ISSN : 2615-1537
E-ISSN : 2615-2371

Jurnal Perikanan Pantura (JPP) Volume 3 , Nomor 2, September 2020

KARAKTERISASI BAKTERI SALURAN PENCERNAAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Zinvie Carlina[1], Ummul Firmani, S.Pi., M.Si[2], Sa'idah Luthfiyah, S.Pi., M.P[3]

[1.] Mahasiswa Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik.
[2.] Dosen Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik.
Email:zinviecarlina98@gmail.com, ummulfirmani09@gmail.com, saidah.bdp @umg.ac.id

ABSTRACT

The exploration of bacteria needs to be done because of different habitats or aquatic environmental conditions, but also it is different for bacterial communities found in the digestive tract of fish. In the Gresik area, exploration of bacterial communities in the digestive tract, especially tilapia, has not been widely carried out. This study aims to determine the colony of morphology, cells, and gram characters of bacteria in the digestive tract of tilapia. As well as the optimal pH and temperature in bacterial rejuvenation. The research was conducted in the KaVe laboratory (Kampung Vannamei), the research procedure is the manufacture of media for bacterial growth, gram staining to determine the properties of bacteria, bacterial growth at different temperatures and pH. In this study, the results of colony morphological characterization of all isolates were round, all surface shapes were raised, the edges for NL 1 isolates were irregular, NL 2 was wavy, and NL 3 was irregular. The color of all isolates is white for NL 1, which is yellowish white. And the size of the isolates was NL 1 4 µm, NL 2 8 µm, and NL3 5.65 µm. The rejuvenation results with ph showed no significant difference, while the temperature treatment showed significantly different results, namely the NL 1 and NL 3 treatments with optimal temperatures of 27.2 OC and 31.7 OC. The results of this study still need further tests on identification based on biochemical characteristics and bacterial DNA testing using PCR techniques and testing the ability of bacteria using substrates.

Key words: Characteristics, bacteria, pH and different temperature

ABSTRAK

Eksplorasi bakteri masih perlu dilakukan karena habitat atau kondisi lingkungan perairan yang berbeda, berbeda pula komunitas bakteri yang terdapat dalam saluran pencernaan ikan. Untuk wilayah Gresik, dilakukan eksplorasi komunitas bakteri dalam saluran pencernaan, terutama ikan nila belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui morfologi koloni, sel, dan sifat gram dari bakteri dalam saluran pencernaan ikan nila. Serta pH dan suhu optimal dalam peremajaan bakteri. Penelitian dilakukan di laboraturium KaVe (Kampung Vannamei), prosedur penelitian yaitu pembuatan media untuk pertumbuhan bakteri, pewarnaan gram untuk mengetahui sifat bakteri, pertumbuhan bakteri dalam suhu dan ph yang berbeda. Penelitian tersebut didapatkan hasil karakterisasi morfologi koloni semua isolat berbentuk bulat, bentuk permukaan semua timbul, tepian untuk isolat NL1 rata ireguler, Nl 2 berombak, dan NL 3 ireguler. Warna semua isolat berwarna putih untuk NL 1 berwarna putih kekuningan. Dan ukuran isolat NL1 4 µm, NL2 8 µm, dan NL3 5.65 µm. Hasil peremajaan dengan pH menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan suhu menunjukkan hasil berbeda nyata yaitu pada perlakuan NL 1 dan NL3 dengan suhu optimal 27,2 ^{O}C dan 31.7 ^{O}C. Hasil dari penilitian masih perlu uji lanjut tentang identifikasi berdasarkan karakteristik biokimia dan uji DNA bakteri dengan teknik PCR dan uji kemampuan bakteri menggunakan substrat.

Kata kunci: Karakteristik, bakteri, pH dan suhu yang berbeda

ISSN : 2615-1537
E-ISSN : 2615-2371
Jurnal Perikanan Pantura (JPP) Volume 3 , Nomor 2, September 2020

PENDAHULUAN

Ikan nila menjadi salah satu jenis ikan air tawar yang disukai oleh masyarakat karena rasanya yang nikmat dengan harga yang relatif terjangkau serta mudah dalam pengembangannya. Selain itu juga, komoditi ini sering dibudidayakan karena mudah dalam pemeliharaannya, pertumbuhan yang baik dan kuat pada perubahan kualitas air. Sistem organ pencernaan dalam keberadaan mikrobiota merupakan sumber nutrisi tambahan pada ikan. Pelczar & Chan (1988) menuliskan bahwa mikroba asli dalam saluran pencernaan mempunyai hubungan mutualisme dengan inangnya. Mikroba memanfaatkan inang sebagai tempat hidupnya, sebaliknya inang mendapatkan keuntungan berupa degradasi sisa pakan dan bahan buangan, sintesis vitamin oleh mikrobiota, sekresi enzim dan berperan dalam proses pencernaan makanan. Mikrobiota juga mampu menekan pertumbuhan bakteri patogen dalam saluran pencernaan dengan meningkatkan produksi sistem imunitas tubuh inang. Bakteri pada ikan dapat ditemukan pada permukaan tubuh eksternal dan saluran pencernaan.

