

**KELIMPAHAN BAKTERI PADA MEDIA BUDIDAYA IKAN PATIN
(*Pangasius hypophthalmus*) MENGGUNAKAN SISTEM AKUAPONIK
DENGAN JUMLAH TANAMAN YANG BERBEDA**

**ARTIKEL SKRIPSI
BUDIDAYA PERAIRAN**

Oleh :
SEPTA SHOLEHUDIN
NIM. 125080500111080



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2016

**KELIMPAHAN BAKTERI PADA MEDIA BUDIDAYA IKAN PATIN
(*Pangasius hypophthalmus*) MENGGUNAKAN SISTEM AKUAPONIK
DENGAN JUMLAH TANAMAN YANG BERBEDA**

**ARTIKEL SKRIPSI
BUDIDAYA PERAIRAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh :

**SEPTA SHOLEHUDIN
NIM. 125080500111080**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2016

**KELIMPAHAN BAKTERI PADA MEDIA BUDIDAYA IKAN PATIN
(*Pangasius hypophthalmus*) MENGGUNAKAN SISTEM AKUAPONIK
DENGAN JUMLAH TANAMAN YANG BERBEDA**

Oleh :

SEPTA SHOLEHUDIN
NIM. 125080501111080

telah dipertahankan
pada tanggal
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
Tanggal : _____

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

(Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS)
NIP. 1961106 198602 2 001
Tanggal : 20 OCT 2016

Dosen Pembimbing II

(Ir. Heny Suprastyani, MS)
NIP. 19620904 198701 2 001
Tanggal : 20 OCT 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan



(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal : 20 OCT 2016

KELIMPAHAN BAKTERI PADA MEDIA BUDIDAYA IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*) MENGGUNAKAN SISTEM AKUAPONIK DENGAN JUMLAH TANAMAN YANG BERBEDA

Oleh
Septa Sholehudin ⁽¹⁾, Sri Andayani ⁽²⁾ dan Heny Suprastyani ⁽²⁾

Abstrak

Akuakultur saat ini lebih diarahkan pada budidaya yang intensif. Intensifikasi budidaya melalui peningkatan padat penebaran yang tinggi dapat menimbulkan masalah kualitas air. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan diatas adalah dengan mengaplikasikan sistem resirkulasi akuakultur dengan teknik filtrasi dalam budidaya. Kangkung (*Ipomoea aquatica*) juga termasuk tanaman dengan akar yang tidak terlalu kuat yang merupakan salah satu syarat untuk dipelihara dalam sistem akuaponik dengan menggunakan sistem filter yang sederhana jumlah rumpun yang digunakan juga dibuat berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan jenis - jenis bakteri apa saja yang terdapat pada budidaya ikan patin (*P. hypophthalmus*) dalam sistem akuaponik dengan penggunaan jumlah tanaman yang berbeda. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan, menggunakan 10 rumpun tanaman kangkung, 20 rumpun tanaman kangkung dan 30 rumpun tanaman kangkung. Berdasarkan hasil penelitian Identifikasi Bakteri Pada Media Budidaya Ikan Patin (*P. hypophthalmus*) Menggunakan Sistem Akuaponik dengan Jumlah Tanaman Kangkung (*I. aquatica*) yang Berbeda. Total kepadatan yang diperoleh hasil rata-rata terbesar pada perlakuan C sebesar $184,00 \times 10^5$ Cfu/mL. Hasil rata-rata terkecil pada perlakuan K sebesar $126,00 \times 10^5$ Cfu/mL. Jenis - jenis bakteri yang didapat pada identifikasi bakteri meliputi 4 macam bakteri yaitu *Bacillus* sp., *Serratia* sp., *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp.

Keyword: Aquaponik, *P. hypophthalmus*, Bakteri, Kelimpahan

⁽¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang

⁽²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang

THE ABUNDANCE OF BACTERIA IN MEDIA CULTIVATION OF CATFISH (*Pangasius hypophthalmus*) USING AQUAPONIC SYSTEM WITH THE USE OF DIFFERENT NUMBER OF PLANT

By
Septa Sholehudin ⁽¹⁾, Sri Andayani ⁽²⁾ dan Heny Suprastyani ⁽²⁾

Abstract

Aquaculture is now more focused on intensive cultivation. Intensification of aquaculture through increased spreading density that is high can cause water quality problems. Thing that can be done to overcome the problem above is to apply recirculation aquaculture systems with filtration techniques in cultivation. *I. aquatica* has roots that are not too strong which is one of the requirements to be planted in aquaponic system using simple filter system. The number of clumps used also made differently. This study aims to determine the abundance and types of bacteria that can be found in the *P. hypophthalmus* cultivation in the aquaponics system with using different number of plants. The method that was used was Completely Randomized Design (CRD) with three treatments and three repetitions, using 10 clumps, 20 clumps and 30 clumps. Based on the results, the identification of bacteria in *P. hypophthalmus* media cultivation using aquaponics system with the use of different number *I. aquatica*. Total of density which was obtained are the greatest of total average can be found in treatment C which is 184.00×10^5 Cfu/mL, the smallest of total average can be found in treatment K which is 126.00×10^5 Cfu/mL. Type of bacteria that can be found from bacterial identification are four kinds such as *Bacillus* sp., *Serratia* sp., *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp.

