HYβRIDA

ISSN : 3031-1314

Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 4 No 1 Tahun 2025
PrefixDOI:10.3766/hibrida.v1i2.3753

# PENGARUH VARIASI SALINITAS TERHADAP TOLERANSI DAN DAYA ADAPTASI BAKTERI NITRIFIKASI SEBAGAI PROBIOTIK DALAM BUDIDAYA PERAIRAN

**Rizka Umaira**
Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama
umairarizka8@gmail.com

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi salinitas terhadap kelimpahan bakteri nitrifikasi sebagai probiotik. Bakteri nitrifikasi berperan penting dalam siklus nitrogen pada budidaya perairan, terutama dalam mengubah amonia menjadi nitrit dan nitrat yang lebih aman bagi lingkungan. Penelitian ini dilakukan dengan mengkultur bakteri nitrifikasi pada berbagai tingkat salinitas (10 ppt, 15 ppt, 20 ppt, dan 25 ppt) untuk melihat toleransi dan daya adaptasinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan bakteri nitrifikasi tertinggi terdapat pada salinitas 25 ppt setelah adaptasi selama 24 jam. Uji ANOVA menggunakan satu arah dengan taraf signifikansi 5%, hasil menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam kelimpahan bakteri pada setiap tingkat salinitas. Kesimpulannya, bakteri nitrifikasi memiliki toleransi dan daya adaptasi yang baik pada tingkat salinitas tinggi, dengan kelimpahan bakteri tertinggi pada 25 ppt, yang penting untuk aplikasi probiotik dalam budidaya perairan bersalinitas. Temuan ini menunjukkan pentingnya pengaturan salinitas dalam optimalisasi aplikasi probiotik pada budidaya air bersalinitas

**Kata kunci:** salinitas, bakteri nitrifikasi, probiotik, siklus nitrogen.

***Abstract***

*This study aims to determine the effect of variations in salinity on the abundance of nitrifying bacteria as probiotics. Nitrifying bacteria play an important role in the nitrogen cycle in aquaculture, especially in converting ammonia into nitrites and nitrates which are safer for the environment. This research was carried out by culturing nitrifying bacteria at various salinity levels (10 ppt, 15 ppt, 20 ppt, and 25 ppt) to see their tolerance and adaptability. The results showed that the highest abundance of nitrifying bacteria was found at a salinity of 25 ppt after adaptation for 24 hours. The ANOVA test showed significant differences in bacterial abundance at each salinity level. In conclusion, nitrifying bacteria have good tolerance and adaptability at high salinity levels, with the highest bacterial abundance at 25 ppt, which is important for the application of probiotics in saline water cultivation.*

***Keywords**: salinity, Nitrifying bacteria, probiotics, Nitrogen cycle.*

**Article History**
Received: May 2025
Reviewed: May 2025
Published: May 2025

Plagirism Checker No 234
Prefix DOI : Prefix DOI : 10.8734/Musytari.v1i2.365
**Copyright : Author**
**Publish by : Musytari**

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

HYβRIDA
ISSN : 3031-1314
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 4 No 1 Tahun 2025
PrefixDOI:10.3766/hibrida.v1i2.3753

## PENDAHULUAN

Budidaya perikanan merupakan sektor penting dalam mendukung kebutuhan pangan. Dalam praktik budidaya pengelolaan kualitas air menjadi krusial untuk memastikan pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme yang dibudidayakan. Permasalahan yang dihadapi pembudidaya saat ini antara lain adalah ketidakseimbangan kualitas air yang ditandai dengan pertumbuhan plankton yang lebih dominan sebagai akibat dari tidak berjalannya proses nitrifikasi bahan organik yang terbuang dari proses metabolisme dan sisa pakan.

Kondisi ini akan menyebabkan menurunnya kualitas air yang disebabkan oleh berkurangnya kandungan Oksigen terlarut dalam air terutama dimalam hari. Air menjadi bersifat basa (pH lebih tinggi), meningkatnya amoniak (NH3), Nitrit (NO2) yang merupakan *toxid*. Sebagai langkah antisipasi, kondisi tersebut dapat diperbaiki dengan aplikasi bakteri nitrifikasi dalam budaya untuk menjaga kualitas air dengan mengelola siklus nitrogen, yang melibatkan bakteri nitrifikasi. Bakteri nitrifikasi, seperti *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter*, berperan penting dalam mengubah senyawa beracun amonia ($NH_3$) menjadi nitrit ($NO_2^-$) dan kemudian nitrat ($NO_3^-$) yang lebih aman bagi lingkungan air. Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama telah berhasil mengkultur probiotik (bakteri nitrifikasi) pada salinitas nol. Probiotik tersebut efektif digunakan pada budidaya perairan tawar maupun bersalinitas.

