

SKRIPSI

**TOKSISITAS PAPARAN *Total ammonia Nitrogen* (TAN) YANG
BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN
UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)**

**SAHRUNI
105941100919**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023**

**TOKSISITAS PAPARAN *Total Ammonia Nitrogen* (TAN)
BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN
UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)**

**SAHRUNI
105941100919**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan
Pada Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Makassar

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Toksikitas Paparan *Total Ammonia Nitrogen* (TAN) yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Sintesis Ulang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Nama : Sahruni

Nim : 105941100919

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar

Komisi Pembimbing

Pembimbing I Pembimbing II

Dr. Ir. Andi Chadajah, S.Pi., M.Si., IPM. Akmaluddin, S.Pi., M.Si.
NIDN. 0904058605 NIDN. 0925098702

Mengetahui.

Dekan Fakultas

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Andi Khaerivah, M.Pd., IPU
NIDN. 0926036803

Asni Anwar, S.Pi., M.Si.
NIDN. 0921067302

PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul : Toksikitas Paparan *Total Ammonia Nitrogen* (TAN) yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Udag Vaname (*Litopenaeus vannamei*)
Nama : Sahruni
Nim : 105941100919
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Perikanan, Universitas Muhammadiyah Makassar

SUSUNAN KOMISI PENGUJI

NAMA

Tandan Tangan

1. Dr. Ir. Andi Chadijah, S.Pi., M.Si., IPM. (.....)
NIDN. 0904058605
2. Akmaluddin, S.Pi., M.Si (.....)
NIDN. 0925098702
3. Dr. H. Burhanuddin, S.Pi., M.P (.....)
NIDN. 0912066901
4. Asni Anwar, S.Pi., M.Si (.....)
NIDN. 0921067302

Tanggal Lulus : **17 Juli 2023**

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Toksisitas Paparan Total Ammonia Nitrogen (TAN) yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)** adalah benar merupakan hasil karya yang belum diajukan dalam bentuk apapun dan kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal dari karya yang diterbitkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian belakang skripsi.

Makassar, Juni 2023

Sahrani
105941100919

HALAMAN HAK CIPTA

@ Hak Cipta Milik Unismuh Makassar, Tahun 2023

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebut sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Unismuh Makassar.



ABSTRAK

Sahruni.105941100919. Toksisitas Paparan *Total Ammonia Nitrogen* (TAN) yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Dibimbing oleh Andi Chadijah dan Akmaluddin.

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas perikanan laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi baik dipasar domestik maupun global, dimana 77 % diantaranya diproduksi oleh negara-negara Asia termasuk Indonesia. Budidaya udang vaname mempunyai beberapa masalah tetapi salah satu yang menonjol diantaranya tingkat amonia yang merupakan salah satu senyawa nitrogen anorganik yang paling berbahaya bagi udang dalam budidaya (lainnya adalah nitrit). amonia diperairan terdapat dalam bentuk amonia (NH_3) dan amonium yang disebut sebagai *Total Ammonia Nitrogen* (TAN). TAN berasal dari sisa metabolisme organisme (feses), bahan organik, sisa pakan, dan bangkai organisme maupun mikroorganisme dalam perairan. Senyawa amonia yang toksik bagi organisme perairan yaitu NH_3 . Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat paparan toksisitas pada TAN yang berbeda terhadap pertumbuhan dan sintasan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu rancangan percobaan dalam bentuk Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 kali perlakuan 3 kali ulangan. Adapun yang diuji adalah perlakuan A (kontrol), perlakuan B (30mg/L), perlakuan C (40mg/L) dan perlakuan D (50mg/L). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian larutan TAN (*Total ammonia nitrogen*) tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak pada perlakuan A (kontrol), B (30 mg/L), C (40 mg/L) dan D (50 mg/L) sedangkan sintasan udang vaname berbeda nyata pada perlakuan A (kontrol) sebesar 96.67% dan perlakuan dengan pemberian larutan yang berbeda berpengaruh pada beberapa parameter kualitas air diantaranya DO, amonia dan nitrit

Kata Kunci : Kualitas air, pertumbuhan, sintasan, toksisitas , udang vaname.

ABSTRACT

Sahruni.105941100919. *Toxicity of Different Total Ammonia Nitrogen (TAN) Exposure to Growth and Survival of Vaname Shrimp (Litopenaeus vannamei) Guided by Andi Chadijah and Akmaluddin.*

Vaname shrimp (Litopenaeus vannamei) is one of the marine fishery commodities that has high economic value both in the domestic and global markets, where 77% of them are produced by Asian countries including Indonesia. Vaname shrimp farming has several problems but one that stands out is the level of ammonia which is one of the most dangerous inorganic nitrogen compounds for shrimp in aquaculture (the other is nitrite). Ammonia in waters is found in the form of ammonia (NH₃) and ammonium which is referred to as Total Ammonia Nitrogen (TAN). TAN comes from the metabolic waste of organisms (feces), organic matter, feed residues, and carcasses of organisms and microorganisms in waters. Ammonia compounds that are toxic to aquatic organisms are NH₃. The purpose of this study was to determine the level of toxicity exposure in different TANs to the growth and survival of vaname shrimp (Litopenaeus vannamei). The method used in this study is an experimental design in the form of a Complete Randomized Design (RAL) with 4 treatments 3 repeats. The tests were treatment A (control), treatment B (30mg/L), treatment C (40mg/L) and treatment D (50mg/L). The results showed that the administration of TAN (Total ammonia nitrogen) solution was not significantly different from absolute weight growth in treatment A (control), B (30 mg / L), C (40 mg / L) and D (50 mg / L) while the survival of vaname shrimp was significantly different in treatment A (control) by 96.67% and treatment with different solutions affected several water quality parameters including DO, ammonia and nitrite

Keywords: *Water quality, growth, survival, toxicity, vaname shrimp.*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, Karunia-Nya berupa kesempatan dan kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“Toksistas Paparan Total Ammonia Nitrogen (TAN) yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)“** tepat pada waktunya. Shalawat serta salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW sebagai contoh tauladan yang terbaik bagi umatnya.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah memudahkan dan melancarkan segala urusan penulis.
2. Dr. Ir. Andi Chadijah, S.Pi., M.Si., IPM. selaku Pembimbing I, dan Akmaluddin, S.Pi., M.Si., IPM. selaku Pembimbing II, terima kasih atas bimbingan, saran serta dukungan yang senantiasa meluangkan waktunya untuk mengarahkan penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan
3. Asni Anwar, S.Pi., M.Si. Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd., IPU. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.

5. Kepada Kedua orang tua bapak Muh. Askari dan ibu Hasniah serta keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan baik.
6. Teman-teman Budidaya Perairan angkatan 2019 serta beberapa pihak yang telah memberikan dukungan dan semangat selama penulis menyusun skripsi.

Penulis menyadari skripsi ini tidak lepas dari berbagai kekurangan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua orang serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Makassar, 15 Februari 2023

Sahruni



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN	PENGESAHAN
Error! Bookmark not defined.	
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Klasifikasi Udang Vaname	4
2.2. Morfologi Udang Vaname	5
2.3. Pertumbuhan Udang Vaname	6
2.4. Tingkat kelangsungan hidup (SR)	6
2.5. Kualitas air	7
2.6. Siklus Nitrogen	12
2.7. Toksikitas	12
2.8. <i>Total Amonia Nitrogen (TAN)</i>	13
III. METODE PENELITIAN	14
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2. Alat dan Bahan	14
3.3. Prosedur Penelitian	14
3.3.1. Persiapan Wadah Penelitian	14
3.3.2. Peyiapan Hewan uji	15
3.3.3. Pemberian Larutan Stok TAN	15
3.3.4. Uji Pemaparan	15
3.4. Rancangan Percobaan	16
3.5. Peubah yang Diamati	17