Sebagian bakteri bersifat patogen, bakteri bersifat menguntungkan bagi ikan karena membantu proses pencernaan. Upaya untuk meningkatkan populasi mikroba menguntungkan dalam saluran pencernaan dapat dilakukan dengan memanfaatkan atau mengisolasi bakteri indigenous yang ada disaluran pencernaan ikan untuk digunakan sebagai probiotik. Penelitian tentang mikroflora asli di saluran pencernaan telah banyak dilakukan (Trust and Sparrow, 1974: Munro, et. Al., 1994: Ringo, et. Al., 2002: dan Spanggard, et. Al. 2000). Seleksi, isolasi, dan karakterisasi merupakan tahapan penting untuk mengetahui jenis bakteri serta perannya dalam saluran pencernaan ikan. Pada tahap seleksi dibutuhkan medium bakteri yang tepat dan pengujian secara biokimia atau fisiologis.

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba adalah faktor lingkungan yang terdiri dari beberapa faktor seperti potensial hidrogen (pH) dan Suhu. Pertumbuhan mikroba dapat mencapai optimal bila keadaan lingkungan disesuaikan dengan sifat mikroba. Eksplorasi bakteri masih perlu dilakukan karena habitat atau kondisi lingkungan perairan yang berbeda, berbeda pula komunitas bakteri yang terdapat dalam saluran pencernaan ikan. Untuk wilayah Gresik, perlu dilakukan eksplorasi komunitas bakteri yang terkandung dalam saluran pencernaan, terutama ikan nila belum banyak dilakukan. Berdasarkan uraian tersebut di atas maka penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri dari saluran pencernaan ikan nila yang dibudidaya di tambak semi tradisional. Sistem budidaya yang digunakan pada tambak lokasi sampel adalah sistem polikultur dengan ikan bandeng dengan pakan alami kombinasi pakan buatan. Bakteri yang berasal dari saluran pencernaan ikan nila kedepan dapat digunakan sebagai probiotik yang berfungsi untuk membantuk proses pencernaan ikan nila. Pemanfaatan probiotik bertujuan untuk meningkatkan produktivitas budidaya ikan nila.

ISSN : 2615-1537
E-ISSN : 2615-2371
Jurnal Perikanan Pantura (JPP) Volume 3 , Nomor 2, September 2020

TINJAUAN PUSTAKA

Bakteri adalah sel prokariot yang khas, bersifat uniseluler dan tidak mengandung struktur yang terbatasi membran di dalam sitoplasmanya. Sel bakteri mempunyai berbagai bentuk diantaranya adalah berbentuk bola, batang atau spiral. Bakteri tersebar (berada di mana-mana) di tanah, air, dan sebagai simbiosis dari organisme lain. Banyak patogen merupakan bakteri. Kebanyakan bakteri berukuran kecil, biasanya hanya berukuran 0,5-5 pm, meskipun ada jenis yang dapat mencapai diameter 0,3 mm contohnya adalah genus *Thiomargarita*. Umumnya bakteri memiliki dinding sel, seperti sel hewan dan jamur, tetapi dengan komposisi yang sangat berbeda. Kultivasi adalah teknik menumbuhkan mikroba hasil seleksi (isolat) mikroba dalam medium 1 kultur adalah 1 biakan buatan di luar habitat alami. Kondisi media kultivasi harus sesuai dengan habitat aslinya sehingga isolat yang dibiakkan dapat berkembang secara baik. Pada saat kondisi media kultivasi sesuai dengan habitat aslinya, maka pertumbuhan dan reproduksi bakteri dapat diamati dan diukur.

Teknik *pour-plate* (lempeng tuang) adalah suatu teknik di dalam menumbuhkan mikroorganisme di dalam media agar dengan cara mencampurkan media agar yang masih cair dengan stok kultur bakteri. Teknik ini biasa digunakan pada uji PPT (*Pour Plate Technique*). Kelebihan teknik ini adalah mikroorganisme yang tumbuh dapat tersebar merata pada media agar. Kultivasi mikroba dengan teknik ini dimulai dengan mengencerkan kultur bakteri yang telah ada dengan aquades. Selanjutnya, diaduk hingga rata dengan cara memutar tabung reaksi dengan telapak tangan selama beberapa kali. Larutan dilusi tadi sebanyak $\pm$ 1 ml dituang ke dalam cawan petri. Cawan petri diputar secara perlahan-lahan di atas meja horizontal untuk mengaduk campuran media agar dengan dilusi kultur mikroba. Terakhir, inkubasi kultur ini pada kondisi yang sesuai. Tahapan di atas diilustrasikan pada gambar 5 di bawah ini.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboraturium KaVe (Kampung Vannamei) Mandiri Dalegan, Panceng, Gresik. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2020 selama 21 hari. Penelitian ini bersifat eksperimental kualitatif dan kuantitatif. Pada pengamatan morfologi koloni, sel dan pewarnaan gram dilakukan secara uji kualitatif digunakan untuk mendapatkan ukuran bakteri, warna koloni dari bakteri, bentuk koloni, dan tepian bakteri. Sedangkan pada uji pH dan suhu optimal untuk pertumbuhan bakteri dilakukan analisis kuantitatif untuk mendapatkan suhu dan pH optimum untuk perkembangan bakteri dan data jumlah total bakteri yang didapatkan. Hubungan antara Suhu terhadap perubahan pH tidak memiliki hubungan. Berdasarkan uji pengaruh antara variabel-variabel dalam SPSS, bahwa nilai SIG (*Significance*) antar variabel dengan kata lain nilai SIG lebih tinggi, maka antar variabel tidak saling berpengaruh (Budiwati *et al*., 2010) maka dilakukan Rancangan untuk percobaan pH dan suhu menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yaitu meletakkan