Penggunaan pada budidaya perlu dilakukan aklimatisasi atau adaptasi untuk kelangsungan hidup bakteri menjadi lebih optimal. Proses aklimatisasi membantu bakteri menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan baru, seperti perubahan suhu, salinitas, pH, atau ketersediaan nutrisi. Tanpa proses adaptasi yang tepat, bakteri mungkin mengalami stres, yang bisa menghambat pertumbuhan dan fungsinya.

Dalam budidaya akuakultur, terutama di sistem dengan variasi kadar garam seperti budidaya air payau dan air laut, salinitas merupakan parameter utama yang harus dikelola dengan baik. Proses nitrifikasi adalah proses perubahan senyawa amonia (NH4 +) menjadi senyawa nitrit (NO2-). Selanjutnya nitrit yang terbentuk dioksidasi menjadi nitrat (NO3-). Proses ini berlangsung dalam suasana *aerobic* (Marsidi & Herlambang, n.d.). Proses ini sangat penting dalam menjaga kualitas air dan mencegah akumulasi senyawa beracun yang dapat merusak kesehatan ikan atau organisme budidaya lainnya.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru tentang bagaimana probiotik, khususnya bakteri nitrifikasi, beradaptasi dengan fluktuasi salinitas, serta memberikan solusi untuk menjaga keseimbangan ekosistem mikroba dan kualitas air dalam budidaya perikanan. Probiotik yang akan di aplikasikan ke dalam air kolam menggunakan bakteri nitrifikasi.

Adapun manfaat dari penelitian ini tidak hanya bersifat teoritis dalam menambah khazanah ilmu pengetahuan mengenai fisiologi bakteri nitrifikasi, tetapi juga memiliki nilai praktis dalam pengembangan teknologi budidaya berbasis bioteknologi ramah lingkungan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menjaga stabilitas ekosistem mikroba kolam budidaya serta meningkatkan produktivitas sistem akuakultur secara berkelanjutan

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan pada dua tempat, kultur adaptasi salinitas dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama Aceh, Jalan Blang Bintang Lama Km. 8,5 Lampoh Keude, Aceh Besar. Perhitungan kelimpahan bakteri dilakukan di SKIPM Aceh, Jalan Bandara Sultan Iskandar Muda, Kp. Blang Bintang, Kec. Blang Bintang, Blang Bintang, Aceh. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 9 Agustus – 14 Agustus 2024.

HYβRIDA
ISSN : 3031-1314
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 4 No 1 Tahun 2025
PrefixDOI:10.3766/hibrida.v1i2.3753

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan salinitas: 10 ppt, 15 ppt, 20 ppt, dan 25 ppt, masing-masing diulang sebanyak tiga kali. Probiotik yang digunakan mengandung *bakteri nitrifikasi*, yang dikultur dari salinitas nol, dan diadaptasikan selama 24 jam dalam masing-masing media salinitas. Kelimpahan bakteri dihitung menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA satu arah dengan tingkat signifikansi 5% untuk melihat pengaruh variasi salinitas, dan jika signifikan, dilanjutkan dengan uji BNT untuk mengetahui perlakuan terbaik. Adapun rancangan penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

- P1: Adaptasi bakteri pada salinitas 10 ppt
- P2: Adaptasi bakteri pada salinitas 15 ppt
- P3: Adaptasi bakteri pada salinitas 20 ppt
- P4: Adaptasi bakteri pada salinitas 25 ppt.

**Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah wadah ukuran 1,3 liter, timbangan analitik, *autoclaf*, inkubator, *colony counter* , cawan petri, *elemayer*, botol kaca, *Bunsen*, *laminar air flow,* mikropipet, gelas ukur, pH pen, *thermometer*, *refaktometer*, DO meter, pipet tetes, spatula, *aquadest*, garam krosok, probiotik (Bakteri Nitrifikasi), *Tryptone soya agar* (TSA), *Potassium dihydrogen phosphate,* alkohol 70% dan s*pirtus*.