Keywords: Aquaponic, *P. hypophthalmus*, Bacteria, cultivation

⁽¹⁾ Student of Faculty of Fisheries and Marine Science, Brawijaya University, Malang

⁽²⁾ Lectures of Faculty of Fisheries and Marine Science, Brawijaya University, Malang

1. PENDAHULUAN

Akuakultur saat ini lebih diarahkan pada budidaya yang intensif. Intensif pada budidaya melalui peningkatan padat penebaran yang tinggi dapat menimbulkan masalah pada kualitas air, walaupun ikan memakan sebagian besar pakan yang diberikan tetapi persentase terbesar dari pakan yang dimakan menjadi feses. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan diatas adalah dengan mengaplikasikan sistem resirkulasi akuakultur dengan teknik filtrasi dalam budidaya ikan. Sistem resirkulasi akuakultur telah digunakan sejak tahun 1990, merupakan teknik budidaya baru di industri perikanan (Iskandar *et al.*, 2013).

Ikan patin termasuk komoditas ikan yang banyak diminati dan produksinya mengalami peningkatan secara signifikan selama beberapa tahun terakhir yaitu 36.755 Ton pada tahun 2007 menjadi 229.267 Ton pada tahun 2011. Untuk mencapai produksi tersebut dibutuhkan jaminan kesinambungan benih yang sesuai dengan permintaan. Mengingat produksi benih ikan patin masih tergolong kurang dibandingkan dengan jumlah permintaannya dan potensi pembenihan ikan patin masih dapat dikembangkan maka perlu diupayakan suatu strategi yang efektif dalam pengembangannya (Imawan, 2014).

Penyerapan amonia berbeda-beda dari setiap tanaman, sehingga pada penelitian ini digunakan tanaman kangkung yang efektif menyerap kelebihan unsur hara dalam air dan untuk mengetahui efektifitasnya. Kangkung (*Ipomoea aquatica*) juga termasuk tanaman dengan akar yang tidak terlalu kuat yang merupakan salah satu syarat untuk dipelihara dalam sistem akuaponik dengan menggunakan sistem filter yang sederhana jumlah rumpun

yang digunakan juga dibuat berbeda (Dauhan, 2014).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital, lemari dingin, *autoclaf*, inkubator, *laminar air flow*, oven, hot plate, *washing bottle*, sprayer, cawan petri, jarum osse, erlenmeyer, gelas ukur, spatula, gunting, pipet volume, *vortex*, bunsen, korek gas, tabung reaksi, *hantaly counter*, *mikropipet*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Substrat pada media tumbuhan tanaman, alkohol 70%, NA (*Nutrient Agar*) TSA, akuades, nacl, *spirtus*, kel mgso₄, *aluminium foil*, kapas, tali kasur, *tissue*, kertas label, plastik, kertas bekas.

2.2 Metode dan Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian merupakan gambaran umum dari penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti untuk mencapai tujuan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Menurut Hanafiah (2013), Rancangan Acak Lengkap (RAL) merupakan rancangan yang paling sederhana jika dibandingkan dengan rancangan-rancangan lainnya. Dalam rancangan ini tidak terdapat lokal kontrol, sehingga sumber keragaman yang diamati hanya perlakuan dengan galat.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pengambilan Sampel Bakteri pada Media Akuaponik

Sampel yang diambil berasal dari media akuaponik dari sistem budidaya ikan patin dan budidaya kangkung air. yang dimana sampel diambil langsung di air wadah budidaya. dilakukan pengambilan sampel sebanyak 2 kali yaitu awal pemeliharaan, tengah pemeliharaan dan akhir pemeliharaan. yang dimana sampel

akan diuji di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

2.3.2 Sterilisasi

Sterilisasi merupakan upaya pemusnahan bakteri-bakteri yang tidak diinginkan. Proses sterilisasi dilakukan dengan metode sebagai berikut:

1. Alat-alat yang akan disterilisasi dibungkus dengan menggunakan kertas, koran, kemudian diikat menggunakan benang.
2. Alat yang telah dibungkus kertas koran dimasukkan ke dalam autoklaf dan ditutup rapat secara diagonal.
3. Saklar dinyalakan, kemudian tombol sirine yang berwarna merah pada autoklaf diputar sampai batas lampu yang berwarna merah.
4. Ditunggu 15 menit, setelah mencapai suhu 121 °C alarm akan berbunyi lalu dimatikan.
5. Ditunggu beberapa saat sampai termometer dan manometer menunjukkan angka 0.
6. Saklar listrik dimatikan dan dibuka tutup autoklaf.
7. Alat dan bahan yang sudah disterilisasi diambil dan disimpan.

2.3.3 Pembuatan Larutan Na fisiologis

Langkah yang harus dilakukan untuk membuat larutan Na fisiologis adalah dengan cara menimbang 0,9 g NaCl yang kemudian dilarutkan pada 100 mL akuades yang sudah dimasukkan ke dalam *Erlenmeyer*. Selanjutnya dihomogenkan dengan spatula dan didapatkan Na fisiologis dengan konsentrasi 0,9%. Jumlah total NaCl yang ditimbang dan akuades sebagai pelarut disesuaikan dengan banyaknya pengenceran. Selanjutnya diambil 9 mL Na fisiologis dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Setelah itu tabung reaksi dibungkus

dengan kapas dan *aluminium foil* untuk disterilisasi.

