

**Karakterisasi Bakteri Flokulasi Pembentuk Bioflok pada Tambak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
Di Kabupaten Pangkep**

Maghfira

Program Studi Biologi, MIPA, Universitas Negeri Makassar

E-mail : maghfira.rise@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi bioflok adalah teknologi yang mengintensifkan mikroba terhadap limbah untuk memudahkan mencapai panen yang tinggi dengan sedikit ganti air serta penghematan pakan. Prinsip kerja bioflok yaitu limbah nitrogen yang berpotensi racun diubah menjadi protein mikroba, yang kemudian bisa dimanfaatkan oleh ikan dengan demikian ikan dapat memanfaatkan protein ganda dari protein pakan dan protein mikroba. Penelitian ini adalah penelitian survey, yang bertujuan untuk mengetahui Karakterisasi Bakteri Flokulasi Pembentuk Bioflok Pada Tambak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Kabupaten Pangkep. Bakteri yang telah diisolasi diuji flokulasi, untuk melihat aktifitas flokulasinya. Setelah itu dilakukan lagi uji biokimia untuk identifikasi bakteri yang didasarkan pada sifat-sifat biokimianya. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh tiga Genus Bakteri yaitu *Enterococcus*, *Alcaligenes* dan *Vagococcus* yang memiliki aktivitas flokulasi yang tinggi. Aktifitas flokulasi ketiga genus bakteri antara 75,40% hingga 93,72%.

Kata Kunci: Bakteri Flokulasi, Bioflok, Tambak ikan Nila

PENDAHULUAN

Rencana pembangunan bangsa pada jangka panjang, salah satunya akan memfokuskan pada perwujudan Indonesia sebagai negara kepulauan yang mandiri dan kuat. Laut dan pulau-pulau di sekitarnya yang akan menjadi kekuatan dari pembangunan nasional. Salah satu cara nyata yang dapat ditempuh yaitu dengan intensifikasi perikanan. Masih banyak kendala yang dihadapi masyarakat di antaranya mahalnya bibit dan semakin mahalnya harga pakan ternak untuk makanan ikan air tawar tersebut, serta kurangnya penyuluhan-penyuluhan untuk menambah keterampilan petani dalam meningkatkan nilai tambah hasil produksi. Ada banyak daerah di Indonesia khususnya Sulawesi Selatan yang bisa dijadikan sebagai sentra pengembangan produksi perikanan salah satu kabupaten yang memiliki banyak potensi adalah kabupaten Pangkep.

Kabupaten Pangkep terletak di provinsi Sulawesi Selatan. Disebut juga sebagai Kabupaten tiga dimensi yang memiliki struktur wilayah laut, daratan dan pegunungan. Sumber daya laut Kabupaten tersebar di empat wilayah kecamatan kepulauan yang

berbatasan langsung dengan pulau-pulau besar seperti Jawa, Madura, Nusa Tenggara dan Kalimantan, maka bisa disimpulkan bahwa potensi perikanan dan sentra perdagangannya sangat potensial untuk dikembangkan.

Teknik bioflok adalah sebuah teknologi alternatif untuk budidaya tambak yang sedang populer saat ini. Teknik bioflok mencoba untuk mengolah limbah budidaya secara langsung di dalam petak budidaya dengan mempertahankan kecukupan oksigen, mikroorganisme, dan rasio C/N dalam tingkat tertentu. Teknik pengolahan limbah dengan bioflok diadopsi oleh akuakultur untuk mereduksi bahan-bahan organik dan senyawa beracun yang terakumulasi dalam air pemeliharaan ikan. Hasil akhir aplikasi teknik bioflok adalah meningkatnya efisiensi pemanfaatan pakan dan peningkatan kualitas air (Avnimelech, 2006). Bioflok dalam tambak memainkan peran penting sehingga keberadaannya perlu dipertahankan. Flok bakteri atau bioflok dalam tambak dapat menstabilkan kualitas air, mengurai bahan organik serta menekan bahan beracun terutama amonia, menekan perkembangan bakteri merugikan serta berfungsi sebagai makanan bagi hewan.