**PROSEDUR PENELITIAN**

- Persiapan Wadah dan Probiotik

  Wadah uji yang digunakan adalah toples berkapasitas 1,3 liter berjumlah 12 unit. Sebelum digunakan wadah terlebih dahulu dibersihkan, dicuci dan dikeringkan, setelah itu ditutup. Probiotik yang digunakan adalah probiotik terbaik dari hasil penelitian TIM-FP Unaya 24. Probiotik tersebut mengandung bakteri Nitrifikasi, yang di kultur pada salinitas 0 ppt dan kemudian pada penelitian ini akan di naikkan salinitasnya melalui daya adaptasi salinitas untuk melihat perkembangan bakteri Nitrifikasi.
- Persiapan Media

  Persiapan media yaitu mempersiapkan air pertumbuhan yang sesuai dengan tingkat salinitas yang akan diteliti yaitu 10 ppt, 15 ppt, 20 ppt, dan 25 ppt. Media air disesuaikan dengan menambahkan larutan garam krosok ke dalam air dan kemudian salinitas di cek menggunakan refraktometer hingga air media agar sesuai dengan salinitas yang diinginkan.
- Adaptasi Salinitas Bakteri

  Adaptasi salinitas dimulai dengan mengambil probiotik yang mengandung bakteri Nitrifikasi dari media awal ke media yang memiliki salinitas yang sesuai dengan perlakuan (10 ppt, 15 ppt, 20 ppt, dan 25 ppt). Probiotik dimasukkan sebanyak 2 ppm menggunakan pipet tetes ke dalam media air dan biarkan bakteri beradaptasi dengan perubahan salinitas selama 24 jam. Adaptasi dilakukan dalam suhu dan kondisi lingkungan yang sesuai. lalu diambil sampel pada hari pertama dan kedua untuk dilakukan pengamatan perkembangan bakteri dengan metode Perhitungan *Total Plate Count*.

**Perhitungan *total plate count***

- Persiapan sampel probiotik

  Sampel probiotik yang akan dihitung pada hari pertama dan kedua dimasukan ke dalam botol sampel dan dibawa ke Laboratorium SKIPM Aceh untuk dihitung bakterinya.
- Persiapan alat

  Alat sebelum digunakan terlebih dahulu dicuci dan dikeringkan, kemudian cawan petri dibungkus menggunakan kertas, selanjutnya di *autoclaf* dan tekan 15 psi selama 15 menit pada suhu 121 $^{o}$C, setelah itu dilakukan sterilisasi kering yaitu alat-alat tersebut dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 160-180 $^{0}$C selama 30-240 menit.

HYβRIDA
ISSN : 3031-1314
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 4 No 1 Tahun 2025
PrefixDOI:10.3766/hibrida.v1i2.3753

- Pembuatan Media

  Pengenceran media dengan menggunakan *pottasium dihydrogen phosphate* sebanyak 3,4 gram, kemudian dilarutkan ke dalam 100 ml *aquadest* sebagai larutan pengenceran pertama. selanjutnya ambil 1 ml dari larutan pengenceran pertama dimasukan ke dalam larutan pengenceran kedua sebanyak 9 ml menggunakan mikropipet ke dalam masing-masing 6 botol tertutup. Setelah itu di *autoclaf* selama 15 menit pada suhu 121 $^{o}$C.

  Selanjutnya pembuatan media agar dengan menggunakan trypton soya agar (TSA) sebanyak 40 gram/liter dan ditimbang sebanyak 64 gram media TSA, kemudian dilarutkan ke dalam 1.600 ml *aquadest* di dalam *erlenmeyer*. Media TSA selanjutnya di *autoclaf* dan tekan 15 psi selama 15 menit pada suhu 121 $^{o}$C untuk sterilisasi.
- Homogenisasi Sampel

  Masukkan sampel bakteri Nitrifikasi ke dalam botol pengenceran yang sudah disterilisasi sebanyak 1 ml menggunakan mikropipet, dimana perbandingannya 1:9 yaitu sampel 1 ml dan pengenceran 9 ml media pengencer kedua, kemudian dihomogenkan sehingga diperoleh dengan pengenceran $10^{-1}$.
- Pengenceran Bertingkat