2.3.4 Pembuatan Media Tumbuh Bakteri

Media tumbuh bakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah media TSA. Langkah yang dilakukan untuk membuat media tumbuh bakteri adalah terlebih dahulu ditimbang 10 g TSA lalu dicampurkan dengan akuades sebanyak 250 mL. Selanjutnya dihomogenkan dengan spatula dan dibungkus dengan kapas dan *aluminium foil* untuk selanjutnya dilakukan sterilisasi dengan *autoclave* selama 15-20 menit.

2.3.5 Pengenceran

Langkah awal yang dilakukan saat pengenceran adalah setiap tabung reaksi terlebih dahulu diisi dengan 9 mL Na fisiologis. Selanjutnya sampel bakteri yang telah dicampur dengan akuades diambil 1 mL dan dimasukkan pada salah satu tabung reaksi. Tabung reaksi ini kemudian dihomogenkan dengan *vortex mixer* dan didapatkan pengenceran 10^{-1} . Kemudian, dari pengenceran 10^{-1} ini diambil 1 mL menggunakan *mikropipet bluetip* steril kemudian dimasukkan pada tabung reaksi kedua yang berisi 9 mL Na fisiologis dan dihomogenkan sehingga didapatkan pengenceran 10^{-2} . Demikian selanjutnya sampai didapatkan pengenceran sampai 10^{-5} .

2.3.6 Penanaman

Bakteri yang terdapat pada sampel diinokulasi pada media dengan metode tuang. Metode tuang dilakukan dengan dengan cara menghomogenkan sampel pada pengenceran 10^{-5} dengan *vortex mixer* kemudian masing sampel diambil 1 mL dengan *mikropipet bluetip* steril. Sampel yang telah diambil dimasukkan ke dalam cawan petri dan diberi label. Selanjutnya dituang media ke dalam

cawan petri sebanyak ± 20 mL secara aseptik dan diinkubasi pada suhu $33\text{ }^{\circ}\text{C}$ di dalam inkubator selama 1×24 jam.

2.3.7 Perhitungan *Total Plate Count* (TPC)

Perhitungan bakteri dilakukan dengan menerapkan metode TPC dimana jumlah bakteri yang telah tumbuh di dalam cawan dihitung dengan menggunakan *colony counter* yang kemudian dicatat dan dikalikan dengan besar pengenceran yang telah dilakukan. Jumlah bakteri dinyatakan dalam satuan CFU/mL.

2.3.8 Isolasi

Proses isolasi atau pemisahan serta pemurnian isolat bakteri ini mengacu pada Setyati dan Subagiyo (2012), bahwa pemisahan dan pemurnian isolate bakteri dilakukan dengan metode gores (*streak method*). Masing-masing cawan petri pada tiap pengenceran diambil koloni-koloni bakteri yang menunjukkan morfologi dan warna yang berbeda. Selanjutnya masing-masing koloni bakteri digoreskan pada permukaan media steril yang telah disiapkan. Cawan petri tersebut diinkubasi pada suhu kamar selama 1×24 jam dan diamati laju pertumbuhannya,

2.3.9 Uji Gram

Pewarnaan gram bertujuan untuk mengetahui bakteri tersebut termasuk bakteri gram positif (+) atau gram negatif (-) dan mengetahui bentuk morfologinya. Hal ini sesuai dengan pendapat Samsundari (2006), pewarnaan gram merupakan salah satu metode untuk mengetahui morfologi bakteri serta mengetahui biakan bakteri masuk dalam golongan gram positif atau gram negatif. Bakteri gram negatif memiliki warna merah dan bakteri gram positif ditunjukkan warna ungu. Perbedaan warna tersebut disebabkan

karena bakteri gram negatif tidak dapat menahan zat warna yang telah diberikan.

2.3.10 Uji Biokimia

Identifikasi bakteri pada penelitian ini dengan menggunakan tes KIT BBL CRYSTAL™. Dari hasil pewarnaan diketahui bakteri tersebut termasuk bakteri gram positif atau gram negatif maka reagent yang digunakan berbeda. Reagent BBL™ CRYSTAL™ Entrentic/NF digunakan pada bakteri gram negatif, sedangkan reagent BBL™ CRYSTAL™ GB ID digunakan pada bakteri gram positif. Bakteri gram negatif tedapat tambahan perlakuan yaitu uji indol dan uji oksidase. Kemudian dilakukan inkubasi selama 24 jam dan dilakukan pembacaan. Pembacaan dilakukan dengan mencocokkan warna dengan standart warna dari BBL CRYSTAL™. Hasil pembacaan biokimia tersebut akan didapatkan kode untuk mendapatkan jenis bakteri tersebut. Kode dimasukkan kedalam aplikasi BBL CRYSTAL™ di komputer dan didapatkan hasil.