3.5.1. Pertumbuhan Bobot Mutlak	17
3.5.2. Tingkat Kelangsungan Hidup (Sintasan)	17
3.5.3. Manajemen Kualitas Air	17
3.5.4. Analisis Data	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Pertumbuhan Bobot Mutlak	19
4.2. Tingkat Kelangsungan Hidup (Sintasan)	20
4.3. Parameter kualitas air	22
4.3.1. Suhu	23
4.3.2. pH	23
4.3.3. Salinitas	24
4.3.4. DO (<i>Dissolved oxygen</i>)	25
4.3.5. Alkalinitas	26
4.3.6. Amoniak (NH ₃)	27
4.3.7. Amonium (NH ₄)	28
4.3.8. Nitrit (NO ₃)	29
4.3.9. Nitrat (NO ₂)	31
V. PENUTUP	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Udang Vaname	4
2.	Morfologi Udang Vaname	5
3.	Tata Letak Wadah Penelitian	16
4.	Pertumbuhan Bobot Mutlak Udang Vaname	19
5.	Tingkat Kelangsungan Hidup (Sintasan) Udang Vaname	21
6.	DO (Dissolved Oxygen)	25
7.	Alkalinitas	26
8.	Amonia (NH ₃)	27
9.	Amonium (NH ₄)	28
10.	Nitrit (NO ₃)	30
11.	Nitrat (NO ₂)	31



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Pengamatan Kualitas Air	22



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Udang vaname merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia yang terus ditingkatkan produksinya untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik dan pasar ekspor (Zaidy *et al.*, 2021). Keunggulan udang vaname antara lain: responsif terhadap pakan / nafsu makan yang tinggi, lebih tahan terhadap serangan penyakit dan kualitas lingkungan yang buruk, pertumbuhan lebih cepat, tingkat kelangsungan hidup tinggi, dan waktu pemeliharaan yang relatif singkat yakni sekitar 90-100 hari per siklus (Suseno *et al.*, 2021).

Ekspansi yang cepat dalam budidaya udang datang dengan masalah seperti teknologi budidaya yang tidak memadai, wabah penyakit, pencemaran air dan masalah terkait degradasi lingkungan lainnya. Tetapi yang menonjol diantaranya adalah tingkat amonia, yang terus meningkat dalam beberapa tahun terakhir, terutama karena praktik pertanian dan kegiatan antropogenik lainnya, dan oleh karena itu memiliki konsekuensi pada kehidupan laut, terutama udang (Zhao *et al.*, 2020).

Amonia adalah salah satu senyawa nitrogen anorganik yang paling berbahaya bagi ikan atau udang dalam budidaya (lainnya adalah nitrit). Akumulasi amonia di air tambak dapat menurunkan kualitas air, menghambat pertumbuhan, meningkatkan konsumsi oksigen, mengubah konsentrasi protein hemolimfa dan kadar asam amino bebas, dan bahkan menyebabkan kematian yang tinggi. Amonia diperairan terdapat dalam bentuk amonia (NH_3) dan amonium (NH_4) yang disebut sebagai *Total Ammonia Nitrogen* (TAN) (FAO, 2018).

Total Ammonia Nitrogen (TAN) berasal dari sisa metabolisme (feses), bahan organik, sisa pakan, dan bangkai organisme maupun mikroorganisme dalam perairan (Haqqi *et al.*, 2021). Bentuk amonia yang tidak toleransi sangat beracun bagi udang karena kemampuannya untuk masuk melalui membran sel (Waikhom *et al.*, 2018). Senyawa nitrogen, amonia dan produk antara nitrifikasi, nitrit, lebih sering beracun bagi udang dibandingkan dengan nitrat (Cobo *et al.*, 2012). Namun, beberapa penelitian mengungkapkan bahwa toleransi udang terhadap amonia dan nitrit berkurang dilingkungan salinitas rendah (Nudalo *et al.*, 2020).

Amonia atau senyawa anorganik yang merupakan bentuk racun dari *Total Ammonia Nitrogen* (TAN) sangat penting karena termasuk salah satu faktor yang menjadi perhatian dalam bidang budidaya dan dapat menimbulkan ancaman bagi organisme akuatik. Konsentrasi amonia dalam lingkungan air umumnya dinyatakan sebagai TAN yang berasal dari bangkai organisme akuatik atau pakan yang tidak dimakan. Nilai optimum *Total Ammonia Nitrogen* (TAN) menurut PT. Central Proteina Prima (2016) adalah kisaran 0,005-0,2 ppm.

Konsentrasi TAN yang tidak terkontrol dapat menyebabkan masalah besar dilingkungan perairan karena toksisitas TAN dapat tiba-tiba meningkat mengikuti perubahan faktor kualitas air. Jika melebihi ambang batas toleransi, bentuk beracun TAN-amonia (NH_3) dapat menghambat pertumbuhan organisme akuatik bahkan mengakibatkan kematian jadi, untuk meminimalkan efek amonia khususnya dalam budidaya, perlu pengetahuan tentang bagaimana mengendalikan konsentrasi TAN agar tidak berada diatas ambang toleransi yang dapat menyebabkan kematian dan membuat para pembudidaya rugi akan hal tersebut oleh karena itu, penelitian ini

dilakukan untuk mengetahui pada ketahanan berapa udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dapat mentolerir toksisitas paparan *Total Ammonia Nitrogen* (TAN).

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian untuk mengetahui tingkat paparan toksisitas pada TAN yang berbeda terhadap pertumbuhan dan sintasan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sedangkan kegunaan penelitian ini dapat membantu para pembudidaya bahwa amonia merupakan parameter penting terhadap udang vaname serta akan bersifat toksik dan menyebabkan kematian.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi Udang Vaname

Klasifikasi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) menurut Supono (2019), adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustasea
Ordo	: Decapoda
Infraordo	: Natantia
Superfamili	: Penaeoidea
Famili	: Penaidae
Genus	: Panaeus
Subgenus	: Litopenaeus
Spesiea	: <i>Litopenaeus vannamei</i>



Gambar 1. Udang Vaname (Sumber dokumentasi pribadi)

2.2. Morfologi Udang Vaname

Tubuh udang vaname berwarna putih transparan sehingga lebih umum sebagai “*White Shrimp*” namun, ada juga yang berwarna putih kebiruan karena lebih dominannya kromatofor biru. Panjang tubuh dapat mencapai 23 cm, tubuh udang vaname dibagi menjadi dua bagian, yaitu kepala (*thorax*) dan perut (*abdomen*). Kepala udang vaname terdiri dari antenula. Antenna, mandibula dan dua pasang *maxilliped* dan lima pasang kaki berjalan (*periopoda*) atau kaki sepuluh (*decapoda*). Pada bagian perut (*abdomen*) udang vaname terdiri dari enam ruas dan pada bagian *abdomen* terdapat lima pasang kaki renang dan sepasang *urupuds* (mirip ekor) yang membentuk kipas bersama-sama telson (Yulianti, 2009). Morfologi udang vaname ada pada gambar 2.



Gambar 2. Morfologi Udang Vaname (Akbaidar, 2013)

Udang vaname termasuk genus *Penaeus* dicirikan oleh adanya gigi pada *rostrum* bagian atas dan dibawah, mempunyai dua gigi dibagian ventral dari *rostrum* dan gigi 8-9 dibagian dorsal serta mempunyai antena panjang (Elovaara, 2001). Menurut Kordi (2007), juga menjelaskan bahwa kepala udang vaname

terdiri dari *antena*, *antenula* dan 3 pasang *maxilliped*. Kepala udang vaname juga dilengkapi dengan 3 pasang *maxilliped* dan 5 pasang kaki berjalan (*peripoda*). *Maxilliped* sudah mengalami modifikasi dan berfungsi sebagai organ untuk makan. Pada ujung *peripoda* beruas-ruas yang berbentuk capit (*dactylus*). *Dactylus* ada pada kaki ke-1, ke-2, dan ke-3. *Abdomen* terdiri dari 6 ruas, ada bagian *abdomen* terdapat 5 pasang (*pleopoda*) kaki renang dan sepasang *uropods* (ekor) yang membentuk kipas bersama-sama *telson* (Suyanto dan Mudjiman, 2004).

2.3. Pertumbuhan Udang Vaname

Menurut Saefulhak (2004), pertumbuhan udang merupakan penambahan protoplasma dan pembetukan sel yang terus menerus, dan penambahan dalam tiga dimensi yang terjadi hanya pada waktu pergantian kulit. Pertumbuhan udang dalam konteks sederhananya ialah bertambahnya bobot dan panjang seiring berjalannya waktu.

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan udang pada padat penebaran yang berbeda akan berakibat terhadap tingkat stress dan persaingan mendapatkan pakan, yang menyebabkan udang uji tidak nafsu makan, sehingga proses metabolisme terganggu dan pertumbuhannya semakin lambat. Selain itu, persaingan mendapatkan pakan koefisien keragaman menjadi tinggi yang dapat mengakibatkan menurunnya laju pertumbuhan, lebih lanjut udang menjadi stress bahkan terjadi kematian (Delianda, 2016).

