wheel* yang ada di pasaran. Berdasarkan data tersebut, strategi alternatif budidaya udang dengan sistem biofloc dapat dijabarkan sebagai berikut (Tabel 1).

Perumusan strategi induk (*grand strategy*) untuk menggambarkan kondisi implementasi sistem biofloc saat ini dapat dipetakan melalui *matriks space* menggunakan model yang digambarkan dalam diagram kartesius berupa kuadran dengan skala ukuran yang sama. Data *key success factors*, dari faktor internal dan faktor eksternal dilakukan pembobotan dan rating berdasarkan data kuisisioner untuk mendapatkan skor dari masing-masing faktor. Berdasarkan analisis data dari matriks faktor strategi internal penerapan sistem biofloc dalam budidaya udang putih menunjukkan bahwa budidaya ramah lingkungan dengan skor 0,48 merupakan kekuatan paling utama dalam sistem budidaya ini disusul oleh tingkat kelulushidupan dan biosecurity (0,44) serta konversi pakan yang baik dan pertumbuhan yang lebih cepat (Tabel 2). Kelemahan utama penerapan sistem biofloc untuk budidaya udang putih adalah perlunya pengawasan yang ketat dengan skor 0,48, biaya produksi meningkat (0,20), dan perlu tenaga terlatih (0,36). Pengawasan yang ketat selama proses budidaya diperlukan terutama mengontrol kondisi aerator agar selalu dalam kondisi baik karena udang dapat mengalami kematian masal jika aerator mengalami kerusakan serta memastikan bahwa sistem budidaya biofloc dapat berjalan dengan baik. Tenaga terlatih juga menjadi persyaratan untuk menjalankan budidaya udang dengan sistem biofloc karena teknologi ini masih baru sehingga perlu pemahaman sistem untuk mengantisipasi segala permasalahan yang timbul



Tabel 1. Analisis tipe strategi budidaya udang putih dengan sistem biofloc

IFAS EFAS	STRENGTHS (S)	WEAKNESSES (W)
	<ul style="list-style-type: none"> - Tingkat kelulushidupan tinggi - Pertumbuhan cepat - Ramah lingkungan - Biosecurity - konversi pakan rendah 	<ul style="list-style-type: none"> - Memerlukan pengawasan - Biaya produksi meningkat - Perlu tenaga terlatih - Ketersediaan listrik besar dan kontinyu
<p>OPPORTUNITIES (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harga udang relatif tinggi - Isu <i>eco labeling</i> - Sumber karbon tersedia dengan harga murah 	<p>Strategi SO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peningkatan produksi udang yang didukung oleh tingkat kelulushidupan tinggi dan pertumbuhan yang cepat untuk menangkap peluang permintaan ekspor yang meningkat dengan harga yang tinggi 2. Budidaya ramah lingkungan dan penerapan biosecurity yang baik dalam sistem biofloc untuk menghindari serangan penyakit 3. Terkait adanya isu <i>eco labelling</i>, pendederan dengan sistem biofloc memudahkan penerapan sistem biofloc pada pembesaran udang putih yang ramah lingkungan 	<p>Strategi WO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat prosedur operasional standar untuk menjamin proses budidaya berjalan dengan baik sehingga produksi meningkat 2. Efisiensi biaya produksi terutama melalui manajemen pakan yang baik serta menggunakan sumber karbon yang murah 3. Membuat pelatihan bagi operator tambak untuk memahami budidaya sistem biofloc 4. Menyediakan sumber listrik cadangan untuk mendukung kelancaran budidaya dengan sistem biofloc
<p>THREATS (T)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pasokan listrik kurang stabil - Penyakit - Kualitas aerator/<i>paddle wheel</i> rendah 	<p>Strategi ST</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan biosecurity untuk mencegah masuknya penyakit ke dalam lingkungan budidaya 2. Memanfaatkan daya tahan udang yang baik untuk mengantisipasi serangan penyakit 3. Pemilihan kualitas aerator yang baik 	<p>Strategi WT</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menurunkan kepadatan penebaran agar sumberdaya listrik yang ada mampu mencukupi kebutuhan aerator. 2. Meningkatkan pengetahuan operator tambak terhadap bahaya penyakit dan cara mengunggulangnya. 3. Meningkatkan kemampuan operator tambak untuk mengantisipasi kerusakan peralatan tambak terutama aerator