2.4 Parameter Uji

2.4.1 Parameter Utama

Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini adalah jenis dan kelimpahan bakteri yang terdapat pada masing-masing akuaponik yang digunakan sebagai perlakuan filtrasi pemeliharaan ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Diamati perbandingan jenis dan kelimpahan bakteri pada awal pemeliharaan dan akhir pemeliharaan.

2.4.2 Parameter Penunjang

Parameter penunjang yang diamati dalam penelitian ini adalah kualitas air. Kualitas air merupakan parameter penunjang kehidupan ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) maupun bagi bakteri yang terdapat di media

pemeliharaan. Adapun pengukuran kualitas air yang dilakukan berupa suhu, DO, pH, amonia dan nitrat.

2.5 Analisis Data

Data yang telah diperoleh saat penelitian dianalisis secara statistik dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan analisis keragaman (ANOVA). Apabila dari data sidik ragam diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata (*significant*) atau dengan hasil yang berbeda nyata (*highly significant*) (F hitung > F tabel) maka untuk membandingkan nilai antar perlakuan dilanjutkan dengan menggunakan uji Tukey/Beda Nyata Terkecil (BNT).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi bakteri

3.1.1 Hasil Penanaman

Pada pengamatan ini pengenceran dilakukan sampai dengan 10^{-5} dengan media TSA. Hasil dari pengenceran yang ada di 10^{-5} akan ditanam pada media yang telah disiapkan. Penanaman bakteri menggunakan metode sebar yaitu dilakukan penuangan sampel sebanyak 0,1 mL yang telah diambil menggunakan *mikropipet* ke cawan yang telah berisi media kemudian dihaluskan dengan digoyangkan membentuk angka delapan. setelah dilakukan penanaman, bakteri yang ada di dalam cawan diinkubasi didalam inkubator. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ganjar (2006), menyatakan bahwa kandungan yang kompleks dalam media dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menguraikan komponen-komponen sederhana yang dapat diserap sel dan digunakan untuk sintesis sel dan energi.

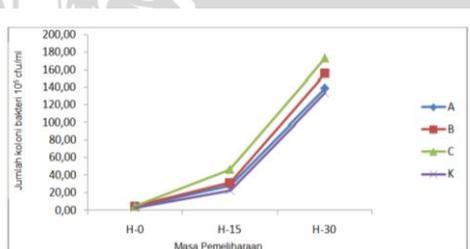
3.1.2 Pertumbuhan Dan Perhitungan Jumlah Total Bakteri

Pengamatan jumlah total bakteri dalam media budidaya ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) menggunakan sistem akuaponik didapatkan hasil sebagai berikut yang tersaji pada Tabel 1. sebagai berikut :

Tabel 1. Jumlah Total Bakteri

Perlakuan	Ulangan	H-0	H-15	H-30	Pertumbuhan Mutlak
A	1	3×10^5	24×10^5	138×10^5	$135,00 \times 10^5$
	2	4×10^5	32×10^5	142×10^5	$138,00 \times 10^5$
	3	6×10^5	30×10^5	137×10^5	$131,00 \times 10^5$
B	1	2×10^5	37×10^5	162×10^5	$160,00 \times 10^5$
	2	3×10^5	31×10^5	158×10^5	$155,00 \times 10^5$
	3	5×10^5	26×10^5	149×10^5	$144,00 \times 10^5$
C	1	8×10^5	44×10^5	168×10^5	$160,00 \times 10^5$
	2	4×10^5	51×10^5	188×10^5	$184,00 \times 10^5$
	3	2×10^5	46×10^5	165×10^5	$163,00 \times 10^5$
K	1	3×10^5	22×10^5	129×10^5	$126,00 \times 10^5$
	2	4×10^5	18×10^5	134×10^5	$130,00 \times 10^5$
	3	2×10^5	29×10^5	138×10^5	$136,00 \times 10^5$

Berdasarkan hasil Tabel 1. dapat diketahui perlakuan C memiliki jumlah laju pertumbuhan bakteri sebesar $184,00 \times 10^5$ Cfu/mL, sedangkan laju pertumbuhan bakteri terendah pada kontrol sebesar $126,00 \times 10^5$ Cfu/mL. Lebih jelasnya hasil pengamatan jumlah total bakteri dapat dilihat pada Gambar 1. sebagai berikut :



Gambar 1. Pertumbuhan Jumlah Total Bakteri Selama Pemeliharaan

Pertumbuhan bakteri selama pemeliharaan pada data Gambar 1. diatas dapat disimpulkan bahwa dari awal pemeliharaan sampai akhir pemeliharaan terjadi peningkatan terhadap koloni bakteri. Dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh meliputi dari perlakuan A (10 kangkung) didapatkan hasil pertumbuhan paling besar

pada ulangan 2 sebesar $138,00 \times 10^5$ Cfu/mL dan didapatkan hasil paling kecil pada ulangan 3 sebesar $131,00 \times 10^5$ Cfu/mL, sedangkan pada perlakuan B (20 kangkung) didapatkan hasil pertumbuhan paling besar pada ulangan 1 sebesar $160,00 \times 10^5$ Cfu/mL dan didapatkan hasil pertumbuhan paling rendah pada ulangan 3 sebesar $144,00 \times 10^5$ Cfu/mL, pada perlakuan C (30 kangkung) didapatkan hasil pertumbuhan paling besar pada ulangan 2 sebesar $184,00 \times 10^5$ Cfu/mL sedangkan didapatkan hasil terendah pada ulangan 1 sebesar $160,00 \times 10^5$ Cfu/mL dan pada perlakuan kontrol didapatkan hasil laju pertumbuhan terbesar pada ulangan 3 sebesar $136,00 \times 10^5$ Cfu/mL sedangkan didapatkan perlakuan paling rendah pada ulangan 1 sebesar $126,00 \times 10^5$ Cfu/mL.

Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh perlakuan kepadatan bakteri terhadap kandungan amonia maka dilakukan perhitungan sidik ragam yang dapat dilihat pada Tabel 2. sebagai berikut :

Tabel 2. Sidik Ragam Penelitian

S	d	JK	KT	F	F5	F1
K	b			hitung	%	%
		2816,3	938,7			
P	3	3	8	13,62 ^{xy}	4,07	7,59
A	8	551,33	68,92			
		3367,6				
T	11	7				

^{xy}: Berpengaruh sangat nyata

Berdasarkan dari analisis keragaman pada Tabel 2. mengenai amonia diperoleh F hitung sebesar 13,62 dimana nilai F hitung lebih besar dari F tabel 5% dan lebih kecil dari F tabel 1% yang berarti bahwa perlakuan kepadatan bakteri pada budidaya sistem akuaponik memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kandungan amonia.

Selanjutnya untuk mengetahui hasil sidik ragam, dilakukan perhitungan pengaruh

perbedaan terkecil dan terbesar menggunakan perhitungan uji beda nyata terkecil (BNT) pada Tabel 3. sebagai berikut :

Tabel 3. Uji BNT

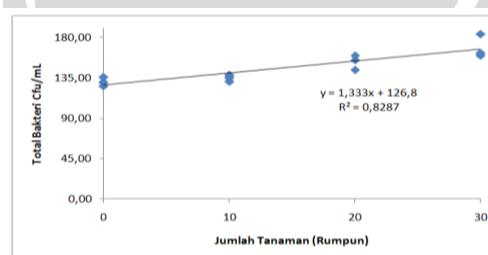
PERLAKUAN	K	A	B	C	NOT ASI
	130,67	134,67	153,00	169,00	
K	130,67	0,00			a
A	134,67	4,00 ^{ns}	0,00		a
B	153,00	22,33*	18,33*	0,00	b
C	169,00	38,33**	34,33**	16,00*	c

ns : Tidak berbeda nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Pada Tabel uji BNT diatas dapat disimpulkan bahwa dari perlakuan A terhadap K itu tidak berbeda nyata karena hasilnya di bawah dari BNT 1% dan BNT 5% dan dikasi notasi a. Pada perlakuan B terhadap K dan B terhadap A mendapatkan hasil berbeda nyata karena hasilnya diantara BNT 1% dan BNT 5% dan dikasi notasi b. Sedangkan pada perlakuan C terhadap K, C terhadap A mendapatkan hasil berbeda sangat nyata karena diatas range BNT 1% dan perlakuan C terhadap B mendapatkan hasil berbeda nyata karena hasilnya diantara range 1% dan BNT 5% dan dikatakan notasi c, selanjutnya dilakukan perhitungan polynomial orthogonal untuk mendapatkan kurva regresi seperti yang disajikan pada Gambar 2. sebagai berikut :



Gambar 2. Hubungan Total Bakteri Pada Media Budidaya Terhadap Jumlah Tanaman yang Berbeda

Berdasarkan Gambar 2. diatas dapat dilihat bahwa hubungan jumlah tanaman yang

berbeda terhadap kelimpahan bakteri pada media budidaya menggunakan sistem akuaponik. membentuk pola linear dengan persamaan $Y = 126,8 + 133x$ dengan $R^2 = 0,8287$. Dari hubungan tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin banyak kepadatan tanaman pada perlakuan, maka jumlah total bakteri pada budidaya semakin meningkat.

Pada media akuaponik budidaya ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) semakin lama masa pemeliharaan dan semakin banyak tanaman kangkung maka semakin besar jumlah kepadatan bakteri yang terdapat di dalam media pemeliharaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Dauhan, (2014), sistem akuaponik dapat menyerap air dari budidaya atau air limbah dengan menggunakan akar tanaman sehingga amonia yang terserap mengalami proses oksidasi dengan bantuan oksigen dan bakteri, amonia diubah menjadi nitrat. Pada kegiatan budidaya dengan sistem tanpa pergantian air, bakteri memiliki peranan penting dalam menghilangkan partikel amonia melalui proses nitrifikasi.