  Pengenceran dilakukan sebanyak 6 botol masing-masing botol berisi 9 ml media pengenceran kedua. Hasil dari homogenisasi pengenceran $10^{-1}$ dimasukan ke dalam botol menggunakan mikropipet menjadi pengenceran $10^{-2}$ dan dilakukan secara terus menerus sampai pengenceran $10^{-3}$, $10^{-4}$, $10^{-5}$ dan $10^{-6}$.
- Inokulasi dan inkubasi

  Setelah dilakukan pengenceran dari $10^{-1}$ - $10^{-6}$, masing-masing dimasukkan ke dalam cawan petri menggunakan mikropipet sebanyak 1 ml, Kemudian tuangkan TSA kurang lebih sebanyak 20 ml di setiap cawan petri, dan diamkan kurang lebih selama 10-15 menit sampai media agar mengeras, setelah mengeras dimasukkan ke dalam inkubator dengan posisi terbalik dengan suhu $30^{0}$C selama 24 jam.
- Pengamatan

  Setelah 24 jam bakteri di dalam inkubator selanjutnya pengamatan bakteri koloni menggunakan *colony counter* kemudian ditandai dengan menggunakan pulpen berwarna hitam di setiap perhitungan pada cawan petri dicatat.

**Parameter pengamatan**

- Kelimpahan Bakteri

  Kelimpahan total bakteri dalam media kultur selama masa pemeliharaan dihitung menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$N = \frac{\sum C}{(1\ x\ n1)+(0{,}1\ x\ n2)\ x\ D}$$

- Keterangan:

  N = Jumlah koloni sampel (koloni/ml).
  $\Sigma C$ = Jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung .
  $n_1$ = Jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung.
  $n_2$ = Jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung.
  $d$ = Pengenceran pertama yang dihitung.

- Kualitas Media Kultur

  Parameter kualitas media kultur yang diukur adalah suhu, pH dan DO. Karena suhu dan pH sangat mempengaruhi pertumbuhan dan viabilitas bakteri. *Dissolved oxygen* (DO) atau oksigen terlarut sangat penting untuk bakteri nitrifikasi karena mereka memerlukan oksigen untuk proses respirasi aerobik yang mereka gunakan untuk mengoksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrit menjadi nitrat. Media kultur harus dipastikan dalam keadaan yang

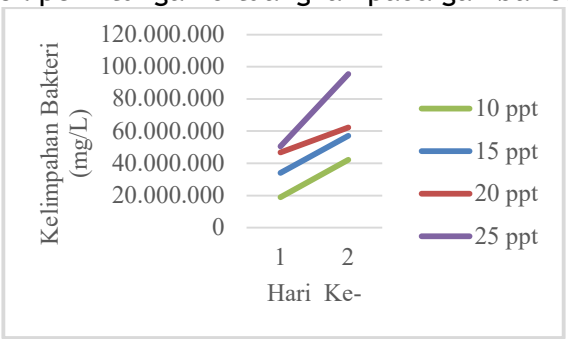
HYβRIDA
ISSN : 3031-1314
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 4 No 1 Tahun 2025
PrefixDOI:10.3766/hibrida.v1i2.3753

optimal untuk menunjang pertumbuhan bakteri. pengukuran media kultur dilakukan sebanyak 2 kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari selama hari pertama dan kedua.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kelimpahan Bakteri

Berdasarkan hasil perhitungan pada hari pertama dan kedua dengan menggunakan metode Angka Lempeng Total (ALT). Hasil dari perhitungan bakteri probiotik menggunakan *colony counter* dimasukkan ke dalam rumus maka di dapatkan Angka Lempeng Total (ALT) untuk masing-masing sampel. Hasil perhitungan dituangkan pada gambar sebagai berikut:




Gambar 1. Diagram kelimpahan bakteri hari pertama dan kedua

Dari hasil perhitungan total bakteri pada cawan petri sampel hari pertama dan kedua, menggunakan rumus Angka lempeng Total (ALT). Pada hari pertama kelimpahan tertinggi tertuju pada salinitas 25ppt dengan jumlah 6,02 x $10^7$ cfu/ml. Pada hari kedua kelimpahan tertinggi ditunjukkan pada salinitas 25 ppt dengan jumlah 1,01 x $10^8$ cfu/ml.