Produksi komersial berdasarkan konsep bioflok sudah digunakan sejak permulaan tahun 80-an (Serfling, 2006) tetapi, pengetahuan dasar tentang metode bioflok masih belum berkembang. Penggunaan teknologi bioflok lebih dominan untuk budidaya udang saja (Eg Burford *et al.*, 2004) masih kurang untuk budidaya ikan (Serfling, 2006). Pertama kali diamati pada tambak ikan nila pada kolam sistem lumpur aktif menunjukkan bahwa ikan tumbuh dengan baik pada protein pakan yang rendah dan memakan partikel tersuspensi, sangat berperan dalam penghematan pakan. Teknologi bioflok juga meningkatkan efisiensi penggunaan air (Avnimelech, 1999). Ikan Nila merupakan jenis ikan yang sudah sangat terkenal di kalangan masyarakat. Rasa daging ikan yang enak membuat banyak orang menyukainya. Minat pasar untuk ikan nila masih sangat potensial, mulai dari nila yang ukuran bibit sampai ikan Nila yang di kategorikan sebagai ikan konsumsi. Ikan Nila dapat dipasarkan melalui pasar dalam negeri dan pasar luar negeri.

Indonesia merupakan salah satu pemasok fillet (potongan daging tanpa tulang) Nila terbesar dunia selain Cina, Thailand, Taiwan, dan Filipina. Jumlah pasokan fillet Nila masih jauh di bawah angka kebutuhan, baru bisa memenuhi setengahnya. Ekspor fillet nila dari Indonesia hingga saat ini hanya mampu melayani tak lebih dari 0,1% dari permintaan pasar dunia. Harga fillet nila asal Indonesia di pasaran ekspor lumayan tinggi, setiap kilogramnya (Caroko, 2005).

Budi daya ikan Nila di dalam negeri bisa menjadi salah satu andalan buat pemasukan devisa negara. Pengembangan tambak ikan nila dengan sistem bioflok di Kabupaten pangkep diharapkan dapat menjadi solusi dari permasalahan-permasalahan yang dialami masyarakat petani tambak sehingga dapat meningkatkan produksi dan menghemat biaya pakan. Bakteri flokulasi merupakan mikroba yang memiliki peranan besar dalam penerapan teknologi bioflok pada tambak. Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian mengenai karakterisasi bakteri flokulasi sangat penting untuk dilakukan, agar kedepannya bakteri-

bakteri yang telah teridentifikasi dapat diterapkan di perikanan khususnya tambak ikan Nila, serta menambah informasi dalam bidang ilmu mikrobiologi mengenai karakterisasi bakteri pembentuk bioflok.

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian survei dengan memberikan penggambaran tentang objek yang diteliti yaitu Bakteri flokulasi pada tambak ikan Nila di Kabupaten Pangkep.

2. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2012 sampai bulan Juni 2012 bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar. Lokasi pengambilan sampel yaitu pada tambak ikan Nila di Desa Lekuboddong Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkep.

3. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

a. Tahap Persiapan

1). Penyediaan Alat Penelitian

Alat yang digunakan yaitu: Tabung reaksi, rak tabung reaksi, erlenmeyer (500 ml), cawan petri, inkubator, gelas ukur (1000 ml dan 100 ml), gelas kimia (1000 ml dan 100 ml), botol pengencer, botol sampel, vortex, centrifuge, shaker, ose (jarum penanam), autoklaf, lampu spritus, pipet tetes, batang pengaduk, spoit, pipet mikro, lemari pendingin, spatula, oven, Spektrofotometer, pinset, inkubator, korek api, lampu spritus, mikroskop, kotak es.

2). Penyediaan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan yaitu: sampel air tambak, sampel lumpur tambak, aquades steril, aluminium foil, kapas, alkohol 70%. Bahan untuk isolasi NA (*Nutrient Agar*) 20 g/L. Bahan untuk pemurnian: NB (*Nutrien Broth*) 13 g/L, Bahan untuk aktivitas flokulasi: Air destilat, Kaolin clay 5 g/L, CaCl₂. Bahan untuk pengujian bakteri: larutan Hucker-crystal violet (Gram A), larutan Mordan lugol-

iodium (Gram B), larutan Alkohol-Aceton 1:1 (Gram C), larutan safranin (gram D), medium starch agar, larutan glukosa, larutan sukrosa, larutan laktosa, indikator BCP (*Brom Cressol Purple*), medium gelatin, H₂O₂ 4 %, Medium triptofan 1% Broth, reagen kovac's, medium MR-VP (*Methyl Red- Voges Poskauer*), reagen methyl red, reagen barnit, medium SCA (*Simmons Citrate Agar*)

3). Pengambilan Sampel Penelitian

Sampel penelitian diambil dari lahan tambak ikan Nila di Kabupaten Pangkep. Sampel yang diambil adalah air dan lumpur yang ada pada dua tambak yang berbeda, dengan kedalaman sekitar 30 cm diambil masing-masing pada 2 titik. Sampel kemudian dimasukkan dalam botol sampel. Sampel tersebut di masukkan ke dalam kotak es untuk mempertahankan kualitas sampel selama perjalanan menuju ke laboratorium mikrobiologi FMIPA UNM kemudian disimpan dalam lemari pendingin. Selanjutnya, untuk penamaan isolat yang berkode S artinya berasal dari sampel lumpur, dan yang berkode W artinya berasal dari sampel air, sedangkan kode T adalah Tambak.