ISSN : 2615-1537
E-ISSN : 2615-2371
Jurnal Perikanan Pantura (JPP) Volume 3 , Nomor 2, September 2020

desain percobaan secara acak agar seragam kecuali perlakuan pH dan suhu (Kusriningrum, 2008). Terdapat 12 perlakuan ph dan suhu yang dapat dilihat gambar 4

D2	C3	B2	C1
C2	A3	D3	A1
B1	D1	A2	B3

A : pH 2
B : pH 4
C : pH 6
D : pH 8

B3	B2	A1	D3
A1	D3	B1	C2
D1	C2	D3	A2

A : suhu 25^0C
B : suhu 27^0C
C : suhu 29^0C
D : suhu 31^0C

Gambar 4. Layout percobaan

Tabel 3. Variabel Penelitian

Variabel bebas	Isolat bakteri
Variabel terkendali	pH dan suhu perlakuan
Variabel terikat	Morfologi koloni, morfologi sel, warna gram, jumlah total bakteri (CFU/mL)

Penentuan pH dan suhu optimal utk pertumbuhan bakteri dilakukan dg menumbuhkan kultur bakteri pada media cair NB selama 24 jam pada pH dan suhu sesuai perlakuan. Selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah bakteri yg masih hidup dengan cara menumbuhkan kultur pada media NA dan diinkubasi selama 48 jam. Koloni yang tumbuh dihitung jumlahnya dengan menggunakan colony counter dan dimasukkan dalam rumus. Hasil perhitungan data dianalisis menggunakan bantuan program Microsoft Excel 2010 untuk tabulasi data dan penyajian grafik. Untuk mengetahui pengaruh yang berbeda pada masing-masing perlakuan menggunakan analisis sidik ragam (*Analysis of Variance*/ANOVA) Two Way dan dengan menggunakan cara perhitungan dari program SPSS 16.0. Apabila diantara perlakuan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's.

ISSN : 2615-1537
E-ISSN : 2615-2371
Jurnal Perikanan Pantura (JPP) Volume 3 , Nomor 2, September 2020

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan morfologi koloni bakteri pada penelitian disajikan pada tabel Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Hasil Isolasi dari Nila Air Tawar Gresik sebagai berikut:

Tabel 3. Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Hasil Isolasi dari Nila Air Tawar Gresik

Kode Isolat	Morfologi Koloni				Ukuran Koloni (µm)
	Bentuk	Permukaan	Tepi	Warna	
NL 1	Bulat	Timbul datar	Rata Ireguler	Putih Kekuningan	4
NL 2	Bulat	Timbul	Berombak	Putih	8
NL 3	Bulat	Timbul	Ireguler	Putih Kekuningan	5.65

Selain pengamatan morfologi koloni bakteri, pada penelitian diamati pula bentuk sel dan jenis Gram dari isolat ikan Nila Air Tawar, Hasil uji pewarnaan Gram dan bentuk sel bakteri disajikan pada tabel 4. Hasil pengamatan morfologi yang disajikan pada Tabel 3. diperjelas dengan penampakan koloni tunggal isolat bakteri pada gambar 7. berikut.

a b. c.

Gambar 7. Koloni isolat bakteri (a) isolat NL1, Koloni isolat bakteri (b) isolat NL 2, Koloni isolat bakteri (c) isolat NL 3

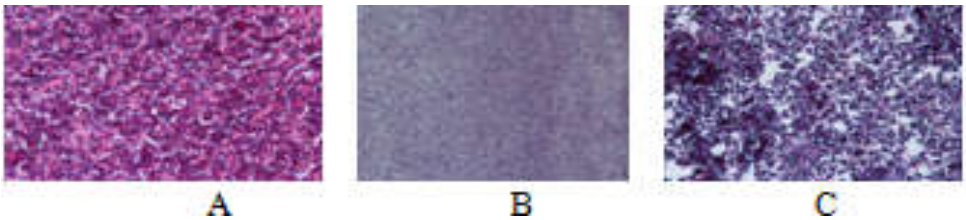
Tabel 4. Hasil Uji Pewarnaan Gram dari Ikan Nila