3.1.3 Pengamatan Bakteri Secara Makroskopis

Berdasarkan pengamatan bakteri secara makroskopis didapatkan hasil pengamatan sampel yang berasal dari akuaponik 10 kangkung (A), 20 Kangkung (B), 30 Kangkung (C), dan kontrol (K). seluruh sampel diamati secara langsung menggunakan loop untuk mengetahui karakteristik dari setiap koloni baik warna, bentuk, dan ukuran koloni, dapat dilihat pada Tabel 4. seperti dibawah ini :

Tabel 4. Pengamatan Makroskopis

Perlakuan	Bentuk Koloni	Warna Koloni	Tepi Margin	Elevasi	Permukaan Koloni	Ukuran
A	Circular	Putih Susu	Entire	Raised	Halus Mengkilap	Small
B	Irregular	Putih Susu	Lobed	Raised	Halus Mengkilap	Small
C	Irregular	Putih Susu	Wavy	Flat	Halus Mengkilap	Moderate
D	Circular	Putih Susu	Entire	Convex	Halus Mengkilap	Small

Pada pengatan makroskopis yang telah dilakukan didapatkan hasil bakteri yang memiliki ciri makroskopis yang berbeda. Perbedaan morfologi makroskopis tersebut diduga karena adanya perbedaan antara organisme bakteri. Morfologi yang bentuknya seperti Irregular, warna koloni seperti warna putih susu tepi margin seperti *wavy*, *elevasi* seperti *flat*, permukaan koloni seperti halus mengkilap ,dan ukuran seperti moderate. Hal ini sesuai dengan pendapat Holt *et al.* (1994), karakteristik bakteri asam laktat secara morfologi dapat diamati secara *makroskopis* (mata telanjang) dan *mikroskopik* (menggunakan mikroskop). Secara visual dapat diamati karakteristik dari koloni bakteri asam laktat meliputi : bentuk koloni, elevasi, bentuk tepi, struktur dalam, pertumbuhan pada media miring, dan motilitas.

3.1.4 Pengamatan Bakteri Secara Mikroskopis

Berdasarkan hasil penelitian bakteri secara mikroskopis dilakukan dengan menggunakan mikroskop. Hasil uji biokimia dapat dilihat pada Tabel 5. dibawah ini :

Tabel 5. Pengamatan mikroskopis

Kode Isolat	Hasil Pewarnaan	Hasil Gram	Bentuk
A	Ungu	Positif	Bacillus
B	Merah	Negatif	Coccus
C	Merah	Negatif	Bacillus
D	Ungu	Positif	Bacillus

Pada Tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil dari isolat A mendapatkan hasil pewarnaan gram berwarna ungu dengan hasil gram positif berbentuk *bacillus*. Selanjutnya pada isolat B mendapatkan hasil pewarnaan gram berwarna merah dengan hasil gram negatif berbentuk *coccus*. Selanjutnya pada isolat C mendapatkan hasil pewarnaan gram berwarna merah dengan hasil gram negatif

berbentuk *bacillus*. selanjutnya pada isolat D mendapatkan hasil pewarnaan gram berwarna ungu dengan hasil gram positif berbentuk *bacillus*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nugroho (2013), struktur mikroskopis yang diamati meliputi bentuk sel dan formasi koloni sel, serta reaksi-reaksi pengecatan. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop dengan pembesaran 1000X dengan minyak imersi. Pewarnaan bentuk sel dan formasi koloni bakteri dilakukan dengan pewarnaan Gram. Pewarnaan Gram juga digunakan untuk mengetahui bakteri tersebut termasuk Gram positif atau Gram negatif.

Selanjutnya setelah didapatkan hasil dari pengamatan mikroskopis dilakukan uji biokim untuk mengetahui karakteristik lebih spesifik. Uji biokimia bertujuan untuk mengetahui karakteristik bakteri dalam mendegradasi gula-gula protein maupun urea, ditunjukkan dengan kode positif dan negatif. Uji biokimia bertujuan untuk mengetahui genus dari bakteri yang tumbuh pada media budidaya akuaponik ikan patin pemeliharaan secara akuaponik, karena untuk mengetahui karakteristik bakteri sampai dengan spesies diperlukan dengan adanya uji karakteristik DNA dan RNA. Hasil kode uji biokimia selanjutnya disalin ke dalam software pada komputer untuk mengetahui jenis dan karakteristik mikroorganisme. Hasil dari uji biokimia dari software komputer didapatkan bakteri dari genus *Bacillus* sp., *Serratia* sp., *Aeromonas* sp. dan *Bacillus* sp.

Aeromonas sp. dikenal sebagai bakteri patogen dan berbahaya di dalam suatu perairan. bakteri ini biasanya menyerang ikan yang sedang mengalami stres, yang dikarenakan padat tebar yang terlalu tinggi dala media pemeliharaan. Hal ini sesuai

dengan pernyataan Ulfiana *et al.* (2012), salah satu mikroorganisme yang digolongkan dalam bakteri patogen adalah bakteri *Aeromonas* sp. karena mampu menyebabkan penyakit pada kondisi tertentu diantaranya perubahan kondisi lingkungan, stress dan kondisi inang yang telah terinfeksi oleh parasit. Bakteri ini dapat menginfeksi melalui permukaan tubuh yang luka atau insang kemudian masuk ke dalam pembuluh darah dan organ dalam lainnya.