2.4. Tingkat kelangsungan hidup (SR)

Survival rate adalah tingkat keberlangsungan hidup organisme dalam suatu proses budidaya, dimana dari awal hingga akhir pemeliharaan. Suatu perbandingan

antara jumlah larva udang yang hidup sampai akhir pemeliharaan dengan jumlah larva udang pada awal pemeliharaan (Muchlisin *et al.*, 2016).

Nilai kelangsungan hidup yang kecil pada padat tebar yang lebih tinggi pada tambak diduga disebabkan oleh ruang gerak udang semakin sempit dan persaingan mendapatkan pakan semakin tinggi, yang menyebabkan udang menjadi lebih agresif. Penyebab kematian pada tambak juga terjadi karena udang *moulting* dan diserang oleh udang lain karena memiliki sifat kanibalisme (Delianda, 2016).

2.5. Kualitas air

Kualitas air merupakan aspek penting dari lingkungan budidaya karena secara langsung mempengaruhi kegiatan budidaya *Litopenaeus vannamei*. Ini mempengaruhi propagasi, pengembangan dan kelangsungan hidup hewan air. Udang *vannamei* rentan terhadap stress, khususnya ketika lingkungan tidak mendukung. Selain itu, penurunan kualitas air dapat menyebabkan stress pada udang dan menimbulkan penyakit, yang seringkali menyebabkan kesulitan dalam pemeliharaan udang (Ritonga *et al.*, 2021).

Udang *vaname* membutuhkan kualitas air yang baik untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya dalam budidaya. Beberapa parameter kualitas air, seperti salinitas, pH, Oksigen terkarut (DO), amonia dan suhu dapat berdampak langsung pada udang *vaname* di area tambak. Tingkat konsumsi DO bervariasi secara langsung dengan masukan pakan karena adanya biosintesis limbah dan bahan organik lainnya (Ariadi *et al.*, 2019).

2.5.1. Suhu

Suhu merupakan derajat panas dingin suhu perairan. Distribusi suhu dalam suhu perairan perlu diketahui karena berhubungan dengan distribusi mineral dalam perairan dan menyebabkan terjadinya pembalikan air. Suhu air yang berubah secara drastis dapat mengganggu kehidupan biota air. Suhu berkaitan erat dengan konsentrasi oksigen terlarut dalam air, dimana suhu berbanding lurus dengan laju konsumsi oksigen hewan air dan laju reaksi kimia dalam air (Ghufro dan Kordi, 2010). Kemampuan udang terhadap perubahan lingkungan cukup baik. Kenaikan dan penurunan suhu yang terjadi dalam suatu tambak dapat ditoleransi oleh udang. Kondisi suhu yang ideal bagi kehidupan udang vaname yakni suhu yang berkisar 28-31 °C (Purnamasari *et al.*, 2017).

2.5.2. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasamaan suatu perairan adalah salah satu parameter kimia penting untuk mengetahui kestabilan perairan. Perubahan nilai pH pada suatu perairan terhadap organisme akuatik memiliki ambang tertentu dan bervariasi (Simanjuntak, 2009). Nilai pH yang normal untuk tambak udang berkisar 6-9. Khusus udang vaname, kisaran pH yang optimum adalah 7,5-8,5. Pada pH dibawah 4,5 atau diatas 9,0 udang akan mudah sakit dan lemah, dan nafsu makan menurun bahkan udang cenderung keropos dan berlumut. Menurut Anonim (2019), nilai derajat keasaman yang normal pada kisaran 7,5-8,5. Pengukuran pH umumnya dilakukan dengan kertas lakmus (kertas pH) tetapi, bisa juga menggunakan alat yaitu pH meter.

2.5.3. *Dissolved Oxygen (DO)*

Jumlah kandungan oksigen (O_2) yang terkandung dalam air disebut oksigen terlarut dan satuannya adalah ppm. DO yang baik untuk pertumbuhan udang adalah 4-8 ppm. Kekurangan DO menjadikan udang mengambang diatas permukaan air dan dapat menyebabkan kematian. Konsentrasi oksigen dalam air ditentukan oleh difusi udara, fotosintesis dan proses penguraian dalam tambak (Farchan, 2006). Menurut Renitasari dan Musa (2020) nilai optimal oksigen terlarut bagi udang yaitu 4-9 mg/L.

2.5.4. *Salinitas*

Salinitas atau kadar garam dalam suatu perairan dapat meningkat dan menurun pada kondisi tertentu. Kenaikan salinitas dapat terjadi karena kenaikan suhu udara dan terjadi penguapan air dalam tambak sehingga kandungan garamnya meningkat yang menyebabkan meningkatnya kadar salinitas. Kenaikan dan penurunan salinitas yang terjadi dalam suatu budidaya biasanya masih dapat ditoleransi oleh udang vaname. Hal ini karena udang vaname memiliki kisaran salinitas yang luas. Salinitas yang baik bagi pertumbuhan udang vaname sekitar 10-30 ppt (Purnamasari *et al.*, 2017).

Salinitas dapat berpengaruh pada nafsu makan udang, apabila nilai salinitas tinggi maka *Feed Conversi Rasio* (FCR) juga akan meningkat. Hal tersebut berhubungan tekanan osmotik cairan tubuh udang, apabila tekanan osmotik pada media atau salinitas berbeda jauh dengan tekanan osmotik pada cairan tubuh udang, maka tekanan osmotik dapat menjadi beban bagi udang yang menyebabkan udang mengeluarkan energi yang relatif besar dalam mempertahankan kondisi osmotik

tubuhnya pada keadaan yang stabil. Sehingga, kebutuhan tingkat konsumsi pakan bertambah (Ali dan Waluyo, 2015). Sedangkan untuk mengukur salinitas air tambak secara praktis dapat digunakan Refraktometer atau salinometer.

2.5.5. Alkalinitas

Alkalinitas adalah kapasitas buffer air yang dinyatakan dalam mg/l dari CaCO₃. Parameter ini diukur untuk menyediakan tambak udang dengan kondisi yang identik dengan lingkungan alaminya. Alkalinitas air sangat erat kaitannya dengan tersedianya karbondioksida (CO₂) untuk proses fotosintesis tumbuhan air terutama fitoplanton (Adiwijaya *et al.*, 2003). Menurut Sitanggang dan Amanda (2019), nilai alkalinitas bagi udang 71-104 ppm.

2.5.6. Nitrit

Nitrit (NO₂) dalam perairan adalah bentuk nitrogen yang teroksidasi dan dapat mematikan organisme air karena merupakan senyawa toksik (Lestari, 2014). Nilai nitrit yang baik untuk udang vaname yaitu $\leq 0,5$ mg/L (Aswanto, 2012). Tingginya kadar nitrit disebabkan oleh kepadatan yang tinggi, akibatnya terdapat banyak pembusukan dari kotoran atau feses dan sisa pakan udang yang berada pada dasar kolam (Yanti *et al.*, 2014). Nitrit diukur menggunakan spectofotometer. Konsentrasi nitrit-N yang tinggi dalam suatu perairan dalam suatu perairan disalinitas rendah bersifat toksik bagi udang vaname dan menyebabkan stress hingga kematian (Hastuti *et al.*, 2022).

2.5.7. Nitrat

Nitrat adalah bentuk utama senyawa nitrogen yang berada di perairan alami yang merupakan nutrient bagi pertumbuhan tanaman air (*makrophyta*) dan alga

(Lestari, 2014). Nitrat dalam perairan meningkat karena terdapat penyumbang utama yaitu feses hewan. Nitrat nitrogen mudah terlarut dalam air dan sifatnya stabil. Pengelompokan berdasarkan kadar nitrat yang terdapat pada perairan, antara lain yaitu perairan oligotrofik dengan kadar nitrat 0-1 mg/l, perairan mesotrofik dengan kadar nitrat 1-5 mg/l dan eutrofik dengan kadar nitrat 5-50 mg/l (Sayekti *et al.*, 2015). Menurut Jose *et al.*, (2013), konsentrasi nitrat yang aman bagi udang yakni 0,4-0,8 mg/L.