b. Tahap Pelaksanaan

1). Isolasi Bakteri Flokulasi Pada Tambak

Tahap awal isolasi dengan menggunakan medium *nutrien agar* (NA), masing-masing sampel dilakukan pengenceran. Sebanyak 1 ml sampel air dan 1 gr sampel lumpur dimasukkan ke dalam 9 ml aquades dalam botol pengencer, dibuat seri pengenceran dengan cara memipet larutan tersebut sebanyak 1 ml yang dimasukkan ke dalam larutan 9 ml aquades, dan seterusnya sampai diperoleh seri pengenceran 10⁻¹– 10⁻⁴ untuk air dan 10⁻¹– 10⁻⁶ untuk lumpur. dipipet 1 mL ke dalam cawan petri lalu dituangkan media, lalu digoyang-goyangkan. Setelah itu diinkubasi pada suhu 32°C selama 48 jam. Keberadaan bakteri flokulasi ditandai dengan warna putih susu dan kuning-jingga (Badjoeri dan Suryono, 2002).

2). Pemurnian bakteri flokulasi

Isolat yang telah didapat selama proses isolasi kembali pada medium NA (agar

miring). Setelah itu, di inkubasi selama 48 jam pada suhu 32°C.

3). Persiapan Uji flokulasi

Bakteri diinokulasi ke dalam 9 ml medium NB, kemudian diinkubasi pada suhu 32°C selama 48 jam. Setelah itu di shaker selama 3x24 jam (125 rpm), kemudian di centrifuge Selama 15 menit (3000 rpm), untuk memisahkan filtrat dan supernatant yang kemudian akan digunakan pada uji flokulasi.

4). Uji Flokulasi

Aktivitas flokulasi diukur menggunakan menggunakan kaolin clay dicampurkan ke dalam air destilat pada konsentrasi 5 g/l. larutan kaolin (9 ml) ditambahkan ke dalam tabung reaksi dengan kultur broth (0,1 ml), lalu ditambahkan CaCl₂ sebanyak 0,25 ml. Campuran kemudian divortex lalu didiamkan selama 5 menit. *Optical density* (OD) diukur dengan spectrophotometer pada 550 nm. Percobaan kontrol tanpa kultur broth juga diukur dengan cara yang sama. Aktivitas flokulasi kemudian diukur menggunakan rumus berikut:

$$\text{Aktivitas flokulasi} = \frac{(B-A)}{B} \times 100\% \quad (\text{Kurane et al, 1994 in Buthelezi, 2008})$$

A= Nilai absorbansi sampel

B= Nilai absorbansi kontrol

4). Identifikasi bakteri

a). Karakteristik Morfologi Koloni

Didasarkan pada bentuk dan warna koloni pada media biakan NA.

b). Karakteristik Morfologi Sel

Mengambil 1 ose suspensi bakteri dan meratakan di atas gelas objek. Membiarkan mengering di udara lalu memfiksasi di atas di atas api Bunsen. Meneteskan larutan gram A, membiarkan selama 2 menit lalu mencuci dengan air mengalir, mengeringkan dengan kertas isap secara hati-hati. Meneteskan larutan gram B, membiarkan selama 1-2 menit, mencuci dengan air mengalir, mengeringkan. Meneteskan larutan gram C, membiarkan selama 30 detik, mencuci dengan air mengalir. Membiarkan mengering. Selanjutnya mengamati preparat di bawah mikroskop. Perubahan warna menjadi ungu menunjukkan gram positif, perubahan warna menjadi merah muda menunjukkan gram negatif.

c). Uji Biokimia

i. Uji Hidrolisis Pati

Menyiapkan cawan petri steril, dengan medium *Strach Agar* yang telah dicairkan, membiarkan sampai memadat. Menginokulasikan bakteri lalu menginkubasi pada suhu 32° C selama 48 jam. Memberikan 5 tetes larutan iodium. Mengamati perubahan pada koloni bakteri, terbentuknya zona bening di sekitar koloni bakteri menunjukkan reaksi positif.