Analisa ANOVA memperlihatkan bahwa nilai rata-rata dari toleransi bakteri salinitas yang berbeda secara signifikan antara salinitas 10,15,20 dan 25 ppt (<0.05) menunjukkan bahwa salinitas yang berbeda pada bakteri *nitrifikasi* yaitu pada salinitas 25 ppt lebih banyak bakteri yang hidup.

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada gambar 1 di atas, bahwa terdapat hubungan positif antara salinitas dan jumlah bakteri. Artinya, seiring dengan meningkatnya tingkat salinitas, jumlah bakteri yang terdeteksi juga cenderung meningkat. Dengan kata lain, semakin tinggi kadar garam atau salinitas dalam suatu lingkungan, semakin banyak pula bakteri yang dapat tumbuh atau berkembang biak di dalamnya. Karena bakteri nitrifikasi adalah bakteri *autotroph* yang tumbuh sangat lambat. Bakteri ini sering menjadi faktor pembatas dalam penyisihan nitrogen secara biologi. Kecepatan pertumbuhan dari bakteri nitrifikasi ini hampir 10 kali lebih lambat dibanding dengan bakteri heterotrop. Pada kondisi lingkungan dengan kandungan garam tinggi, bakteri akan memerlukan energi tambahan untuk fiksasi karbon dan untuk mempertahankan tekanan osmotik. Konsekuensinya adalah semua bakteri yang tumbuh dalam lingkungan dengan kadar garam tinggi mempunyai sedikit energi untuk pertumbuhan (Studi & Lingkungan, n.d.).

Bakteri yang terlibat dalam nitrifikasi adalah mikroorganisme *autotroph* dengan karbon dioksida berfungsi sebagai sumber karbon dan mempunyai kecepatan pertumbuhan yang lambat. Kecepatan pertumbuhan yang lebih lambat teramati pada bakteri nitrifikasi yang tumbuh dalam lingkungan yang ekstrim, termasuk lingkungan dengan konsentrasi garam yang tinggi (Studi & Lingkungan., n.d.).

Bakteri nitrifikasi dapat hidup di berbagai jenis air, termasuk air asin, dan beberapa dari mereka memang lebih menyukai atau dapat bertahan di lingkungan dengan salinitas tinggi. Bakteri yang ditemukan dalam air laut ataupun lumpur air laut mempunyai kandungan garam yang tinggi di dalam selnya. Jenis bakteri lingkungan menyisihkan yang ditemukan dalam

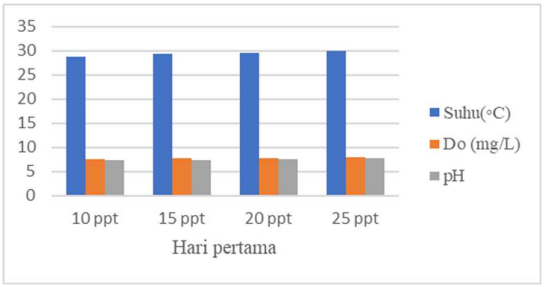
HYβRIDA
ISSN : 3031-1314
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 4 No 1 Tahun 2025
PrefixDOI:10.3766/hibrida.v1i2.3753

tersebut mungkin dapat senyawa-senyawa nitrogen dalam air limbah yang kandungan garamnya tinggi. Sebaliknya, mikroorganisme yang hidup dalam lingkungan salinitas yang tinggi harus mempertahankan kandungan air intraselulernya cukup tinggi bagi aktifitas selnya jika ditempatkan dalam lingkungan air dengan salinitas normal (rendah), jika tidak tekanan osmosis akan mencegah aktifitas metaboliknya. Air dari dalam sel akan menembus membran sel dan mengalir keluar, sehingga dalam sel akan kering (Studi & Lingkungan., n.d.).