2.5.8. Amonia

Amonia dalam suatu perairan berupa amonia total (NH_3 dan NH_4). Amonia bebas (NH_3) merupakan amonia yang tidak dapat terionisasi dan bersifat toksik bagi organisme perairan. Tingkat toksisitas amoniak pada organisme akuatik meningkat terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut, pH serta suhu. (Sayekti *et al.*, 2017). amoniak termasuk salah satu senyawa yang bersifat racun dalam perairan bagi udang yang dibudidayakan dan dapat mengurangi kelarutan oksigen dalam udang.

Menurut penelitian Ferreira *et al.*, (2011) konsentrasi amonia yang aman bagi organisme udang ialah $< 0,1$ mg/l. Kadar amonia $> 0,1$ mg/l dapat menyebabkan gangguan bagi kelangsungan hidup udang vaname.

2.5.9. Amonium

Pengukuran amonium dapat dilakukan dengan test kit, amonium dapat menyuburkan perairan tapi bagi tambak intensif penyuburan yang berlebihan tidak dikehendaki. Amonium atau amonia terionisasi dengan rumus kimia NH_4^+ yang merupakan bentuk nitrogen anorganik yang tereduksi, tergantung konsentrasi dan komposisi perbandingan antara keduanya terhadap pH dan suhu (Kordi, 2010).

konsentrasi amonium diatas 4 atau 5 ppm akan menjadi racun bagi udang (Ritonga *et al.*, 2021).

2.6. Siklus Nitrogen

Menurut Supono (2018) amonia dan jenis nitrogen lain (nitrit dan nitrat) berasal dari siklus nitrogen yang diregulasi oleh aktivitas biologi. Tahap pertama adalah *fiksasi*, yaitu konversi gas dinitrogen (N_2) menjadi nitrogen yang dapat digunakan langsung oleh tumbuhan atau dalam hal ini di ekosistem akuatik adalah oleh fitoplanton. Fitoplanton dari kelompok BGA mampu melakukan fiksasi nitrogen karena memiliki *heterosista* (sel yang memiliki enzim untuk fiksasi nitrogen).

Tahap kedua *nitrifikasi*, yaitu oksidasi amonia (NH_4^+) menjadi nitrat (NO_3^-) yang dibantu oleh bakteri (NH_4^+ diubah menjadi NO_2^-) dan (NO_2^- diubah menjadi NO_3^-). Bakteri tersebut membutuhkan oksigen dan laju proses nitrifikasi akan turun ketika konsentrasi oksigen terlarut (DO) turun. Nitrifikasi juga menjadi bagian menurunkan konsentrasi amonia nitrifikasi dapat tercukupi ketika kondisi pH netral

Tahap ketiga adalah *reduksi nitrat*, yaitu proses perubahan nitrat (NO_3^-) menjadi gas- NO_2 oleh bakteri anaerob (tidak memerlukan oksigen) sehingga banyak terjadi di dasar kolam. Kecepatan reduksi tergantung pada ketersediaan nitrat. Proses reduksi optimal pada suhu 25-35° dan pada pH 6-8.

2.7. Toksistas

Toksistas merupakan kemampuan suatu molekul atau senyawa kimia yang dapat menimbulkan kerusakan pada bagian yang peka didalam maupun dibagian luar tubuh makhluk hidup (Durhan, 1975). Suatu senyawa kimia yang dapat

dikatakan sebagai racun jika senyawa tersebut dapat menimbulkan efek yang merusak . Efek yang ditimbulkan sangat tergantung dengan kadar racun (toksik) yang diberikan dengan melakukan pengukuran besarnya kadar atau konsentrasi bahan yang menimbulkan pengaruh pada organisme uji (Ambara, 2007).

2.8. Total Ammonia Nitrogen (TAN)

Total ammonia nitrogen terbagi menjadi dua yaitu amonia bebas (NH_3) dan amonia yang terionisasi atau disebut dengan amonium (NH_4^+). Amonium merupakan bagian dari *Total ammonia nitrogen* berupa amonia yang terionisasi (Effendie, 2003). Menurut (SNI 06-6989.30-2005) kisaran TAN yaitu 0,1 mg/L sampai dengan 0,6 mg/L. Sedangkan menurut PT. Central Proteina Prima (2016), Nilai optimum TAN (*Total ammonia nitrogen*) adalah 0,005 – 0,2 ppm.

Penelitian yang dilakukan Makmur *et al.* (2018) menyatakan bahwa budidaya udang superintensif dan terjadi ekskresi *Total ammonia nitrogen* (TAN) yang tinggi. TAN (*Total ammonia nitrogen*) ini bersifat toksik jika TAN tersebut terakumulasi sampai kadar tertentu, sehingga pada akuakultur intensif harus sering dilakukan pergantian air untuk membuang TAN tersebut.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2023. Proses pemeliharaan udang vaname dilakukan di Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom sebanyak 12 buah sebagai tempat untuk budidaya, timbangan digital untuk mengukur berat pada udang, perangkat aerasi, spidol digunakan untuk menandai wadah dan alat untuk mengukur kualitas air yaitu refraktometer untuk mengukur salinitas, thermometer untuk mengukur suhu air dan pH meter untuk pH air. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah udang vaname, larutan stok TAN dibuat dengan menggunakan amonium klorida (NH_4Cl), air tawar dan air laut.

3.3. Prosedur Penelitian

3.3.1. Persiapan Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu baskom plastik sebanyak 12 buah. Baskom tersebut dicuci terlebih dahulu menggunakan detergen kemudian dibilas menggunakan air tawar dan dikeringkan. Air laut yang digunakan dalam penelitian adalah air laut telah disterilisasikan dan ditreatment dari BPBAP Galesong Takalar. Setiap wadah diisi air senyok 10 liter dan diberi selang serta batu aerasi untuk meningkatkan kadar di oksigen terlarut dalam media pemeliharaan.

3.3.2. Persiapan Hewan uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang vaname dengan *post larva* (PL) 30. yang diperoleh dari tempat empang di Sarro Desa Kanaeng, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar. Kepadatan setiap wadah 1 ekor/liter sehingga setiap wadah terdiri dari 10 ekor udang vaname total keseluruhan benih udang vaname yang digunakan yaitu 120 ekor.

3.3.3. Pemberian Larutan Stok TAN

Pemberian larutan stok TAN menggunakan spoit pada setiap wadah sesuai dengan perlakuan. Sebelum itu Larutan diencerkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Royan *et al.*, 2014) :

$$V_1N_1 = V_2N_2$$

Keterangan :

V_1 = Volume larutan sebelum pengenceran

V_2 = Volume larutan setelah pengenceran

N_1 = Konsentrasi larutan sebelum pengenceran

N_2 = Konsentrasi larutan setelah pengenceran

3.3.4. Uji Pemaparan

Sebanyak 120 ekor udang vanname PL 30 pada salinitas 25 ppt dan diberikan perlakuan TAN 30 mg/L, 40 mg/L dan 50 mg/L. Udang vaname uji diberi pakan empat kali sehari dengan *feeding rate* 5% (Febriani *et al.*, 2013), dengan waktu pemberian 07:00, 11:00, 15:00 dan 19:00 WITA. Waktu pemeliharaan 7 hari dengan Aklimatisasi 3 hari sedangkan SR (*Survival rate*), pertumbuhan bobot mutlak diukur pada awal dan akhir pemeliharaan (H7). Metode pemaparan selama

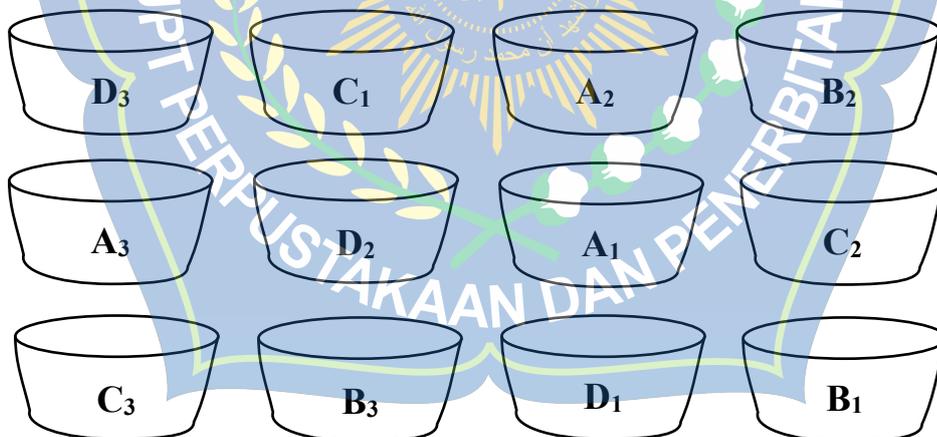
tujuh hari diadaptasi dari jurnal Long *et al.*, (2021). Seperti dengan uji pemaparan yang dilakukan oleh (Gonti *et al.*, 2022).