Kode Isolat	Pewarnaan Gram	Bentuk Sel
NL 1	+	Kokus
NL 2	+	Batang
NL 3	+	Kokus

Tabel 4 menunjukkan bahwa dari hasil pewarnaan Gram yang telah dilakukan, Semua isolat bakteri bersifat positif yaitu NL 1, NL 2, dan NL 3 ditandai dengan penampakan sel yang berwarna ungu. Pada bakteri Gram positif, dinding sel bakteri terdiri dari peptidoligkan yang tidak larut oleh aseton alkohol sehingga warna biru kompleks zat warna Kristal violet

ISSN : 2615-1537
E-ISSN : 2615-2371
Jurnal Perikanan Pantura (JPP) Volume 3 , Nomor 2, September 2020

tetap dipertahankan pada waktu pewarnaan. Adapun penampakan hasil pewarnaan gram pada penlitian ini dapat dilihat pada gambar 4.2

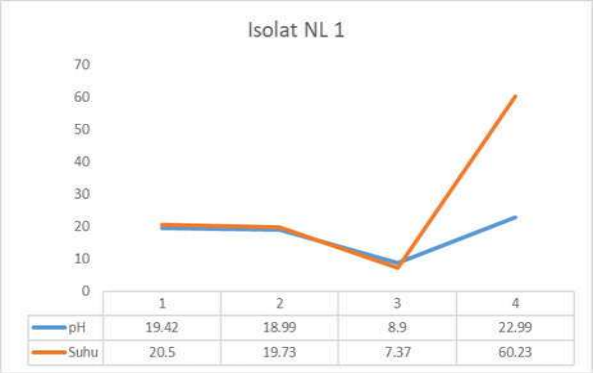


Gambar 8 Hasil Pewarnaan Gram isolat bakteri (A) NL1; (B) NL2; (C) NL3 dari saluran pencernaan ikan nila

Gambar 8. menunjukkan bahwa setiap sel bakteri memiliki ukuran dan bentuk yang berbeda. Perbedaan ukuran tersebut dipengaruhi oleh ketebalan peptidoglikan pada dinding-dinding sel masing-masing kelompok bakteri.

Pertumbuhan isolat NL 1 pada pH dan Suhu berbeda

Hasil pengamatan dari isolat NL 1 dengan peremajaan bakteri menjadi 36 isolat menggunakan media NA yang dilakukan dalam waktu 2x24 jam.

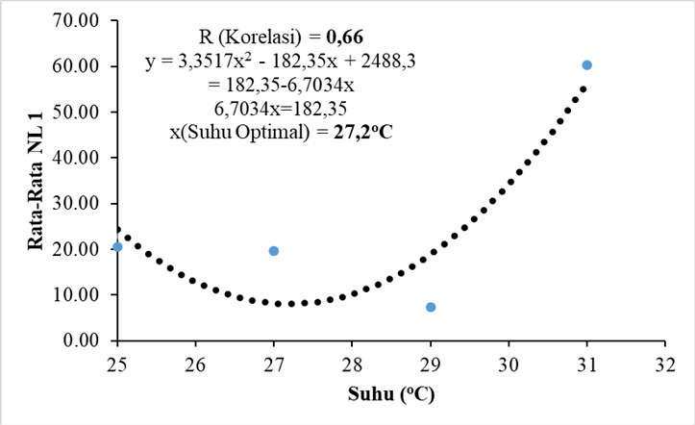


Gambar 6. Histogram isolat NL 1

Berdasarkan hasil pengamatan data histogram diatas dapat dilihat pertumbuhan bakteri pada isolat NL 1 yang tertinggi terdapat pada perlakuan pH 8 yaitu dengan jumlah bakteri rata-rata $22.93x10^6$ cfu/ml, sedangkan perlakuan dengan pertumbuhan bakteri isolat NL 1 terendah di tunjukan pada perlakuan pH 6 yaitu $8.90x10^6$ cfu/ml, adapun data hasil uji masing – masing perlakuan yaitu perlakuan pH 2 sebesar $19.42x10^6$ cfu/ml, perlakuan pH 4 sebesar $18.95x10^6$ cfu/ml, perlakuan ph 6 sebesar $8.90x10^6$ cfu/ml, perlakuan pH 8 sebesar $22.93x10^6$ cfu/ml. Hasil uji ANOVA menunjukan bahwa perlakuan pH yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan pertumbuhan bakteri (P>0,05). Bakteri masih bisa tumbuh dalam rentang pH 2-8, kemungkinan disebabkan kemampuan bakteri beradaptasi terhadap perubahan pH yang signifikan. Tingkat pertumbuhan bakteri pada perlakuan pH 6

cukup rendah bila di bandingkan dengan perlakuan yang lainnya ini bisa terjadi diakibatkan oleh kestabilan terhadap pH. Pengaruh pH ditentukan oleh beberapa faktor lainnya seperti tipe dan konsentrasi bufer, ada atau tidaknya substrat, kekuatan ion dan konstanta dielektrik media, dan pengaruh pH pada kestabilan kofaktor dan aktivator (Whitaker, 1994). Walaupun Suhu dan pH tidak memiliki hubungan, namun perubahan suhu dan pH bisa dilihat pada gambar 6 untuk mengetahui nilai terendah dan tertinggi.