Analisis data dari faktor strategi eksternal penerapan sistem biofloc pada pendederan udang putih menunjukkan bahwa harga gelondongan udang putih yang tinggi merupakan peluang yang paling besar (Tabel 3) yang dapat dimanfaatkan, dengan skor 0,76 disusul dengan ketersediaan sumber karbon dengan skor 0,60 dan isu *eco labeling* dengan skor 0,51. Harga udang yang relatif tinggi disebabkan karena kualitas gelondongan udang putih dari hasil pendederan dengan sistem biofloc mempunyai pertumbuhan yang cepat, tingkat kelulushidupan tinggi dan mempunyai daya tahan lebih baik (Ekasari *et al.*, 2014).

Ancaman terbesar budidaya udang putih dengan sistem biofloc adalah penyakit yang menyerang di tambak-tambak sekitarnya (0,72), sumber listrik yang tidak stabil (0,51) serta kualitas aerator rendah (0,14). Penyakit yang merupakan penyebab utama terjadinya kegagalan budidaya udang, masih sulit dikendalikan dalam lingkungan budidaya. Sementara itu sistem budidaya dengan sistem biofloc membutuhkan stabilitas arus listrik untuk menghidupkan aerator yang berfungsi sebagai penghasil oksigen terlarut dan menjaga agar biofloc tidak mengendap di dasar tambak (Lara *et al.*, 2017).



Tabel 2. Matriks faktor strategi internal

Faktor strategi internal	Bobot	Rating	Skor
A. Kekuatan			
- Tingkat kelulushidupan tinggi	0,12	4	0,44
- Pertumbuhan cepat	0,10	2	0,20
- Ramah lingkungan	0,12	4	0,48
- Biosecurity	0,11	4	0,44
- konversi pakan rendah	0,11	3	0,33
Jumlah			1,89
B. Kelemahan			
- Perlunya pengawasan ketat	0,12	4	0,48
- Biaya produksi meningkat	0,10	2	0,20
- Perlu tenaga terlatih	0,12	3	0,36
- Ketersediaan listrik besar	0,11	2	0,22
Jumlah			1,26
Total (A - B)			0,63

Tabel 3. Matriks faktor strategi eksternal (EFAS)

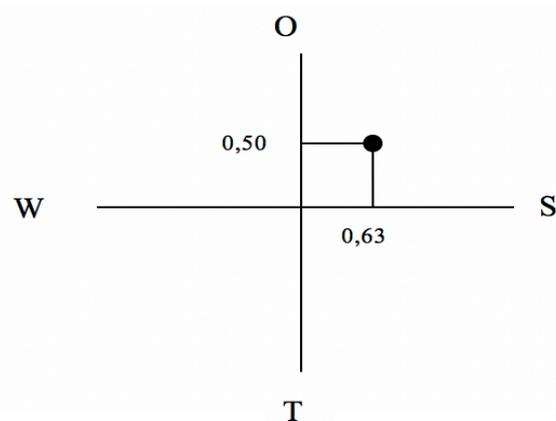
Faktor strategi eksternal	Bobot	Rating	Skor
C. Peluang			
- Harga udang relatif tinggi	0,19	4	0,76
- Isu <i>eco labeling</i>	0,17	3	0,51
- Sumber karbon tersedia	0,15	4	0,60
Jumlah			1,87
D. Ancaman			
- Pasokan listrik kurang stabil	0,17	3	0,51
- Penyakit	0,18	4	0,72
- Kualitas aerator rendah	0,14	1	0,14
Jumlah			1,37
Total (C-D)			0,50