3.4. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, penentuan perlakuan yaitu:

- Perlakuan A : Tanpa Pemberian Larutan Stok TAN (Kontrol)
- Perlakuan B : Pemberian Larutan Stok TAN 30 mg/L
- Perlakuan C : Pemberian Larutan Stok TAN 40 mg/L
- Perlakuan D : Pemberian Larutan Stok TAN 50 mg/L

Adapun penempatan wadah percobaan penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 3. Tata Letak Wadah Penelitian

3.5. Peubah yang Diamati

3.5.1. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Menurut pendapat Effendie (2002) pertumbuhan bobot mutlak (W_m) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$W_m = W_t - W_0$$

Ket :

W_m : Pertumbuhan Bobot Mutlak (gr)

W_t : Bobot rata-rata udang diakhir pemeliharaan (gr)

W_0 : Bobot rata-rata udang diawal pemeliharaan (gr)

3.5.2. Tingkat Kelangsungan Hidup (Sintasan)

Kelangsungan hidup untuk kelulusan hidupan udang diakhir pemeliharaan.

Dihitung menggunakan rumus Effendie (2002) :

$$SR (\%) = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Ket :

SR : Persentase udang vaname uji yang hidup (%)

N_t : Jumlah udang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_0 : Jumlah udang pada awal pemeliharaan (ekor)

3.5.3. Manajemen Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari meliputi salinitas, suhu dan pH. Pengukuran alkalinitas, nitrit-N, nitrat-N, TAN, amonia, amonium dan DO dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

3.5.4. Analisis Data

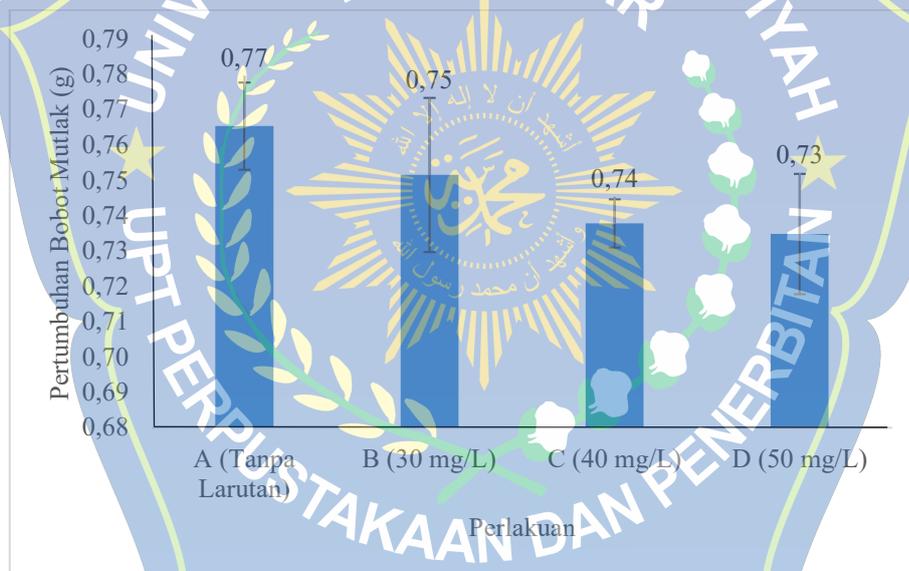
Data hasil pengamatan perlakuan dievaluasi dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika perlakuan tersebut terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan (SPSS).



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Senyawa nitrogen organik berupa TAN (*Total Ammonia Nitrogen*) yaitu amonia (NH_3) dan amonium (NH_4^+). Senyawa yang non ion (NH_3) relatif lebih toksik pada udang dari pada yang berbentuk ion (NH_4^+). Perbedaan konsentrasi TAN pada udang vaname selama 7 hari pemeliharaan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak ($P > 0,05$) dapat disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pertumbuhan Bobot Mutlak Udang Vaname

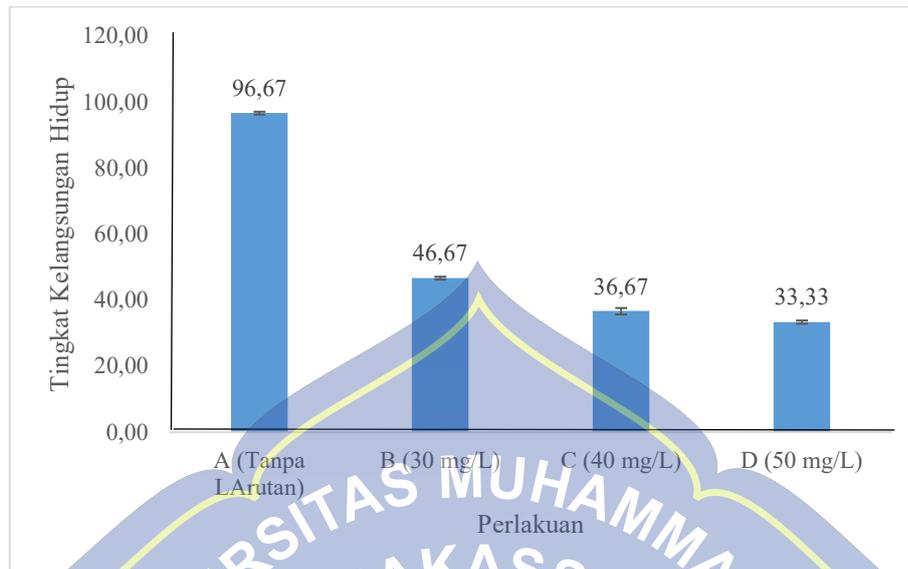
Berdasarkan Gambar 4, hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan A (kontrol) dengan penambahan bobot sebesar 0,77 gram, kemudian diikuti dengan perlakuan B (30 mg/L) sebesar 0,75 gram, perlakuan C (40 mg/L) sebesar 0,74 gram dan terendah pada perlakuan D (50 mg/L) yakni sebesar 0,73 gram. Hasil analisis pertumbuhan bobot mutlak udang vaname yang diberi dan tidak diberi larutan TAN tidak memberikan

pengaruh pada pertumbuhan. Tetapi, berbeda pada penelitian Zhang *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa pada ikan dengan konsentrasi 56,50 mg/L terjadi penurunan nafsu makan dan laju pertumbuhan menurun bahkan juga dapat menyebabkan kematian. Menurut Gao *et al.*, (2017) menyatakan bahwa paparan TAN kisaran 0,3-1,1 mg/L memiliki efek buruk pada ikan, penurunan pertumbuhan yang signifikan, asupan makan dan kandungan protein total.

Pada penelitian ini dengan pemberian larutan TAN pada perlakuan B (30 mg/L), C (40 mg/L) dan D (50 mg/L) tidak memberikan efek terhadap pertumbuhannya karena setelah pemberian larutan udang akan mengalami kematian beberapa jam kemudian, meskipun TAN dibawah kisaran 30-50 mg/L juga tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan udang. Sesuai pernyataan Huang *et al.*, (2021) bahwa TAN pada kisaran 1,3-7,1 mg/L tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan juvenil udang vaname.

4.2. Tingkat Keberlangsungan Hidup (Sintasan)

Hasil penelitian tingkat kelangsungan hidup udang vaname selama pemeliharaan menunjukkan hasil berbeda pada kontrol dan perlakuan. Tingkat kelangsungan hidup udang vaname tertinggi adalah 96,67 % pada perlakuan A (kontrol), sedangkan tingkat kelangsungan hidup terendah adalah 33,33% pada perlakuan D (50 mg/l). Penelitian ini menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kelangsungan hidup udang vaname dapat disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tingkat Kelangsungan Hidup (Sintasan) Udang Vaname

Berdasarkan Gambar 5 Hasil analisis ANOVA pada (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan B, C, dan D berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap sintasan udang vaname. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D. Sehingga, setelah 7 hari uji pemaparan perlakuan A, B, C, dan D yang menunjukkan bahwa TAN memang memiliki peran penting dalam penumpukan toksisitas sehingga menyebabkan kematian. Hal ini sesuai dengan Thi *et al.*, (2022) rata-rata kelangsungan hidup berkolerasi negatif dengan peningkatan kadar TAN. Lebih khususnya lagi, kelangsungan hidup udang dalam 50 mg/L adalah yang terendah dan menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan perlakuan tanpa larutan TAN. Menurut Magallon *et al.*, (2006) Kadar TAN diatas 1mg/l dapat mengganggu metabolisme tubuh, berdampak negatif terhadap performa dan menyebabkan kematian pada udang.