ii. Uji Fermentasi Karbohidrat

Menyiapkan empat tabung reaksi yang berisi seri medium (glukosa, sukrosa, dan laktosa) beserta indikator BCP (*Brom Cressol Purple*) dan tabung Durham. Menginokulasikan bakteri pada masing-masing medium, membiarkan satu seri medium tidak diinokulasikan dan sebagai kontrol. Menginkubasi pada suhu 32°C selama 48 jam. Reaksi positif ditandai dengan terbentuknya gelembung gas pada tabung Durham dan terbentuknya asam ditandai dengan perubahan warna ungu dan kuning.

iii. Hidrolisis Protein

Menginokulasikan bakteri masing-masing ke dalam satu medium gelatin. Satu tabung digunakan sebagai kontrol. Menginkubasi selama 48 jam pada suhu 32° C. lalu, memasukkan semua tabung percobaan ke dalam lemari pendingin selama 15 menit. Apabila tetap cair menandakan reaksi positif.

iv. Hidrolisis Lemak

Menginokulasikan bakteri ke dalam medium Na+1% lemak. Menginkubasi selama 48 jam pada suhu 32° C. memberikan 6 tetes *Neutral Red*. Terbentuknya warna merah pada bagian bawah koloni menunjukkan reaksi positif.

v. Uji Katalase

Meneteskan 2 tetes larutan H₂O₂ 4% di atas permukaan objek glass. Mengambil sedikit biakan bakteri dengan jarum oseleslu mencampur dengan larutan H₂O₂ 4%. Apabila terbentuk gelembung menunjukkan reaksi positif.

vi. Uji Indol

Menginokulasikan bakteri pada medium triptofan 1% broth, membiarkan satu tabung sebagai kontrol. Menginkubasi pada suhu 32° C selama 48 jam. Menambahkan 5 tetes reagen Kovacs ke dalam setiap tabung. Mengocok perlahan-lahan dan membiarkan posisi tabung tetap tegak. Mengamati permukaan medium. Terbentuknya cincin merah tua pada permukaan medium menunjukkan indol positif.

vii. Uji Methyl Red

Menginokulasikan biakan bakteri pada medium MR-VP (*Methyl Red-Voges Proskauer*), kemudian menginkubasi selama 48 jam pada suhu 32°C. Setelah itu memberi 3 tetes larutan methyl red. Terbentuknya warna merah menunjukkan reaksi positif.

viii. Uji Voges Proskauer

Menginokulasikan bakteri pada medium MR-VP (*Methyl Red-Voges Proskauer*), lalu menginkubasi selama 48 jam pada suhu 32°C. menambahkan reagen barnit mengocok dan mengamati hasilnya. Terbentuknya warna merah menunjukkan reaksi positif.

ix. Uji sitrat

Menginokulasi bakteri ke medium SCA (*Simmons Citrate Agar*) menginkubasi selama 48 jam pada suhu 32°C. untuk medium SCA perubahan warna dari hijau menjadi biru menunjukkan reaksi positif.

4. Teknik Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil isolasi bakteri dilakukan tahap identifikasi dengan cara melihat ciri-ciri morfologi dari setiap isolat kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui jenis bakterinya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan identifikasi bakteri flokulasi, 11 isolat yang mempunyai aktivitas

flokulasi lebih dari 75 % dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji aktivitas flokulasi

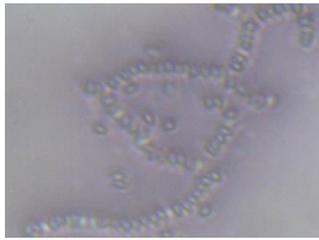
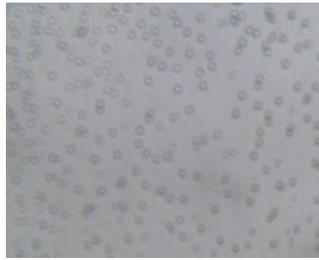
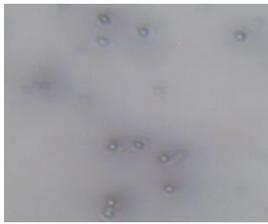
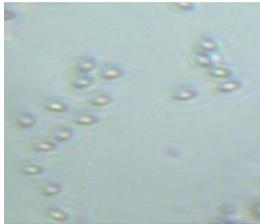
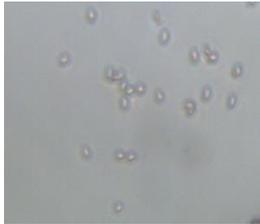
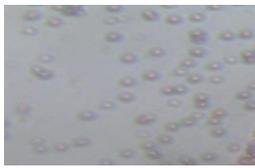
No	Nama Isolat	Aktifitas Flokulasi (%)
1.	T1S1-1	80,96
2.	T1S1-2	77,00
3.	T1S2-5	76,48
4.	T1W1-2	76,68
5.	T1W2-4	75,40
6.	T2S2-2	93,72
7.	T2S2-3	91,11
8.	T2S2-5	89,19
9.	T2W1-1	75,86
10.	T2W2-2	81,18
11.	T2W2-4	75,60