Pembahasan

Kondisi eksisting dalam penerapan sistem biofloc dalam budidaya udang putih di Provinsi Lampung, dapat dilakukan dengan menjumlahkan faktor-faktor yang ada dalam faktor internal maupun faktor eksternal. Pada faktor internal antara kekuatan (1,89) dan kelemahan (-1,26) dapat dilakukan dengan menjumlahkan nilai kedua faktor tersebut yaitu 0,63. Nilai positif tersebut menunjukkan bahwa kekuatan yang dimiliki sistem biofloc lebih besar dibandingkan dengan kelemahan yang ada. Sedangkan pada faktor eksternal, penjumlahan antara peluang (1,87) dan ancaman (-1,37) menghasilkan nilai 0,50 yang berarti bahwa peluang yang ada lebih besar dibandingkan dengan ancamannya. Kondisi ini menunjukkan bahwa posisi strategis implementasi sistem biofloc pada pendederan udang



putih berada pada kuadran I dimana sistem ini mempunyai kekuatan internal yang baik untuk menangkap peluang eksternal yang ada (strategi SO), seperti yang terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik kuadran SWOT strategi implementasi teknologi biofloc pada budidaya udang putih

Alternatif strategi

Strategi yang dapat dikembangkan dari data *key success factors* dikelompokkan menjadi empat alternatif strategi yang kemudian diurutkan berdasarkan skor masing-masing, seperti yang terdapat pada Tabel 4. Alternatif strategi implementasi sistem biofloc pada pendederan budidaya udang putih yang pertama dipilih adalah SO (*strength-opportunity*) dengan skor 3,76, yaitu memaksimalkan kekuatan yang dimiliki untuk menangkap peluang yang ada guna meraih keuntungan sebesar-besarnya. Kemampuan sistem biofloc dalam meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup serta daya tahan udang putih diharapkan mampu meningkatkan produksi gelondongan udang putih dengan kualitas yang baik dan harga tinggi serta menjamin ketersediaan benih untuk pembesaran.

Peningkatan pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang dapat dilakukan dengan meningkatkan kualitas biofloc antara lain kandungan *polyhydroxybutyrate*. *Polyhydroxybutyrate* mampu meningkatkan pertumbuhan udang dan berfungsi sebagai antibakteri (Crab *et al.*, 2010; Boon *et al.*, 2010; Supono *et al.*, 2014) dan imunostimulan (Suguna *et al.*, 2013). Penggunaan sistem biofloc juga meningkatkan kesehatan udang dan mencegah masuknya agen penyakit dari luar (de Souza *et al.*, 2018). Bakteri dalam biofloc mengandung peptidoglikan dan lipopolisakarida yang mempunyai potensi untuk meningkatkan imunitas nonspesifik udang putih (Kim *et al.*, 2014). Hal ini penting karena udang tidak mempunyai kekebalan spesifik sehingga perlu ditingkatkan kekebalan nonspesifiknya (Song dan Li, 2014). Penerapan biosecurity dalam sistem biofloc akan mencegah masuknya agen penyakit ke dalam lingkungan budidaya (Avnimelech, 2009).

Tabel 4. Prioritas alternatif strategi

No.	Alternatif strategi	Skor	Prioritas/ranking
1	SO (<i>strength-opportunity</i>)	3,76	I
2	WT (<i>weakness-threat</i>)	2,63	II
3	WO (<i>weakness-opportunity</i>)	0,61	III
4	ST (<i>strenght-threat</i>)	0,50	IV



Terkait adanya isu *eco labelling*, budidaya udang dengan sistem biofloc yang ramah lingkungan memungkinkan mudah menembus pasar ekspor dengan harga relatif tinggi. Pendederan dengan menggunakan sistem biofloc akan memudahkan penerapan sistem tersebut pada fase pembesaran, sehingga keberhasilan budidaya udang putih lebih terjamin. Ancaman boikot oleh negara-negara Amerika dan Uni Eropa terhadap produk-produk yang menyebabkan kerusakan lingkungan pada proses produksinya membuat petambak mulai menjadikan sistem biofloc sebagai alternatif budidaya yang menguntungkan. Budidaya udang dengan sistem biofloc memanfaatkan limbah yang ada dalam media budidaya (amoniak, nitrit) untuk digunakan kembali sebagai media tumbuh bakteri pembentuk biofloc sehingga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan (Bossier dan Ekasari, 2017). Hal ini merupakan nilai tambah bagi produk udang yang dihasilkan dengan sistem biofloc agar dapat diterima pasar dunia mengingat semakin gencarnya isu *eco labelling* terhadap produk-produk perikanan (Stein, 2009).