Perlakuan A (kontrol) kelangsungan hidup udang berada pada kondisi yang aman sedangkan pada perlakuan B, C, dan D dengan pemberian larutan TAN 30

mg/L, 40 mg/L dan 50 mg/L masih ada kisaran 10-14 ekor udang vaname yang mampu bertahan meskipun tingkat kelangsungan hidupnya berada dibawah 50%. Oleh karena itu, perlu adanya penanganan jika amonia sudah melewati batas optimum sehingga hal tersebut dapat ditindak lanjuti sebelum udang mengalami kematian massal. Menurut Rohmanawati *et al.*, (2022) Tingkat kelangsungan hidup *post larva* udang vaname dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain kondisi pasca udang vaname pada media pemeliharaan dan kualitas air pada media pemeliharaan. Hal tersebut didukung oleh Yustianti *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup udang yaitu pengelolaan kualitas air yang baik pada media pemeliharaan. Salah satunya adalah faktor parameter fisika dan kimia air. Menurut Marlina dan Panjaitan (2020) proses fisiologis udang akan berjalan dengan baik apabila lingkungan hidupnya berada dalam kisaran yang dapat ditoleransi, sehingga dapat mempertahankan hidupnya.

4.3. Parameter kualitas air

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian meliputi suhu, salinitas dan pH dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan Kualitas Air

Parameter	Perlakuan				Nilai Optimal
	A	B	C	D	
Suhu (°C)	27-28	20-26	20-26	20-26	26-32 (Supriatna <i>et al.</i> , 2020)
pH	7,7-7,9	7,8-9,2	7,8-9,4	7,9-9,6	7,5-8,5 (Anonim, 2019)
Salinitas (ppt)	25-30	25-30	25-30	25-30	20-35 (Rakhifid <i>et al.</i> , 2019)

4.3.1. Suhu

Hasil pengukuran suhu selama penelitian menunjukkan bahwa suhu sebelum pemberian larutan TAN pada perlakuan A, B, C, dan D berada pada kisaran 27-28 °C suhu pada kisaran tersebut masih dalam keadaan optimal (Tabel 1). Suhu optimal untuk pertumbuhan udang vaname berkisar antara 26-32 °C (Supriatna *et al.*, 2020). Namun pada hari ke 4 setelah pemberian larutan TAN pada perlakuan B,C dan D suhu yang diperoleh tidak memenuhi standar untuk udang vaname yaitu pada kisaran 20-26 °C dikarenakan adanya pemberian dosis larutan TAN yang tinggi sebesar 30 mg/L, 40 mg/L dan 50 mg/L . Hal ini sesuai dengan pernyataan Pramudia *et al.*,(2022) Jika suhu lebih rendah dari suhu optimum maka nafsu makan udang dapat menurun.

Terjadinya penurunan suhu setelah pemberian larutan TAN di hari ke 4 pada perlakuan B, C, dan D sebanyak 30 mg/L, 40 mg/L dan 50 mg/L karena larutan tersebut mengandung senyawa amonium klorida yang mempengaruhi suhu air sehingga suhu menurunkan nafsu makan atau bisa menyebabkan kematian. Hal ini sejalan dengan pernyataan Mulyadi (2022) suhu sangat berpengaruh terhadap sintasan udang dalam lingkungan perairan. Hal tersebut didukung juga oleh Xiayun *et al.*, (2021) bahwa suhu yang rendah secara terus menerus menyebabkan udang beresiko mengalami kematian.

4.3.2. pH

Hasil pengukuran pH selama penelitian sebelum pemberian larutan TAN diperoleh pada kisaran 7,8-7,9 (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa pH air masih tergolong optimal dan sesuai dengan pernyataan Anonim (2019) bahwa nilai derajat

keasaman yang normal pada kisaran 7,5-8,5 adalah kondisi optimum untuk menunjang pertumbuhan dan sintasan udang vaname. Hal tersebut sejalan dengan Rohmanawati *et al.*, (2022) bahwa kisaran 7,4 -8,1 masih layak bagi budidaya udang vaname serta mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname. Namun pada hari ke 4 setelah pemberian larutan TAN pada perlakuan B (30 mg/L), perlakuan C (40 mg/L) dan perlakuan D (50 mg/L) berkisar 9,1-9,6. Kisaran tersebut terjadi peningkatan pH yang dapat mengakibatkan kematian dan mengubah amonium menjadi amoniak karena adanya daya racun. Hal ini didukung oleh Halim *et al.*, (2022) Pada pH yang tinggi amonium dapat menjadi senyawa beracun bagi udang apabila terombak menjadi senyawa amonia (NH_3).

4.3.3. Salinitas

Hasil pengukuran salinitas selama 10 hari pemeliharaan dengan pemberian larutan TAN yang berbeda pada setiap perlakuan baik sebelum dan setelah pemberian larutan TAN hasil yang didapatkan menunjukkan salinitas yang sama yaitu 25-30 ppt (Tabel 1). Kisaran tersebut berada pada salinitas yang optimal dan bagus bagi pertumbuhan dan sintasan udang vaname. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rakhifid *et al.*, (2019) bahwa pertumbuhan rata-rata pada post larva udang pada media salinitas 20-35 ppt. Seperti pada penelitian Gonti *et al.*, (2021) bahwa konsentrasi salinitas 25 ppt berpengaruh nyata terhadap *Survival rate* udang yang dikultur pada lingkungan dengan konsentrasi amonia yang tinggi yaitu sebesar 96,67%. Pernyataan tersebut didukung oleh jayanti *et al.*, (2022) selama masa pemeliharaan diperoleh laju pertumbuhan harian yang terbaik pada salinitas 25 ppt

hal ini diduga udang berada pada fase pertumbuhan cepat karena kondisi lingkungan yang mendukung.

4.3.4. DO (*Dissolved oxygen*)

Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga bila ketersediaannya dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota budidaya, maka segala aktivitas biota akan terhambat (Rakhfid *et al.*, 2018). Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) selama pemeliharaan udang vaname sebelum dan setelah pemberian larutan TAN yang berbeda pada perlakuan disajikan pada Gambar 6.



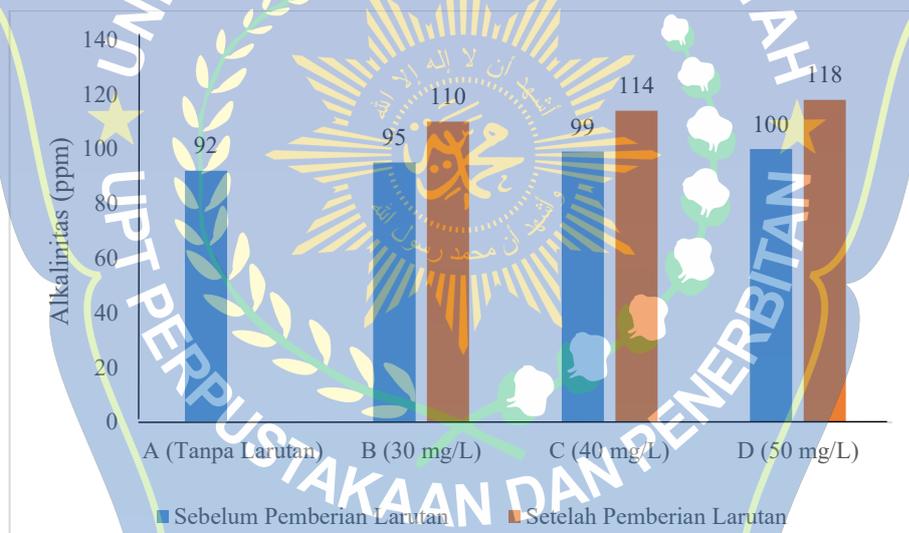
Gambar 6. DO (*Dissolved Oxygen*)

Berdasarkan Gambar 6, bahwa hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) sebelum pemberian larutan TAN setiap perlakuan diperoleh 6,12 - 6,92 mg/L. Pada kisaran tersebut oksigen terlarut masih berada pada kondisi yang aman bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname. Hal ini sesuai dengan pernyataan Renitasari dan Musa (2020), yang menyatakan bahwa nilai optimal oksigen terlarut bagi pertumbuhan udang yaitu 4 - 9 mg/L. Namun berbeda setelah pemberian larutan TAN perlakuan B, C, dan D diperoleh 3,44 - 3,92 mg/L pada

kisaran tersebut udang mengalami penurunan oksigen terlarut dalam media pemeliharaan dan melewati batas optimal. Hal tersebut dapat mengancam kelangsungan hidup udang vaname sehingga terjadi perubahan secara perlahan dimana kecepatan berenang menurun dan secara terbalik setelah itu beberapa jam mengalami kematian serta tubuhnya yang memutih dan melunak .