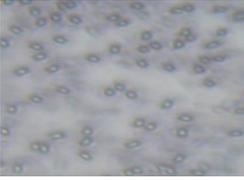
Tabel 2 Karakteristik koloni bakteri flokulasi

No	Nama Isolat	Karakter			
		Tekstur	Permukaan	Tepi	Warna
1.	T1S1-1	Halus (<i>smooth</i>)	Cembung (<i>convex</i>)	Licin (<i>entire</i>)	Putih
2.	T1S1-2	Halus (<i>smooth</i>)	Timbul (<i>low convex</i>)	Berombak (<i>undulate</i>)	Putih
3.	T1S2-5	Halus (<i>smooth</i>)	Cembung (<i>convex</i>)	Berlekuk (<i>lobate</i>)	Kuning
4.	T1W1-2	Halus (<i>smooth</i>)	Cembung (<i>convex</i>)	Berlekuk (<i>lobate</i>)	Putih
5.	T1W2-4	Halus (<i>smooth</i>)	Cembung (<i>convex</i>)	Licin (<i>entire</i>)	Kuning
6.	T2S2-2	Halus (<i>smooth</i>)	Cembung (<i>convex</i>)	Berlekuk (<i>lobate</i>)	Putih
7.	T2S2-3	Halus (<i>smooth</i>)	Cembung (<i>convex</i>)	Licin (<i>entire</i>)	Kuning
8.	T2S2-5	Halus (<i>smooth</i>)	Cembung (<i>convex</i>)	Licin (<i>entire</i>)	Putih
9.	T2W1-1	Halus (<i>smooth</i>)	Timbul (<i>low convex</i>)	Berombak (<i>undulate</i>)	Putih
10.	T2W2-2	Halus (<i>smooth</i>)	Timbul (<i>low convex</i>)	Berlekuk (<i>lobate</i>)	Putih
11.	T2w2-4	Halus (<i>smooth</i>)	Cembung (<i>convex</i>)	Licin (<i>entire</i>)	Putih

Tabel 3 Karakteristik Sel Bakteri Flokulasi

No	Nama Isolat	Gambar (Pembesaran 400X)	Karakter	
			Bentuk	Gram
1.	T1S1-1		Streptococcus	Positif

2.	T1S1-2		Streptococcus	Positif
3.	T1S2-5		Monococcus	Negatif
4.	T1W1-2		Monococcus	Positif
5.	T1W2-4		Monococcus	Negatif
6.	T2S2-2		Monococcus	Negatif
7.	T2S2-3		Monococcus	Negatif
8.	T2S2-4		Monococcus	Negatif

9.	T2W1-1		Monococcus	Positif
10	T2W2-2		Monococcus	Positif
11.	T2W2-4		Monococcus	Positif

Tabel 3 Hasil uji biokimia dan Hasil Identifikasi Bakteri berdasarkan pengamatan morfologi sel dan Pengujian Biokimia yang mengacu pada *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 9th Edition* (Holt et al., 2000)

No	Nama Isolat	Uji Biokimia										Genus
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	T1S1-1	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	<i>Enterococcus</i>
2.	T1S1-2	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	<i>Enterococcus</i>
3.	T1S2-5	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	<i>Alcaligenes</i>
4.	T1W1-2	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	<i>Vagococcus</i>
5.	T1W2-4	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	<i>Alcaligenes</i>
6.	T2S2-2	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	<i>Alcaligenes</i>
7.	T2S2-3	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	<i>Alcaligenes</i>
8.	T2S2-5	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	<i>Alcaligenes</i>
9.	T2W1-1	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	<i>Vagococcus</i>
10.	T2W2-2	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	<i>Vagococcus</i>
11.	T2W2-4	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	<i>Vagococcus</i>

Keterangan:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1. Uji hidrolisis pati | 6. Uji Indol |
| 2. Uji Fermentasi Karbohidrat | 7. Uji Methyl Red |
| 3. Uji Hidrolisis Protein | 8. Uji Voges-Poskauer |
| 4. Uji Hidrolisis Lemak | 9. Uji Sitrat |
| 5. Uji Katalase | 10. Uji Motilitas |

Pembahasan

Isolat awal terdiri dari 40 koloni, beberapa di antaranya terkontaminasi, setelah dilakukan uji flokulasi ada 11 isolat yang menunjukkan aktifitas tertinggi yaitu lebih dari 75% kemudian diuji lebih lanjut. Aktifitas flokulasi yang diambil di atas 75% merujuk pada Gao et al (2005) yang juga mengambil isolat yang memiliki aktifitas flokulasi di atas 75 %. Hasil identifikasi menunjukkan ada 4 isolat yang berasal dari genus *Vagococcus*

diperoleh dari sampel air tambak, 2 isolat *Enterococcus* diperoleh dari lumpur, dan 5 isolat *Alcaligenes* diperoleh dari sampel air dan lumpur tambak.