Bacillus sp. merupakan bakteri yang baik dalam perairan. bakteri ini biasanya ikut serta dalam memperbaiki perairan dan proses nitrifikasi. *Bacillus* sp. tumbuh dalam kondisi perairan yang cukup baik, sehingga jika suatu perairan tersebut terdapat jenis bakteri ini maka perairan tersebut termasuk perairan yang tidak tercemar. Hal ini sesuai pendapat dari Claus dan Berkeley (1986), *Bacillus* sp. merupakan salah satu anggota genus *bacillus* yang mampu memproduksi berbagai macam zat antimikrob, spesies ini dapat memproduksi lebih dari 24 jenis antibiotik, seperti substilin, ericin, mersacidin, sublancin dan subtilosin. Spesies ini juga mampu memproduksi berbagai macam enzim ekstraseluler seperti protease, lipase, amilase, nuklease dan fosfatase. Sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki bahan organik di perairan. Agen bioremediasi yang baik yaitu dapat memperbanyak diri dengan cepat dan memiliki kemampuan enzimatik yang baik. *Bacillus* diketahui tidak bersifat patogen baik terhadap tumbuhan, hewan dan manusia karena memiliki virulensi dan toksisitas yang rendah.

Serratia sp. adalah bakteri yang biasanya ditemukan pada tanaman. Hal ini sesuai karena didalam media akuaponik pada budidaya ikan patin juga terdapat budidaya

tanaman kangkung sebagai agen bioremediasi. Bakteri ini juga berperan penting dalam memperbaiki kondisi perairan. Hal ini sesuai pernyataan dari Li *et al.* (2015), *Serratia* adalah genus gram negatif anaerob, berbentuk batang dari enterobacteria. *Serratia* biasanya ditemukan pada tanah, tanaman, mamalia kecil dan manusia. *Serratia* banyak ditemukan pada tanaman dalam memproduksi senyawa tertentu seperti oligosakarida lipokitin. *Serratia* tidak bersifat pathogen karena mereka memproduksi berbagai macam senyawa antimikroba.

3.2 Hasil Pengamatan Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati untuk membuktikan hubungan antara parameter utama yaitu kepadatan bakteri dan jenis bakteri dengan parameter penunjang berupa kualitas air. adapun hasil pada Tabel 6. seperti berikut :

Tabel 6. Hasil Pengukuran Kualitas Air

Parameter	Hasil			
	Hari ke-0	Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-30
Suhu (°C)	25 - 29	26 - 31	26,5 - 32	26 - 30
DO (mg/L)	6,79 - 7,28	6,83 - 7,58	6,79 - 7,44	6,73 - 7,28
pH	7,3 - 8,1	7,5 - 7,9	6,5 - 7,5	7,2 - 8,3
Amonia (NH ₄ ⁺) (mg/L)	0,0018 - 0,0441	0,0561 - 0,863	0,0863 - 0,1406	0,1285 - 0,1708
Nitrat (NO ₃ ⁻) (mg/L)	0,5033 - 1,7842	0,7879 - 1,2019	1,5772 - 2,1723	1,3055 - 3,8284

Berdasarkan data Tabel diatas dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi perubahan yang signifikan pada suhu, pH, DO, Nitrit dan Nitrat. kandungan pH berkisar antara 7,4 - 8,2, suhu berkisar antara 28 - 31°C, kandungan oksigen terlarut berkisar antara 6,9 - 7,2 mg/L.

a. Suhu

Berdasarkan data tabel diatas dapat disimpulkan dari akuarium perlakuan A, B, C, dan K berkisar antara 28 - 30 °C. Dari semua perlakuan suhu paling tinggi pada perlakuan kontrol, suhu di media akuaponik sangatlah stabil, hal ini sama dengan pernyataan Soeka *et al.* (2011), *Bacillus* sp. merupakan mikroorganisme yang potensial digunakan sebagai sumber enzim, karena bersifat

termofilik yang dapat hidup pada suhu tinggi 50 - 60 °C. Berdasarkan suhu pertumbuhannya digolongkan lima kelompok yaitu psikofil suhu 20 - 45 °C, termofil 45 - 65 °C, termofil ekstrim 65 - 85 °C dan hipertermofil 85 - 100 °C.

b. Oksigen Terlarut (DO)

Berdasarkan data tabel diatas dapat didimpulkan dari akuarium perlakuan A, B, C, dan K berkisar antara 6,9 - 7,2 mg/L. Menurut Lay (1994), mikroorganisme seringkali dipilah menjadi 5 kelompok berdasarkan kebutuhan oksigen (O₂) yaitu aerob obligat, anaerob obligat, anaerob fakultatif, anaerob aerotoleran dan mikroaerofil. Mikroorganisme yang membutuhkan oksigen untuk hidupnya disebut aerob obligat atau aerob. Kelompok mikroorganisme yang tidak dapat hidup bila ada oksigen disebut anaerob obligat atau anaerob.

c. Derajat Keasaman (pH)

Berdasarkan data tabel diatas dapat didimpulkan dari akuarium perlakuan A, B, C, dan K berkisar antara 7,4 - 8,2. Nilai pH minimum dan maksimum untuk pertumbuhan kebanyakan spesies bakteri adalah 4 dan 9. Pengaruh pH terhadap pertumbuhan bakteri berkaitan dengan aktivitas enzim. Enzim ini dibutuhkan oleh beberapa bakteri untuk mengkatalis reaksi-reaksi yang berhubungan dengan pertumbuhan bakteri (Pelczar dan Chan, 2005).