4.3.5. Alkalinitas

Hasil pengukuran Alkalinitas selama penelitian dengan pemberian larutan TAN yang berbeda pada perlakuan A (kontrol), B (30 mg/L), C (40 mg/L) dan D (50mg/L) dapat disajikan pada Gambar 7.



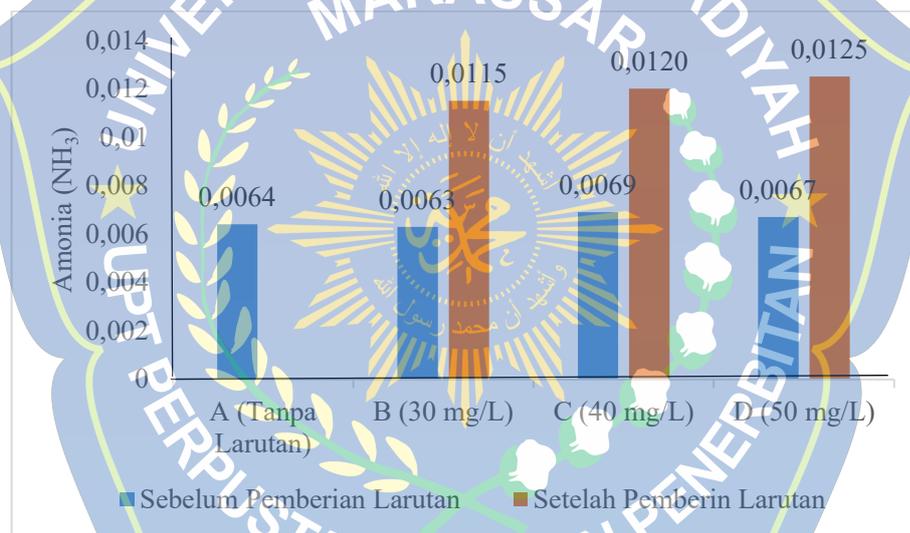
Gambar 7. Alkalinitas

Berdasarkan Gambar 7, hasil pengukuran alkalinitas sebelum pemberian larutan TAN setiap perlakuan dipeloreh 92 - 100 ppm pada kisaran tersebut berada pada kondisi yang aman bagi pertumbuhan udang vaname. Begitupun setelah pemberian larutan TAN pada setiap perlakuan diperoleh 100-118 ppm. Hal ini sesuai dengan penelitian Makmur *et al.*, (2018) nilai alkalinitas kisaran 112 - 172 ppm masih cukup optimal untuk mendukung pertumbuhan dan kehidupan udang

vaname. Menurut Atmomarsono *et al.*, (2013) bahwa nilai alkalinitas air digunakan sebagai penstabil pH dan pertumbuhan normal fitoplanton.

4.3.6. Amonia (NH₃)

Hasil pengukuran amonia selama pemeliharaan pada perlakuan A,B, C, dan D sebelum pemberian larutan TAN, amonia masih optimal sedangkan setelah pemberian larutan TAN terjadi peningkatan secara drastis dikarenakan bahan baku pada larutan TAN tersebut adalah amonium klorida (NH₄Cl) dapat disajikan pada Gambar 8.



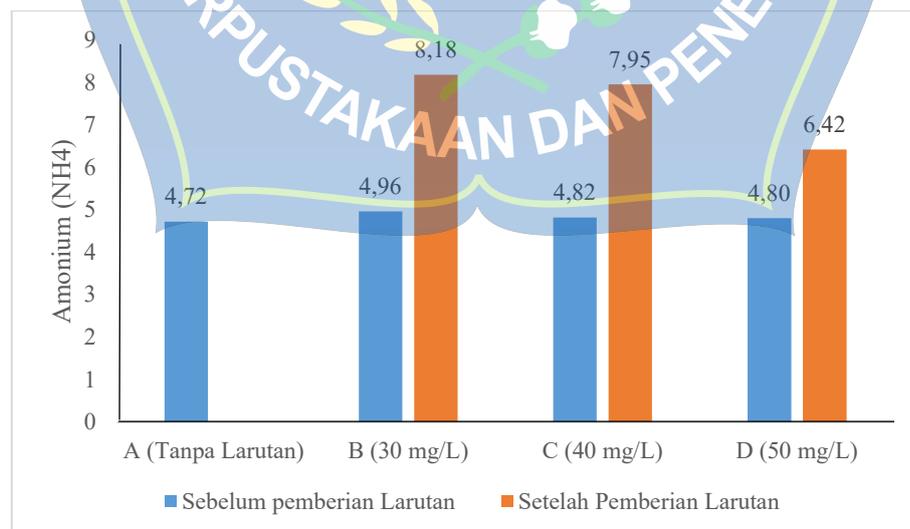
Gambar 8. Amonia (NH₃)

Berdasarkan Gambar 8, hasil pengukuran amonia menunjukkan bahwa sebelum pemberian larutan TAN setiap perlakuan diperoleh 0,0063 - 0,0069 mg/L sedangkan setelah pemberian larutan TAN perlakuan B, C dan D diperoleh 0,0115 - 0,0125 mg/L. Pada kisaran tersebut sudah diambang batas aman yang dapat mengancam pertumbuhan dan sintasan udang vaname. Namun berbeda pada perlakuan A (Kontrol) yaitu 0,0098 mg/L yang dimana masih berada pada kisaran yang aman bagi pertumbuhan udang vaname. Menurut penelitian Ferreira *et al.*,

(2011) menyatakan bahwa konsentrasi yang aman bagi organisme udang ialah $<0,1$ mg/L sedangkan kadar amonia $>0,1$ mg/L dapat menyebabkan gangguan bagi kelangsungan hidup udang. Berbeda dengan pernyataan Cui *et al.*, (2017) menyatakan bahwa kadar amonia berpengaruh terhadap pertumbuhan 50% adalah pada kadar 0,45 mg/L, sedangkan pada kadar 1,29 mg/L mengalami kematian. Hal tersebut didukung juga oleh Kusuma *et al.*, (2017) kandungan amonia apabila > 1 ppm dapat menghambat pertumbuhan dan bahkan kematian. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Valencia *et al.*, (2020) bahwa selama masa pemeliharaan tingginya kadar amonia yang disebabkan oleh peningkatan konsentrasi senyawa nitrogen dapat mengakibatkan kematian.

4.3.7. Amonium (NH_4)

Amonium (NH_4) merupakan bentuk terionisasi dari total amonia yang tidak bersifat beracun. Hasil pengukuran amonium selama pemeliharaan udang vaname sebelum dan setelah pemberian larutan TAN dapat disajikan pada Gambar 9.