Uji flokulasi didasarkan pada tingkat kekeruhan, tingginya aktifitas flokulasi ditandai dengan semakin jernihnya larutan Kaolin setelah penambahan bioflokulan bakteri, disertai dengan endapan, penggunaan CaCl₂ adalah sebagai sumber kation. Kation ini berfungsi sebagai koagulan yang dapat menetralkan muatan antarpartikel koloid

sehingga masing-masing partikel dapat bergabung membentuk flok. Semakin besar muatan koagulan (semakin positif), semakin efektif proses koagulasi. Semakin banyak kaolin yang terflokulasi sehingga bobotnya lebih besar. Koagulasi dan flokulasi merupakan proses yang sangat erat dan keberhasilan proses flokulasi sangat bergantung dari proses koagulasi yang merupakan rangkaian proses pembentukan flok-flok. (Swadiastuti, 2008). Flokulan atau agen penggumpal adalah bahan kimia untuk meningkatkan flokulasi, sehingga menyebabkan koloid dan partikel tersuspensi lainnya, beragregasi membentuk gumpalan (Sulistyo, 2010). Akibatnya, akan tampak lebih jernih. Kaolin digunakan sebagai bahan uji standar untuk mengetahui kemampuan aktivitas flokulasi. Setelah dibiarkan selama lima menit akan terbentuk agregat-agregat yang lebih besar yang mampu mempercepat terjadinya pengendapan. Lalu, kerapatan optis (OD) lapisan atas campuran diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 550 nm. Semakin banyak partikel kaolin yang teradsorpsi pada permukaan bioflokulan, semakin besar ukuran molekul. Hal inilah yang menyebabkan nilai OD sampel lebih rendah dibandingkan kontrol sehingga nilai aktivitasnya menjadi tinggi.

Flokulasi suspensi kaolin oleh kultur bakteri mengubah sifat partikel-partikel kaolin dalam suspensi dari partikel diskrit menjadi partikel flokulan. Pada partikel diskrit, kecepatan pengendapannya bersifat konstan terhadap kedalaman sementara pada partikel flokulan terjadi peningkatan kecepatan pengendapan terhadap kedalaman akibat meningkatnya ukuran partikel individual melalui penggabungan dengan partikel yang mengendap lebih lambat. Flok-flok yang terbentuk ini merupakan ikatan antara bioflokulan dengan CaCl_2 dalam mengikat padatan koloid (kaolin) (Swadiastuti, 2008).

a. *Vagococcus*

Genus *Vagococcus* mempunyai ciri-ciri yakni, sel berbentuk bulat, tunggal, kebanyakan bersifat motil dan merupakan gram positif, termasuk bakteri fakultatif anaerob, artinya bakteri ini mempunyai enzim

Superoksida dismutase dan enzim peroksidase, tidak menghasilkan katalase. Dapat menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi dan memecah protein menjadi peptida dan asam-asam amino ditandai dengan reaksi positif pada uji pati dan protein. Beberapa dapat menghidrolisis lemak menghasilkan gliserol dan asam lemak. Dapat menghasilkan indol dari hasil penguraian protein ditandai dengan uji indol positif, uji methyl red positif artinya menghasilkan asam, tidak dapat menghasilkan senyawa acetyl methyl carbinol pada proses metabolismenya ditandai dengan uji voges-proskauer negatif. Sebagian besar dapat menggunakan sitrat sebagai sumber karbon. Dapat memfermentasi karbohidrat ditandai dengan terbentuknya asam bukan gas, dapat diolasi dari air. Bakteri *Vagococcus* yang didapatkan dari sampel air tambak memiliki kemampuan flokulasi 75,60%-81,18%.