Alternatif strategi yang kedua setelah SO adalah strategi WT yang memiliki skor 2,63. Strategi yang dapat dilakukan pada alternatif strategi yang kedua ini adalah dengan memperkecil kelemahan dengan menghindari ancaman. Tindakan yang dapat dilakukan pada strategi ini antara lain menurunkan kepadatan penebaran agar sumberdaya listrik yang ada mampu mencukupi kebutuhan aerator, menekan biaya pembelian aerator yang berkualitas serta mengurangi penggunaan sumber karbon. Tindakan lainnya yang bisa dilakukan adalah meningkatkan pengawasan untuk menekan kesalahan operator tambak serta meningkatkan kemampuan operator tambak untuk mengantisipasi kerusakan peralatan tambak terutama aerator.

Alternatif strategi yang ketiga setelah setelah WT adalah strategi WO yang memiliki skor 0,61. Alternatif strategi yang ketiga ini adalah dengan memperbaiki kelemahan serta memaksimalkan keuntungan dari peluang eksternal, antara lain dengan membuat prosedur operasional standar untuk menjamin proses budidaya berjalan dengan baik sehingga produksi meningkat. Usaha lain yang dapat dilakukan antara lain melakukan efisiensi biaya produksi terutama melalui manajemen pakan yang baik serta menggunakan sumber karbon yang murah, membuat pelatihan bagi operator tambak untuk memahami budidaya sistem biofloc, serta mengoptimalkan sumberdaya yang ada untuk meningkatkan produksi tambak. Efisiensi penggunaan sumber karbon dapat dilakukan dengan menggunakan pakan dengan kandungan protein yang rendah (Avnimelech, 2009).

Alternatif strategi terakhir yang dapat diterapkan pada pendederan budidaya udang putih dengan sistem biofloc adalah strategi ST yang memiliki skor 0,50. Alternatif strategi ST menitikberatkan penggunaan kemampuan yang dimiliki untuk mengatasi ancaman eksternal. Kemampuan sistem biofloc menghasilkan produksi yang lebih tinggi karena pertumbuhan dan tingkat kelulushidupannya lebih baik memudahkan pemilik tambak untuk meningkatkan investasinya misalnya dengan melengkapi sarana dan prasarana seperti sumber listrik cadangan dan aerator/*paddle wheel* yang berkualitas.

Ancaman penyakit yang selalu ada dapat diatasi dengan pemilihan benih udang yang bersifat *specific pathogen free* (SPF) atau bahkan *specific pathogen resistant* (SPR). Selain itu penerapan biosecurity yang lebih ketat (*high level*) untuk meminimalisir masuknya patogen dalam tambak, sangat mendukung dalam upaya mencegah udang terinfeksi penyakit. Biosecurity terdiri dua tahap, yaitu *first line of defense* dan *second line of defense*. Lini pertama dari biosecurity antara lain, *barrier*, Isolasi (*quarantine*), *water filtration*, *zero water exchange*, *water sterilization*, *equipment sterilization*, dan *SPF fry*, sedangkan lini kedua terdiri dari *Specific Pathogen Resistant* (SPR) *fry* dan *immunostimulant* (Flegel *et al.*, 2008).



Kesimpulan

Teknologi biofloc dalam budidaya udang putih memiliki prospek yang baik dalam meningkatkan produksi udang putih *Litopenaeus vannamei*. Strategi penerapan sistem biofloc pada budidaya udang termasuk dalam kuadran I (agresif) yaitu menggunakan kekuatan yang dimiliki dengan memanfaatkan peluang yang ada (strategi SO). Kekuatan internal yang dimiliki antara lain: tingkat kelulushidupan tinggi, pertumbuhan relatif lebih cepat, ramah lingkungan, mampu meminimalisir agen penyakit yang masuk dalam sistem budidaya, dan konversi pakan lebih rendah, sementara peluang yang dimiliki antara lain: harga udang relatif tinggi, adanya program revitalisasi tambak yang tidak produktif oleh pemerintah, adanya isu *eco labeling*, serta permintaan ekspor udang yang terus meningkat.