Menurut (Kusumastuti et al., 2013) bakteri mampu menyisihkan amonium pada salinitas yang berbeda-beda yaitu pada salinitas 5% dan 7% bakteri kurang aktif sehingga lambat dalam menurunkan konsentrasi amonium dan Penyisihan amonium pada salinitas yang tinggi dapat menyisihkan amonium dengan baik ketika dikembalikan ke salinitas asli Muara Sungai. (Tresnawati 2006., arsanti Nurlita & Sudarno Utomo., 2011) mengatakan bahwa semakin tinggi salinitas, maka semakin tinggi pula tingkat oksidasi amonium walaupun kenaikannya tidak terlalu signifikan.

**Pengukuran Kualitas Air**

Kualitas air merupakan suatu parameter yang sangat penting dimana air merupakan media untuk hidup dan tumbuh nya bakteri, oleh karena itu kualitas air perlu diperhatikan dalam proses kultur. Selama masa kultur hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada gambar berikut:




Gambar 2. Diagram parameter kualitas air hari pertama

Gambar 3. Diagram parameter kualitas air hari kedua

Berdasarkan hasil yang ditampilkan pada gambar 2 dan 3 diatas dari hari pertama dan kedua, secara umum kualitas air dapat dikatakan dalam kondisi yang baik. Hasil pengecekan suhu pada media kultur selama hari pertama dan kedua berkisar 29,2 - 30°C pada pagi hari dan 27,6 - 30°C pada sore hari, suhu tersebut berada dalam kisaran yang umumnya dianggap baik untuk perkembangan bakteri nitrifikasi. Bakteri nitrifikasi, seperti *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter*, biasanya berkembang dengan baik pada suhu antara 25°C hingga 30°C. Suhu ini memungkinkan laju metabolisme bakteri berlangsung optimal, sehingga proses nitrifikasi (pengubahan amonia menjadi nitrit dan nitrit menjadi nitrat) dapat berjalan dengan efisien. Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Hitdlebaugh & Miler, 1981) bahwa Kecepatan

HYβRIDA
ISSN : 3031-1314
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 4 No 1 Tahun 2025
PrefixDOI:10.3766/hibrida.v1i2.3753

pertumbuhan bakteri nitrifikasi dipengaruhi oleh temperatur antara 8 – 30°C, sedangkan temperatur optimumnya sekitar 30°C (Marsidi & Herlambang, n.d.). Suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat memperlambat aktivitas bakteri nitrifikasi.

Secara umum nilai pH sangat mempengaruhi makhluk hidup yang ada di perairan. Pada penelitian ini media dikultur pada hari pertama dan kedua pengecekan pH dilakukan pada pagi hari berkisar 7,2 - 7,9 dan pada sore hari berkisar 7,3 – 7,9. Menurut (Painter, 1970., Painter & Loveless, 1983) pada proses biologi, nitrifikasi dipengaruhi oleh pH. pH optimum untuk bakteri *nitrosomonas* dan *nitrobacter* antara 7,5 – 8,5 (Marsidi & Herlambang, *n.d.)*. Kisaran pH ini akan mempengaruhi kondisi dan dinamika mikroorganisme dalam media kultur. Jika pH berada dalam rentang optimal untuk mikroorganisme target (seperti bakteri probiotik), maka pertumbuhan dan aktivitas mereka akan lebih baik. Sebaliknya, jika pH di luar rentang optimal, bisa menyebabkan stres atau bahkan kematian pada mikroorganisme tersebut.

*Dissolved oxygen* (DO) atau oksigen terlarut sangat penting dalam penelitian ini karena DO merupakan salah satu faktor kunci yang mempengaruhi aktivitas dan pertumbuhan mikroorganisme dalam media kultur. Oksigen terlarut dibutuhkan oleh banyak bakteri, terutama bakteri nitrifikasi, untuk proses respirasi yang menghasilkan energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan metabolisme. Pada penelitian ini pengecekan DO dilakukan pada pagi hari berkisar 7 - 8,2 dan pada sore hari berkisar 7,2 - 8,3 pengecekan ini dilakukan pada dari hari pertama dan kedua. Menurut (Wild *et. Al,* 1980) proses nitrifikasi merupakan proses aerob, maka keberadaan oksigen sangat penting dalam proses ini. Dengan demikian dibutuhkan batasan DO yang memungkinkan proses ini dapat berjalan dengan baik. Proses nitrifikasi akan berjalan dengan baik jika DO minimum > 1 mg/l (Marsidi & Herlambang, *n.d.)*.