Bioflokulan dari *Vagococcus Sp.* Memiliki kemampuan flokulasi yang tinggi pada rentang pH yang luas dengan takaran yang relatif rendah. Sehingga tidak menutup kemungkinan untuk digunakan pada proses pembuatan air minum, untuk fermentasi dan industri makanan selain untuk penanganan limbah. Karena mempunyai kemampuan flokulasi yang efektif serta aman bagi makhluk hidup dan lingkungan (Gao *et al*, 2005). Klasifikasi *Vagococcus* yaitu:

Kingdom :Bacteria
Phylum :Firmicutes
Class :Bacilli
Order :Lactobacillales
Family :Enterococcaeae
Genus :*Vagococcus*

b. *Alcaligenes*

Ciri-ciri *Alcaligenes* berbentuk bulat, gram negatif, motil, Isolat hidup secara aerob. Uji katalase positif, artinya mempunyai enzim Superoksida dismutase dan katalase. Beberapa tidak dapat menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi dan memecah protein menjadi peptida dan asam-asam amino ditandai dengan reaksi negatif pada uji protein dan pati. Menghasilkan asam dari glukosa. Uji Methyl red, Voges-poskauer dan uji sitrat positif artinya menghasilkan asam dan acetyl methyl

carbinol, serta dapat menggunakan sitrat sebagai sumber karbonnya. Ada yang bersifat motil dan non-motil. Kemampuan flokulasi dari genus *Alcaligenes* yang diisolasi dari tambak ikan Nila sebesar 75,40%-93,72%.

Alcaligenes menghasilkan bioflokulan pada kegiatan metabolismenya. Bioflokulan yang diproduksi, digunakan untuk memflokulasi bahan padatan suspensi. Biopolimer yang diproduksi oleh *Alcaligenes* mempunyai kemampuan untuk memflokulasi padatan terlarut dan menyerap air di dalam kaldu kultur. Biopolimer ini mampu memflokulasi emulsi minyak secara efisien. Penggunaan bioflokulan yang dapat didegradasi secara biologis akan meminimalkan kerusakan lingkungan dan resiko bagi kesehatan manusia (Retnani, 1999).

Klasifikasi *Alcaligenes* yaitu:

Kingdom: Bacteria

Phylum : Proteobacteria

Class : Beta Proteobacteria

Order : Burkholderiales

Family : Alcaligenaceae

Genus : *Alcaligenes*

c. *Enterococcus*

Genus *Enterococcus* mempunyai ciri-ciri yakni, sel berbentuk bulat berantai (*streptococcus*), bersifat motil dan merupakan gram positif termasuk bakteri fakultatif anaerob, artinya bakteri ini mempunyai enzim Superoksida dismutase dan enzim peroksidase serta tidak menghasilkan katalase. dapat memfermentasi karbohidrat ditandai dengan uji positif fermentasi karbohidrat, memproduksi asam ditandai dengan uji methyl red positif. Dapat menghidrolisis pati dan protein, tidak dapat menghidrolisis lemak. Uji indol dan uji poskauer negatif, artinya tidak dapat menghasilkan indol dari hasil penguraian protein dan juga senyawa acetyl methyl carbinol pada proses metabolismenya. Bersifat motil. Kemampuan flokulasi dari genus *Enterococcus* yang diisolasi dari tambak ikan Nila sebesar 77% dan 80,96%.

Klasifikasi *Enterococcus* yaitu:

Kingdom: Bacteria

Phylum : Firmicutes

Class : Bacilli

Order : Lactobacillales

Family : Enterococcaceae

Genus : *Enterococcus*

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh tiga genus bakteri yang memiliki kemampuan flokulasi yang tinggi yaitu *Vagococcus*, *Alcaligenes*, dan *Enterococcus*. Bakteri ini berpotensi dalam pembentukan bioflok yang dapat di aplikasikan pada tambak ikan sebagai pakan alami karena bakteri flokulasi merupakan mikroba yang memiliki peranan besar dalam pembentukan bioflok. Hasil karakterisasi memberikan informasi mengenai bakteri yang diisolasi dari tambak ikan Nila hanya sampai pada tingkat genus. Idealnya, identifikasi bakteri flokulasi hingga ke tingkat spesies. Sehingga memudahkan untuk pengaplikasian di lapangan karena sudah pasti jenis bakterinya. Penelitian mengenai karakterisasi ini masih sangat sederhana sehingga hasilnya belum mampu diaplikasikan secara langsung, tetapi ke depannya dengan pengujian yang lebih beragam bakteri-bakteri ini akan dapat dimanfaatkan secara luas bukan hanya pada tambak dengan sasaran pakan alami ikan, tetapi juga pada bidang-bidang lain yang secara umum memanfaatkan bakteri flokulasi.

A. Kesimpulan

Jenis bakteri flokulasi pada tambak ikan Nila di kabupaten Pangkep diperoleh sebanyak tiga genus yaitu *Enterococcus*, *Alcaligenes* dan *Vagococcus*.