Daftar Pustaka

- Avnimwlech, A. 2009. Biofloc Technology – A Practical Guide Book. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United State, 182 hal.
- Avnimelech, Y., M. Kochba. 2009. Evaluation of nitrogen uptake and excretion by tilapia in biofloc tanks, using ¹⁵N tracing. *Aquaculture*, 287 : 163–168.
- Boon, N., T. Defoirdt, W. de Windt, T. Van De Wiele, W. Verstraete. 2010. Hydroxybutyrate and PolyHydroxybutyrate as Components of Animal Feed or Feed Additives. Patent Application Publication, April : 1-4.
- Bossier, P. dan J. Ekasari . 2017. Biofloc technology application in aquaculture to support sustainable development goals. *Microbial Biotechnology*, 10(5): 1012–1016
- Crab, R A., Lambert, T. Defoirdt, P. Bossier, W. Verstraete. 2010. The application of bioflocs technology to protect brine shrimp (*Artemia franciscana*) from pathogenic *Vibrio harveyi*. *Journal of Applied Microbiology*, 109: 1643–1649.
- Crab, R., T. Defoirdt, P. Bossier, W. Verstraete. 2012. Biofloc technology in aquaculture: beneficial effects and future challenges. *Aquaculture*, 356 (2012): 351–356
- Da Silva, K.R., W. Wasielesky, P.C. Abreu 2013. Nitrogen and phosphorus dynamics in the biofloc production of the pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei* . *Journal of World Aquaculture Society*, 44: 30–41.
- de Souza, D.M., M.T. Kutter, P. S. Furtado, L. A. Romano, W. W. Junior, J. M. Monserrat, L. Garcia. 2018. Growth, antioxidant system, and immunological status of shrimp in bioflocs and clear water culture systems. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 54: 1-8.
- Ekasari, J., M.H. Azhar, E.H. Surawidjaja, S. Nuryati, P. De Schryver, P. Bossier. 2014. Immune response and disease resistance of shrimp fed biofloc grown on different carbon sources. *Fish Shellfish Immunology*, 41: 332–339.
- Ferasyi, T. R., Zulpikar Z., Sugito S., Muchlisin Z. A., Razali R., Nurliana N., Azhar A., 2015 A preliminary study of White Spot Syndrome Virus (WSSV) infection on vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) cultured in semi-intensive ponds in Bireuen District of Aceh Province, Indonesia. *AACL Bioflux*, 8(5):810-816 .
- Flegel, T.W., D.V. Lighner, C.F. Lo, Owens. 2008. Shrimp Disease Control :Past, Present, Future. in Bondad Reantaso, M.G. Mohan, C.V., Mohan, C.V., Crumlish, M. and Subasinghe, R.P. (eds). *Disease in Asian Aquaculture VI*. Fish Health Section, Asian Fisheries Society, Manila, Philippines 505 pp : 355-378.
- Hargreaves, J.A. 2013. Biofloc Production System for Aquaculture. Southern Regional Aquaculture Center Publication , No. 4503. 12 hal.
- Kasan, N.A., N.A. Ghazali, M. Ikhwanuddin, Z. Ibrahim. 2017. Isolation of Potential Bacteria as Inoculum for Biofloc Formation in Pacific Whiteleg Shrimp, *Litopenaeus vannamei* Culture Ponds. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 20 (6): 306-313.
- Kim, S.J., J. Chang, M. Singh. 2014. Peptidoglycan Architecture of Gram-positive Bacteria by Solid-State NMR. *Biochemistry and Biophysical Acta*, 1848: 350–362.