Hasil yang menunjukkan kelimpahan bakteri tertinggi pada salinitas 25 ppt mengindikasikan bahwa kondisi osmotik pada tingkat salinitas tersebut memberikan lingkungan yang mendukung bagi aktivitas fisiologis *bakteri nitrifikasi*. Pada salinitas tinggi, bakteri autotrof seperti *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter* membutuhkan energi tambahan untuk menjaga tekanan osmotik intraseluler, namun hal ini juga dapat merangsang peningkatan aktivitas metabolisme jika kualitas media, seperti suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO), berada pada kisaran optimal. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa suhu media berkisar antara 27–30°C dan DO di atas 7 mg/L, yang merupakan kondisi ideal untuk proses nitrifikasi secara aerobik. Hasil ini sejalan dengan temuan Fadillah et al. (2022), yang menyebutkan bahwa efisiensi nitrifikasi meningkat signifikan pada salinitas tinggi dengan dukungan oksigen terlarut yang mencukupi. Selain itu, Kusumastuti et al. (2013) juga melaporkan bahwa tingkat oksidasi amonium meningkat seiring dengan naiknya salinitas, meskipun kenaikannya tidak selalu linear. Dengan demikian, keberhasilan adaptasi bakteri nitrifikasi pada salinitas 25 ppt dalam penelitian ini tidak hanya ditentukan oleh kemampuan osmoregulasi bakteri, tetapi juga oleh stabilitas parameter lingkungan yang mendukung aktivitas enzimatik dan pertumbuhan mikroba.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil toleransi dan daya adaptasi salinitas selama hari pertama dan kedua dapat diambil kesimpulannya sebagai berikut:

1. Penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan salinitas berpengaruh terhadap kelimpahan bakteri nitrifikasi sebagai probiotik.
2. Berdasarkan hasil penelitian, toleransi salinitas terbaik untuk bakteri nitrifikasi yang dikultur pada salinitas yang berbeda yaitu pada salinitas 25 ppt.
3. Batas tertinggi daya adaptasi salinitas bakteri *nitrifikasi* pada penelitian ini yaitu salinitas 25 ppt dengan bakteri tertinggi 1,01 x $10^8$ cfu/ml.

HYβRIDA
ISSN : 3031-1314
Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan
Vol 4 No 1 Tahun 2025
PrefixDOI:10.3766/hibrida.v1i2.3753

4. Adaptasi optimal bakteri nitrifikasi terjadi pada salinitas tinggi karena kondisi osmotik mendukung proses nitrifikasi secara efisien."
5. Penentuan salinitas optimal menjadi penting dalam penerapan probiotik di sistem perairan budidaya

**Saran**

Penulis mengharapkan agar penelitian selanjutnya dapat lebih fokus pada proses toleransi dan adaptasi bakteri nitrifikasi terhadap berbagai tingkat salinitas. Penelitian lanjutan ini diharapkan mampu mengidentifikasi pada tingkat salinitas berapa terjadi penurunan aktivitas bakteri nitrifikasi. Selain itu, penting juga untuk mengeksplorasi bagaimana salinitas dapat secara bertahap ditingkatkan dalam rangka memahami proses adaptasi bakteri terhadap kondisi salinitas yang lebih tinggi. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk menguji kelangsungan hidup bakteri setelah adaptasi salinitas dalam waktu lebih dari 48 jam, atau menambahkan perlakuan suhu sebagai faktor pendukung

**DAFTAR PUSTAKA**

Akbar, A. Y. (2022). "Pengaruh Penambahan Garam Ikan dan Probiotik terhadap Kualitas Air pada Ikan Guppy (Poecilla reticulata)". *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains Dan Terapan*, *2*(4), 243–254. https://doi.org/10.36312/pjipst.v2i4.126

Arsanti Nurlita dan Sudarno Utomo. (2011). Potensi *Nitrifikasi* Oleh Bakteri.