Sedangkan untuk suhu Berdasarkan hasil pengamatan data histogram diatas hasil pertumbuhan bakteri tertinggi terdapat pada perlakuan suhu 27,2^{0}C dengan tingkat pertumbuhan bakteri sebesar 19.73x10^6 cfu/ml bisa dilihat pada gambar 7, hal ini dapat disimpulkan bahwa bakteri tersebut masuk ke dalam golongan bakteri mesofil yang hidup pada range suhu 25-40^{0}C, sedangkan perlakuan dengan tingkat pertumbuhan terendah di tunjukan pada perlakuan suhu 29^{0}C yaitu 7.37x10^6 cfu/ml, adapun data hasil uji masing – masing perlakuan yaitu perlakuan suhu 25^{0}C sebesar 20.50x10^6 cfu/ml, perlakuan suhu 27^{0}C sebesar 19.73x10^6 cfu/ml, perlakuan suhu 29^{0}C sebesar 7.37x10^6 cfu/ml, perlakuan 31^{0}C sebesar 60.23x10^6 cfu/ml. Hasil uji ANOVA menunjukan bahwa perlakuan suhu yang berbeda memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan bakteri saluran Pencernaan ikan Nila (P>0,05).



Gambar 7. Nilai suhu optimum

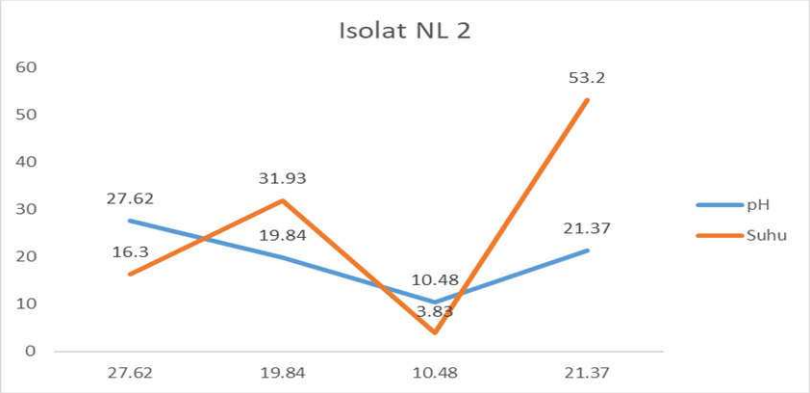
Dari hasil uji duncan menunjukan bahwa isolat yang memiliki nilai laju pertumbuhan terendah pada suhu 29^{0}C dan tertinggi pada suhu 31^{0}C (gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa ke dua isolat adalah bakteri mesofilik. Pada isolat NL 1 suhu 31^{0}C yang cenderung konstan hingga 48 jam. Kurva histogram korelasi antara suhu dan pertumbuhan menunjukkan garis yang semakin meningkat seiring dengan meningkatnya suhu. Hal ini menunjukkan bahwa suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba. Menurut Elias *et al*. (2014) parameter suhu termasuk faktor fisik yang berpengaruh pada laju pertumbuhan melalui pengaruhnya diantaranya terhadap reaksi kimia dan stabilitas struktur molekul protein.

ISSN : 2615-1537
E-ISSN : 2615-2371
Jurnal Perikanan Pantura (JPP) Volume 3 , Nomor 2, September 2020

Sehinga peningkatan suhu akan menyebabkan peningkatan pertumbuhan hingga suatu saat peningkatan suhu tidak diikuti dengan meningkatnya pertumbuhan.

Pertumbuhan isolat NL 2 pada pH dan Suhu yang berbeda

Hasil pengamatan pertumbuhan bakteri setelah 2x24 jam perlakuan pH dan suhu yang berbeda terhadap media isolat NL 2 adalah sebagai berikut :



Gambar 8. Histogram NL 2

Hasil pengamatan pertumbuhan bakteri tertinggi terdapat pada perlakuan pH 2 sebesar $27.62x10^6$ cfu/ml, sedangkan perlakuan dengan tingkat pertumbuhan bakteri terendah di tunjukan pada perlakuan pH 6 yaitu $10.48x10^6$ cfu/ml, adapun data hasil uji masing – masing perlakuan yaitu perlakuan pH 2 sebesar $27.62x10^6$ cfu/ml, perlakuan pH 4 sebesar $19.84x10^6$ cfu/ml, perlakuan pH 6 sebesar $10.48x10^6$ cfu/ml, perlakuan pH 8 sebesar $21.37x10^6$ cfu/ml. Hasil uji ANOVA menunjukan bahwa perlakuan pH yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri, fhitung<f5%. maka dari itu tidak dilakukan Uji lanjut Duncan.