B. Saran

1. Bagi para peneliti selanjutnya, sebaiknya hasil identifikasi dapat diteliti lebih lanjut untuk mengidentifikasi hingga tingkat spesies.
2. Bagi para peneliti, sebaiknya hasil isolat dapat diinokulasikan langsung ke dalam tambak untuk melihat pengaruh terhadap perkembangan ikan Nila.
3. Bagi para peneliti selanjutnya, sebaiknya mencoba untuk melihat aktivitas flokulasi dengan menginteraksikan mikroalga dengan bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. 2005. *Mikrobiologi Dasar Jilid I*. Makassar: UNM Press.
- Anonim. 2011. *Ikan Nila*. http://id.wikipedia.org/wiki/Ikan_nila. Diakses tanggal 22 Desember 2011.
- Anonim. 2011. *Tambak*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Tambak>. Diakses tanggal 22 Desember 2011.
- Avnimelech, Y. 1999. *Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems*. *Aquaculture* 176, 227–235.
- Avnimelech, Y. 2006. *Feeding with Microbial Flocs by Tilapia in Minimal Dischargebio-flocs Technology Ponds*. Department of Civil and Environmental Eng., Technion, Israel Inst. of Technology. 264, 140-141.
- Azim, M.E & Little, D.C. 2008. *the Biofloc Technology (BFT) in Indoor Tanks: Water Quality, Biofloc Composition, and Growth and Welfare of Nile Tilapia (Oreochromis niloticus)*. *Aquaculture* 283 (2008) 29–35.
- Badjoeri, M & Suryono, T. 2002. *Pengaruh Peningkatan Limbah Cair Organik Karbon Terhadap Sukses Bakteri Pembentuk Bioflok dan Kinerja Reaktor Lumpur Aktif Beraliran Kontinyu*. *Limnotek*, 2002, Vol IX, No, 1, P. 13-22.
- Bitton, G. 2005. *Wastewater Microbiology*. John Wiley and Sons. Canada. 746 p.
- Burford, M.A., Thompson, P.J., McIntosh, R.P., Bauman, R.H., Pearson, D.C., 2004. *The contribution of flocculated material to shrimp (Litopenaeus vannamei) nutrition in a high-intensity, zero exchange system*. *Aquaculture* 232, 525–537.
- Buthelezi, P. 2008. *Application Of Bacterial Bioflocculants For Wastewater Treatment*. Durban. University of KwaZulu-Natal.
- Campbell, N. A. Reece. Mitchel. 2003. *Biologi Jilid 2 Edisi V*. Jakarta: Erlangga.
- Caroko, E. E. *Menjaring Devisa Dari Nila*. 2005. <http://www.majalahtrust.com/bisnis/peluang/806.php>. Diakses Tanggal 5 Januari 2012.
- Gao, J. Bao H.Y. Xin, M.X. 2005. *Characterization of a Biofloculan From a Newly Isolated Vogococcus sp. W31*. *Journal of Zhejiang University*.
- Hargreaves, J.A. 2006. *Photosynthetic suspended-growth systems in aquaculture*. *Aquac. Eng.* 34, 344–363.
- Holt, J. G. 2000. *Bergey's Manual of Determination Bacteriology 9th edition*. Baltimore. The William and Wilkins Company.
- Kordi, G. 2010. *Pintar Budidaya Ikan di Tambak Secara Intensif*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Retnani, Y. 1999. *Uji Bioassay Limbah Cair Tapioka Dengan Penambahan Bioflokulan Alcaligenes Latus Terhadap Ikan Nila*. Bogor. IPB.
- Serfling, S. A. 2006. *Microbial Flocs: Natural Treatment Method Supports Fresh-Water, Marine Species in Recirculating Systems*. *Global Aquaculture Advocate*, June 2006.
- Sutapa, I. 2000. *Teori Bioflokulasi Sebagai Dasar Pengelolaan Sistem Lumpur Aktif*. *Jurnal Studi Pembangunan, Kemasyarakatan & Lingkungan*, Vol. 2, No.1/Feb. 2000; 76-83.
- Swadiastuti, P. 2008. *Identifikasi Komposisi Bioflokulan Dari Isolat Kh-3*. Bogor. Jurusan Biokimia FMIPA IPB.
- Thoyib, H. Setyaningsih, R. Suranto. 2006. *Seleksi dan Identifikasi Bakteri Alkalifilik Penghasil Xilanase dari Tanah Bukit Krakitan, Bayat, Klaten*. Surakarta. Jurusan Biologi FMIPA UNS.