d. Amonia

Berdasarkan data tabel diatas dapat didimpulkan dari akuarium perlakuan A, B, C, dan K berkisar antara 0,0018 - 0,1587 mg/L. Amonia juga merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan organisme. Amonia yang dikeluarkan oleh ikan di dalam air akan

membentuk kesetimbangan dengan ion amonium. Amonia dalam bentuk ion amonium akan mengalami proses mikrobial oleh bakteri heterotrofik yang menyerap amonium menjadi biomassa bakteri dengan adanya bahan organik (molase). Bakteri bisa menyerap sampai 50% dari jumlah amonium yang terlarut dalam air (Montoya dan Velasco, 2000).

e. Nitrat

Berdasarkan data tabel diatas dapat didimpulkan dari akuarium perlakuan A, B, C, dan K berkisar antara 0,5033 - 3,8284 mg/L. Nitrat (NO₃) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrien utama bagi pertumbuhan. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Ambang batas nitrat yang diperbolehkan dalam air adalah 50 ppm (Yuliasuti, 2006).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Identifikasi Bakteri Pada Media Budidaya Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Menggunakan Sistem Akuaponik Dengan Jumlah Tanaman Kangkung (*Ipomea aquatica*) Yang Berbeda. Total kepadatan yang diperoleh hasil rata-rata terbesar pada perlakuan C sebesar 184,00 x 10⁵ Cfu/mL. Hasil yang didapat rata-rata terkecil pada perlakuan K sebesar 126,00 x 10⁵ Cfu/mL. Jenis - jenis bakteri yang didapat dari identifikasi bakteri meliputi 4 macam bakteri yaitu *Bacillus* sp., *Serratia* sp., *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp.

4.2 Saran

Hasil dari penelitian Identifikasi Bakteri pada Media Budidaya Ikan Patin

(*Pangasius hypophthalmus*) Menggunakan Sistem Akuaponik dengan Jumlah 30 rumpun tanaman kangkung dengan jumlah bakteri yang melimpah dan berbeda-beda jenis bakteri. Sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kepadatan dan keragaman bakteri lebih banyak lagi dengan komposisi tanaman lebih banyak dengan umur yang berbeda - beda.

Daftar Pustaka

- Claus, D. dan R. C. W. Berkeley. 1986. Genus *Bacillus*. Di dalam: Sneath PHA *et al*, eds. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. 2 (36) : 142-144.
- Dauhan, R. E. S., Efendi, E. dan Suparmono. 2014. Efektifitas Sistem Akuaponik Dalam Mereduksi Konsentrasi Amonia Pada Sistem Budidaya Ikan. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 3 (1).
- Ganjar. 2006. "Alternative vegetable nutrient source for microbial growth". *International Journal of Biosciences (IJB)*, 2 (5):47-51.
- Hanafiah, K. A. 2013. Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi Edisi 3. PT. Raja Grafindo Prasada. Jakarta. 259 hlm.
- Holt, J.G., Kreig, N. R., Sneath, P. H. A., Stanley, J. T. and S. T. Williams. 1994. *Bergey's of determinative Bacteriology*. Ad ke-9. Baltimore: Lippincott Willians & Wilkins.
- Ilmawan, T. Y. 2014. Strategi Pengembangan Pembenuhan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) di Kecamatan Ciampea Kabupaten Bogor. *Jurnal Manajemen Perikanan dan Kelautan* 1 (1) : 1-13.
- Iskandar, P., Mulyadi., Pamungkas, A. N. dan Rusliadi. 2013. Peningkatan Kapasitas Produksi Akuakultur Pada Pemeliharaan Ikan Selais (*Ompok sp*) Sistem Akuaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 18 (1) : 1-10.
- Lay, B. W. 1994. Analisis Mikroba di Laboratorium. Raja Grafindo Persada: Jakarta. 168 hlm.

Li, P., Kwok, A. H. Y., Jiang, J., Ran, T., Xu D., Wang, W. and F. C. Leung. 2015. Comparative Genome Analyses of *Serratia marcescens* FS14 Reveals Its High Antagonistic Potential. *Journal Pone*. PLOS ONE.

Montoya, R. and M. Velasco. 2000. Role Of Bacteria On Nitritational And Management Strategis In Aquaculture System. The Advocated, April 2000. P. 35-36.

Nugroho, A., Arini, E. dan T. Elfitasari. 2013. pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan nila (*oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi dengan filter arang. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 2 (3) : 94-100.

Pelczar dan Chan. 2005. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Universitas Indonesia. Jakarta. 88 hal 443.

Soeka, S. Y., Rahayu, H. S., Setianingrum, N. dan E. Naiola. 2011. Kemampuan *Bacillus licheniformis* dalam Memproduksi Enzim Protoase yang Bersifat Alkalin dan Termofolik. *Media Litbang Kesehatan*. 21 (2).

Ulfiana, R., Mahasri, G. dan H. Suprpto. 2012. Tingkat Kejadian Aeromonas pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Terinfeksi *Myxobolus koi* pada Derajat Infeksi yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4 (2).

Yuliasuti, S. 2006. Analisa nitrat dalam air dengan menggunakan nitrat test kit. *Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan: Bogor. 259-260.