Pada perlakuan pH 2 di dapatkan hasil uji tertinggi yaitu $27.62x10^6$ cfu/ml di duga karena Faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan pH dan suhu tergantung pada semua faktor yang mempengaruhi struktur sekunder, tersier, dan kuartener dari enzim tersebut (Lehninger 1982, Whitaker 1994). Kondisi pH dalam media sangat berpengaruh pada pertumbuhan mikroba yang tumbuh. Kebanyakan mikroba dipengaruhi oleh optimum menyebabkan pertumbuhannya menjadi optimum. Dari gambar 8 diketahui bahwa pertumbuhan bakteri pada range asam dan basa tidak memberikan pengaruh ini disebabkan karena bakteri bisa beradaptasi terhadap pH range 4-8 sehingga tidak ditemukan perlakuan yang berbeda.

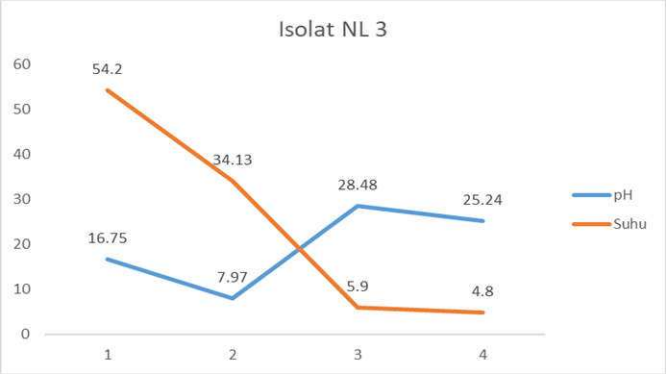
Sedangkan untuk suhu hasil pengamatan data histogram diatas hasil pertumbuhan bakteri tertinggi terdapat pada perlakuan suhu 31^0C dengan tingkat pertumbuhan bakteri sebesar $53.20x10^6$ cfu/ml, sedangkan perlakuan dengan tingkat pertumbuhan terendah di tunjukan pada perlakuan suhu 29^0C yaitu $3.83x10^6$ cfu/ml, adapun data hasil uji masing –

masing perlakuan yaitu perlakuan suhu 25^0C sebesar $16.30x10^6$ cfu/ml, perlakuan suhu 27^0C sebesar $31.93x10^6$ cfu/ml, perlakuan suhu 29^0C sebesar $3.83x10^6$ cfu/ml, perlakuan 31^0C sebesar $53.20x10^6$ cfu/ml. Hasil uji ANOVA menunjukan bahwa perlakuan suhu yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri saluran Pencernaan ikan Nila, fhitung<f5%. maka dari itu tidak dilakukan Uji lanjut.

Pada penelitian ini, isolat yang tidak memberikan reaksi pada tiap perlakuan suhu yang diberikan diduga terjadi karena suhu yang diberikan masih tergolong dalam rentang suhu optimum dari pertumbuhannya. Isolat-isolat yang pertumbuhannya lambat diduga karena faktor suhu yang diberikan lebih kecil dari suhu minimum atau lebih besar dari suhu maksimum pertumbuhannya. Menurut Sari (2012) pertumbuhan mikrobia terjadi pada suhu dengan kisaran kira-kira diatas 30^oC. Di atas suhu maksimum kecepatan pertumbuhan mikrobia menurun dengan cepat dengan naiknya suhu.

Pertumbuhan isolat NL 3 pada pH dan Suhu yan berbeda

Hasil pengamatan pertumbuhan bakteri setelah pemberian perlakuan jenis ph yang berbeda terhadap isolat NL 3 yang dilakukan selama 2x24 jam adalah sebagai berikut :