- Lara, G., D. Krummenauer, P. C. Abreu, L. H. Poersch, W. Wasielesky Jr. 2017. The use of different aerators on *Litopenaeus vannamei* biofloc culture system: effects on water quality, shrimp growth and biofloc composition. *Aquaculture International*, 25(1): 147–162.
- Liu, C.H. dan J.C. Chen, 2004. Effect of ammonia on the immune response of white shrimp *Litopenaeus vannamei* and its susceptibility to *Vibrio alginolyticus*. *Fish and Shellfish Immunology*, 16: 321–334.
- Nurhatijah, N., Z.A. Muchlisin, M.A. Sarong, A. Supriatna. 2016. Application of biofloc to maintain the water quality in culture system of the tiger prawn (*Penaeus monodon*). *AAAC Bioflux*, 9(4): 923-928.
- Panigrahi, A., C. Saranya, M. Sundaram, K.S.R. Vinoth, R.R. Das, K.R. Satish, P. Rajesh, S.K. Otta. 2018. Carbon: Nitrogen (C:N) ratio level variation influences microbial community of the system and growth as well as immunity of shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in biofloc based culture system. *Fish & Shellfish Immunology*, 81: 329-337
- Ralalage, K., Prasanna Sandaruwan Kumara P. S., Hettiarachchi M., 2017 White faeces syndrome caused by *Vibrio alginolyticus* and *Vibrio fluvialis* in shrimp, *Penaeus monodon* (Fabricius 1798) - multimodal strategy to control the syndrome in Sri Lankan grow-out ponds. *Asian Fisheries Society*, 30: 245-261.
- Rangkuti, F. 2012. *SWOT Balanced Scorecard*. PT Gramedia Pustaka Utama. 283 hal.
- Saha, S. 2011. Innate immune source and functional machinery in decapods of crustacea. *Indian J. of Fundamental and Appl. Life Sciences*, 1(3): 311-24.
- Song, Y.L. dan C.Y. Li. 2014. Shrimp Immune System – Special Focus on Penaeidin. *Journal of Marine Science and Technology*, 22 (1) : 1-8.
- Stein, J. 2009. The Legal Status of Eco-Labels and Product and Process Methods in the World Trade Organization. *American Journal of Economics and Business Administration*, 1(4): 285-295.
- Suguna, P., C. Binuramesh, P. Abirami, V. Saranya, K. Poornima, P. Rajeswari, R. Shenbagarathai. 2013. Immunostimulation by polyhydroxybutyrate-hydroxyvalerate from *Bacillus thuringiensis* in *Oreochromis mossambicus*. *Fish and Shellfish Immunology*, 36 (1): 90-97.
- Supono. 2011. Studi perbandingan keragaan udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang putih (*Litopenaeus vannamei*) pada tambak semi plastik. *Pena Akuatika*, 3(1) : 1-8
- Supono, J. Hutabarat, S.B. Prayitno, Y.S. Darmanto. 2013. The Effect of Different C:N and C:P Ratio of Media on the Content of Polyhydroxybutyrate in Biofloc Inoculated with Bacterium *Bacillus Cereus*. *Journal of Coastal Development*, 16 (2): 114-120.
- Supono, Wardiyanto, E. Harpeni, A.K. Khotimah, A. Ningtyas. 2019. Identification of *Vibrio* sp. as a cause of white feces diseases in white shrimp *Penaeus vannamei* and handling with herbal ingredients in East Lampung Regency, Indonesia. *AAAC Bioflux*, 12(2): 417-425.
- Supriatna, A., N. Nurhatijah, M.A. Sarong, Z.A. Muchlisin. 2019. Effect of biofloc density and crude protein level in the diet on the growth performance, survival rate, and feed conversion ratio of Black Tiger Prawn (*Penaeus monodon*). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 348: 012131.
- Umar, H. 2008. *Strategic management in action*. P.T. Gramedia pustaka Utama, 404 hal.

How to cite this article:

Supono, S. 2019. Strategi implementasi teknologi biofloc dalam budi daya udang putih *Litopenaeus vannamei* di Provinsi Lampung. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 8(3): 217-226.