Dewi, I. C., Subariyanto, S., & Ernawati, E. (2023). "Pengaruh Pemberian Probiotik Lactobacillus sp. dan Bacillus sp. dengan Dosis yang Berbeda pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname (Litopenaeus vannamei)". *NEKTON: Jurnal Perikanan Dan Ilmu Kelautan*, 37–50. https://doi.org/10.47767/nekton.v3i1.444

Fadillah, H., Junaidi, M., & Azhar, F. (2022). "Penggunaan *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter* Untuk Perbaikan Kualitas Air Media Budidaya Ikan Nila (Oreochromis Niloticus)". *Jurnal Perikanan Unram*, *12*(1), 1–11. https://doi.org/10.29303/jp.v12i1.274

Guhir, J. (2022). *Pengaruh Perbedaan Salinitas Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Post Larva Udang Vaname (Litopenaeus Vannamei) PL10-PL25*. Universitas Bosowa.

Hadi Pranoto, S. (2010). "Seleksi bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi serta aplikasinya pada media budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) *Selection of nitrification and denitrification bacteria with its application in culture medium of Pacific white shrimp (Litopenaeus vannamei)". In Jurnal Akuakultur Indonesia* (Vol. 9, Issue 2).

Komarudin, & Mardianto, P. (2020). Available online at https://journal.uny.ac.id/index.php/majora.*Uny.Ac.Id/Index.Php/Majora*, *26*(2), 56–66.

Kusumastuti, b. d, Sudarno, & Istirokhatun, T. (2013). "Pengaruh Fluktuasi Salinitas Terhadap Nitrifikasi Oleh Bakter Yang Diambil Pada Muara Sungai Banjir Kanal Timur".

Marsidi, R., & Herlambang, A. (n.d.). "Proses Nitrifikasi Dengan Sistem Biofilter Untuk Pengelohan Air Limbah Yang Mengandung Amoniak Konsetrasi Tinggi".

Muh Isnaini Djojosuroto. (2021). *Nitrobacter sp. Pada ECOLOGICAL FLOATING BED (EFB)*.

Muhammad badjoeri. (2006). "Distribusi bakteri *Nitrifikasi* diDanau paparan Banjir Studi kasus: di Suaka perikanan Danau Loa Kang, kalimantan Timur". *Biologi Indonesia*, 87–97.

Nadhif, M. (2016). *Pengaruh Pemberian Probiotik Pada Pakan Dalam Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Dan Mortalitas Udang Vaname (Litopenaeus vanamei)*. Universitas Airlangga.

Ndobe dan Zakirah Raihani Ya, S. (2016). "Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (Oreochromis sp.) Yang Dipelihara Pada Media Bersalinitas".

Ndobe, Zakirah Raihani, & Samliok. (2016). "Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis* sp.) Yang Dipelihara Pada Media Bersalinitas". *Jurnal Sains Dan Teknologi Tadulako, Volume 5 Nomor 1*, 19–27.

Nisa, K., Hasibuan, S., & Syafriadiman. (2020). "Pengaruh Salinitas Berbeda terhadap Kepadatan dan Kandungan *Karotenoidn Dunaliella salina*". In *Februari* (Vol. 25, Issue 1).

Scabra, A. R., & Budiardi, T. (2019). "Respon Ikan Sidat Anguilla bicolor bicolor Terhadap Media Dengan Salinitas Berbeda". *Jurnal Perikanan Unram*, *9*(2), 180–187. https://doi.org/10.29303/jp.v9i2.167

Simon I Patty2. (2013). "Distribusi Suhu, Salinitas Dan Oksigen Terlarut Di Perairan Kema, Sulewesu Utara". 1–10.

Sitorus, H., Widigdo, B., Lay, B. W., & Soewardi, D. K. (2005). "NITRIFIKASI DALAM BIODEGRADASI LIMBAH TAMBAK (Nitrification in Biodegradation of Shrimp Culture Effluent)".

Studi, P., & Lingkungan, T. (n.d.). *PERKEMBANGAN BIOFILM NITRIFIKASI DI FIXED BED REACTOR PADA SALINITAS TINGGI Sudarno*.

Wage Komarawidjaja. (2022). "Pengaruh Aplikasi Konsorsium Mikroba Penitrifikasi Terhadap Konsertasi Amonia (NH3) Pada Air Tambak Kasus: Di Desa Grinting Kabupaten Brebes Wage Komarawidjaja".

Wahyuningsih, S., Arbi, D., & Gitarama, M. (2020). *Amonia Pada Sistem Budidaya Ikan*. *5*(2).