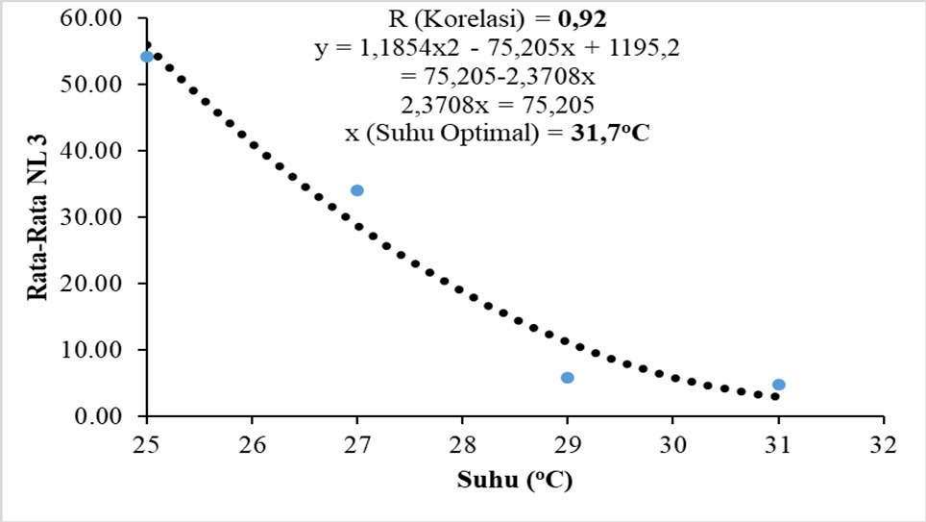


Gambar 9. Histogram NL 3

Data histogram diatas hasil pertumbuhan bakteri tertinggi terdapat pada perlakuan pH 6 dengan tingkat pertumbuhan bakteri sebesar $28.48x10^6$ cfu/ml, sedangkan perlakuan dengan tingkat pertumbuhan terendah di tunjukan pada perlakuan pH 4 yaitu $7.97x10^6$ cfu/ml, adapun data hasil uji masing – masing perlakuan yaitu perlakuan pH 2 sebesar $16.75x10^6$ cfu/ml, perlakuan pH 4 sebesar $7.97x10^6$ cfu/ml, perlakuan pH 6 sebesar $28.48x10^6$ cfu/ml, perlakuan pH 8 sebesar $25.24x10^6$ cfu/ml. Hasil uji ANOVA menunjukan bahwa perlakuan pH yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri saluran Pencernaan ikan Nila, f5%>f1%>fhitung. maka dari itu tidak dilakukan Uji Duncan. Pengaruh pH terhadap pertumbuhan mikroba berhubungan dengan kondisi asam atau basanya lingkungan suatu mikroba. Jika dilihat dari pH, umumnya bakteri bisa tumbuh dengan baik pada pH netral (**neutrofilik**), yaitu 6,5 sampai 7,5. Namun, ada jenis mikroba yang tahan pada kondisi pH

rendah atau asam (**asidofilik**) dan mikroba yang tahan pada kondisi pH tinggi atau basa (**alkalifilik**) (Tortora dkk., 2010; Madigan dkk., 2011). Perbedaan pH dapat mempengaruhi laju pertumbuhan, metabolisme, komposisi biomassa, dan morfologi bakteri. Hal ini sesuai dengan penelitian ini dimana pengaruh pH tidak memberikan perbedaan nyata antar perlakuan.

Berdasarkan hasil pengamatan data histogram diatas hasil pertumbuhan bakteri tertinggi terdapat pada perlakuan suhu 31,7^{0}C dengan tingkat pertumbuhan bakteri sebesar 4.80x10^6 cfu/ml, sedangkan perlakuan dengan tingkat pertumbuhan terendah di tunjukan pada perlakuan suhu 29^{0}C yaitu 5.90x10^6 cfu/ml, adapun data hasil uji masing – masing perlakuan yaitu perlakuan suhu 25^{0}C sebesar 54.20x10^6 cfu/ml, perlakuan suhu 27^{0}C sebesar 34.13x10^6 cfu/ml, perlakuan suhu 29^{0}C sebesar 5.90x10^6 cfu/ml, perlakuan 31^{0}C sebesar 4.80x10^6 cfu/ml. Hasil uji ANOVA (Lampiran 3) menunjukan bahwa perlakuan suhu yang berbeda memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri dalam saluran Pencernaan ikan Nila, Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan bakteri semakin meningkat seiring dengan meningkatnya suhu media pertumbuhan. f5%<f1%<fhitung. maka dari itu dilakukan Uji lanjut.



Gambar 10. Nilai optimum suhu

Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan mikroba adalah mempengaruhi laju reaksi enzimatis dan kimia di dalam sel. Semakin meningkat suhu, maka laju reaksi akan semakin cepat. Suhu akan meningkatkan metabolisme sampai pada titik terjadinya denaturasi. Ketika mencapai titik tersebut, fungsi sel akan menurun sampai ke titik nol. Berdasarkan hal tersebut, ada tiga tingkatan suhu yang memengaruhi mikroorganisme. Suhu dapat mempengaruhi lamanya fase lag, kecepatan pertumbuhan, kegiatan enzimatis dan penyerapan nutrisi oleh mikroba isolat dapat tumbuh baik pada suhu 29-37^{0}C dan pertumbuhannya kurang

bagus pada suhu <10^0C.antar perlakuan, sedangkan suhu isolat NL 3 menyatakan perbedaan antar perlakuan dan dilanjut uji Duncan untuk mengetahui perlakuan yang berbeda, yaitu pada suhu 31,7^0C yang terhitung mempunyai perlakuan yang berbeda ini bisa di duga jenis bakteri psikrofil yang merupakan kisaran suhu pertumbuhan mikroba dari 0-30^0C dan lingkungan dalam media cocok dengan bakteri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian "karakterisasi bakteri dalam saluran pencernaan ikan nila (*oreochromis niloticus*) disimpulkan sebagai berikut:

1. Isolat NL 1 memiliki karakteristik koloni berbentuk bulat, warna putih kekuningan, ukuran 4 μm, tepian rata ireguler, Sel berbentuk kokus dengan reaksi Gram positif. Isolat NL 2 memiliki karakteristik bentuk bulat, warna putih, ukuran 8 μm, tepian berombak, Sel berbentuk bacillus (batang) dengan reaksi gram positif. Isolat NL 3 memiliki karakteristik koloni berbentuk bulat, warna putih kekuningan, ukuran 5.65 μm, tepian ireguler, Sel bentuk kokus dengan reaksi gram positif.
2. Dari hasil analisis statistik pertumbuhan bakteri pada range pH semua perlakuan tidak berbeda. Namun, pertumbuhan tertinggi didapatkan pada perlakuan pH 8 isolat NL 1, lalu diikuti perlakuan pH 2 isolat NL 2, dan perlakuan pH 6 isolat NL 3.
3. Isolat bakteri yang menghasilkan pertumbuhan tertinggi adalah NL 1 dan NL 3 dengan rentang suhu 27,2^0C dan sedangkan isolat NL 2 pertumbuhan tertinggi pada suhu 31,7^OC

Saran

Adapun saran dari penelitian sebagi berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang identifikasi bakteri berdasarkan karakteristik biokimia dan uji DNA bakteri dengan teknik PCR.
2. Uji kemampuan bakteri dalam menguraikan substrat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Ibu Ir. Endah Sri Redjeki, M.P., M.Phil. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan selaku Pembimbing Pertama Program Universitas Muhammadiyah Gresik.
2. Dr. Farikhah, S.Pi.,M.Si selaku Ketua Program Studi Akuakultur Universitas Muhammadiyah Gresik.
3. Ummul Firmani, S.Pi,.M.Si selaku Dosen Pembimbing Satu yang selalu memberikan pengarahan dan dukungan kepada penulis.
4. Sa'idah Luthfiyah, S.Pi.,M.P.selaku Dosen Pembimbing Kedua yang selalu memberi semangat dan arahan yang baik.

5. Dosen Prodi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan dan praktek lapangan.
6. Laboraturium KaVe (Kampung Vannamei) dan laboran mbak Alfi Lutfiana Kusuma dewi yang telah bersedia menerima dan membantu penelitian selama skripsi.
7. Teman – teman angkatan 2016 yang sedang berjuang lulus dan seluruh mahasiswa Program Studi Akuakultur yang telah banyak membantu saya.

DAFTAR PUSTAKA

Balaji, N., Rajasekaran, K.M., Kanipandian, N. Vignesh, V., and Thirumurugan, R. 2012. Isolation and Screening of Proteolytic Bacteria from Freshwater Fish Cyprinus carpio. International Multidisciplinary Research Journal 2012, 2(6): pp.56-59.

Ciefa,2011,*Media Penanaman Bakteri*, online,http://ciefachubbie.blogspot.com/2011/10n /media -penanaman-bakteri.html, 12 September 2013

Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur. 2013. Data Statistik Perikanan Jawa Timur. Surabaya

Edi Sukarman, 2012, *Media dan Reagensia*, online,http://edisukarman. blogspot.com/2012/06 makalah-media-dan-reagensia-media.html, 14 September 2013

Firnanda R., Sugito., Fakhrurrazi., dan Defi V. S. Ambarwati.2013. Isolasi Aeromonas hydrophila Pada Sisik Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Yang Diberi Tepung Daun Jaloh (Salix tetrasperma Roxb). Jurnal Medika Veterinaria. Vol. 7, No. 1.

Fitsimmons K, Martinez R, Ramotar P, Tran L. 2012. Global Production and Market Situation to Climb the Carts. World Aquaculture Meeting 2012.

L.Lee, 2011, *Media dan Reagensia*, online,http://imlee91.blogspot.com/2011/04/media-dan-reagensia-part-1.html , 5 Desember 2012

Mansyur. A. dan A.M. Tangko. 2008. Probiotik: Pemanfaatan Untuk Makanan Ikan Berkualitas Rendah. Media Akuakultur Vol.2 (2): 145149.

Mikrobiologi Laboratorium, 2011, *Komposisi media bakteri*, Online, http://inst.bact.wisc. edu/inst/index.php?module=Book&func=displayarticle&art_id=280, 14 September 2013

Mikrobiologi Laboratorium, 2011, *Komposisi media bakteri*, Online, http://inst.bact.wisc. edu/inst/index.php?module=Book&func=displayarticle&art_id=280, 14 September 2013

Pradhika,2012, *Media Pertumbuhan Mikroorganisme,* Online, http://praktikmikrobiologi. blogspot.com/2012/10/media-pertumbuhan-mikroorganisme-bagian.html, 14 September 2013

Putra, A. N. 2010. Kajian Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik Untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus). Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 91 hal.

Putra, A. N. 2010. Kajian Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik Untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus). Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 91 hal.

Suyanto SR. 2010. Pembenihan dan pembesaran nila. Penebar Swadaya. Jakarta.

Zilda. 2010. sistematika anatomi fisiologi dan morfologi ikan nila, Jakarta