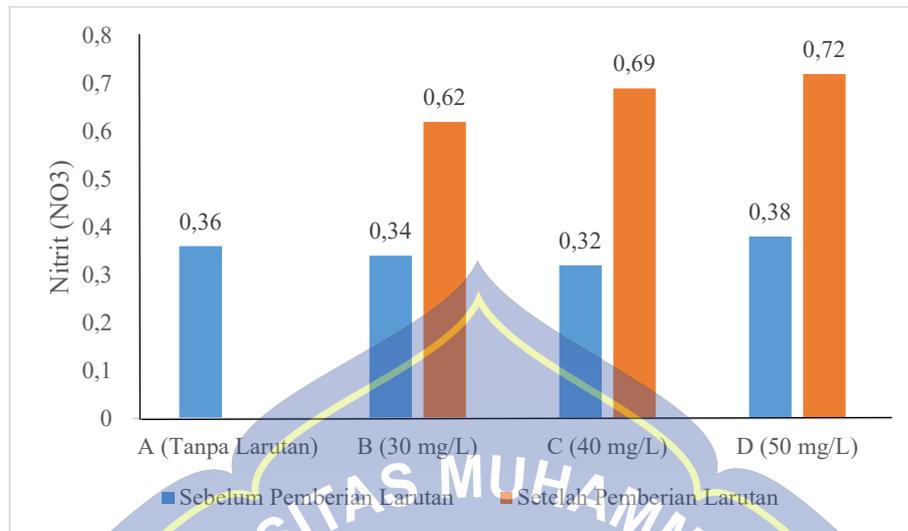
Gambar 9. Amonium (NH_4)

Hasil pengukuran amonium selama pemeliharaan setelah pemberian larutan TAN yang tertinggi terdapat pada perlakuan B (30mg/L) yaitu 8,18 mg/L sedangkan yang terendah pada perlakuan A (kontrol) yaitu 4,95 mg/L. Namun sebelum pemberian larutan TAN, amonium masih berada pada kisaran yang normal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ritonga *et al.*, (2021), bahwa konsentrasi amonium diatas 4 atau 5 akan menjadi racun bagi udang dan mengancam kelangsungan hidup udang. Berbeda dengan pernyataan Pirzan dan Masak (2008) yang mengatakan bahwa kandungan amonium (NH₄) yang dapat ditoleransi oleh organisme budidaya udang berada pada kisaran 0-1,04 mg/L.

Manurut Faradilla (2018) menyatakan bahwa amonia semakin meningkat seiring meningkatnya pH air yang berakibat amonium terbentuk menjadi tidak terionisasi sedangkan pada pH rendah, jumlah amonia semakin besar yang akan terionisasi menjadi amonium.

4.3.8. Nitrit (NO₃)

Nitrit merupakan salah satu senyawa nitrogen yang berasal dari pakan dan dapat beracun bagi udang. Hasil pengukuran nitrit selama pemeliharaan pada udang vaname sebelum dan setelah pemberian larutan TAN (*Total ammonia Nitrogen*) dapat disajikan pada Gambar 10.

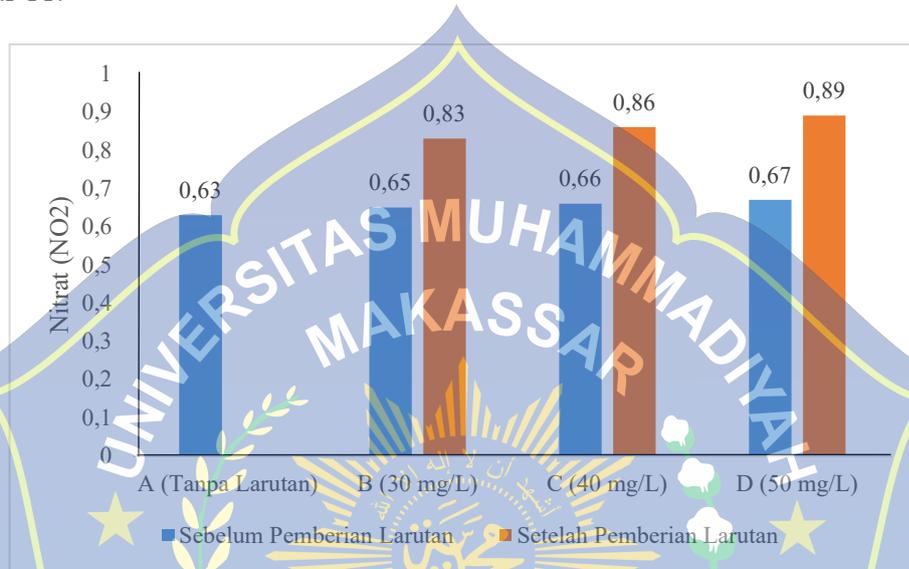


Gambar 10. Nitrit (NO₃)

Berdasarkan Gambar 10, hasil pengukuran nitrit sebelum pemberian larutan TAN, kisaran nitrit masih berada pada kisaran aman bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname yaitu 0,32 - 0,38 mg/L. Hal ini sesuai dengan penelitian Dahlan *et al.*, (2017) bahwa kandungan nitrit pada kisaran 0,06 - 0,422 mg/L masih berada pada kisaran optimal untuk pertumbuhan dan sintasan udang vaname selama masa pemeliharaan. Pada perlakuan B (30 mg/L) diperoleh 0,62 mg/L, perlakuan C (40mg/L) diperoleh 0,69 mg/L dan perlakuan D (50 mg/L) diperoleh 0,72 mg/L kondisi tersebut berada pada kisaran batas optimum yang tidak aman bagi udang vaname yang dapat menyebabkan kematian udang yang tinggi. Menurut Hendrawati *et al.*, (2017) Senyawa nitrit yang berlebihan akan menyebabkan menurunnya darah udang mengikat O₂ karena nitrit akan bereaksi lebih kuat yang mengakibatkan tingkat kematian udang menjadi tinggi atau tingkat kelangsungan hidupnya menurun.

4.3.9. Nitrat (NO₂)

Hasil pengukuran nitrat selama pemeliharaan udang vaname sebelum dan setelah pemberian larutan TAN (*Total ammonia nitrogen*) dapat disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Nitrat (NO₂)

Berdasarkan hasil pengukuran nitrat sebelum pemberian larutan TAN pada setiap perlakuan yaitu kisaran 0,63 - 0,67 mg/L dan setelah pemberian larutan pada perlakuan A (kontrol) 0,71 mg/L, perlakuan B (30mg/L) 0,83 mg/L, perlakuan C (40 mg/L) 0,86 mg/L dan perlakuan D (50 mg/L) 0,89 mg/L. Menurut Jose *et al.* (2013) konsentrasi nitrat yang aman yakni 0,4 - 0,8 mg/L sehingga konsentrasi nitrat termasuk aman bagi pertumbuhan udang. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Cayati (2012) bahwa nilai nitrat berkisar antara 0,78 - 0,87 mg/L yang dihasilkan masih dalam kisaran normal untuk pertumbuhan udang vaname. Karena nitrat (NO₃⁻) merupakan senyawa anorganik yang tidak berbahaya bagi kehidupan udang dibandingkan dengan amonia dan nitrit (Hastuti, 2011).

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian larutan TAN (*Total ammonia nitrogen*) pada pertumbuhan bobot mutlak tidak memberikan pengaruh pada perlakuan A (kontrol), perlakuan B (30 mg/L), perlakuan C (40 mg/L) dan perlakuan D (50 mg/L). Tetapi, memberikan pengaruh nyata terhadap sintasan atau kelangsungan hidup udang vaname sedangkan pada parameter kualitas air setelah pemberian larutan TAN mempengaruhi beberapa kualitas air pada udang vaname diantaranya DO, amonia, dan nitrit.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disarankan perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait dosis TAN yang dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan udang vaname.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya, D, Sapto P.R., E. Sutikno, Sugeng & Subiyanto. (2003). *Budidaya udang vaname (Litopenaeus vannamei) sistem tertutup yang ramah lingkungan*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Dirjen Perikanan Budidaya. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara. 29 hlm.
- Akbaidar, G. (2013). Penerapan Manajemen Kesehatan Budidaya Udang Vaname di Sentra Budidaya Udang Desa Sidodadi dan Desa Gebang Kabupaten Pesawaran . *Skripsi. Unila*, 1-17 hal.
- Ali, F., dan A. Waluyo. (2015). Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man) pada Media Bersalinitas. *LIMNOTEK*. 22 (1): 42-51.
- Ambara. (2007). *Toksisitas Senyawa Kimia*. <http://id.wordpress.com/ToksisitasSenyawaKimiaBiologi.htm> [26 Juni 2008].
- Anonim. (2019). Derajat keasaman (pH) Air di Dalam Tambak Udang vannamei. <https://Ternakpedia.com>. Diakses 13Juni 2019.
- Ariadi, H., M. Fadjar, M. Mahmudi, Supriatna. (2019). The relationships between water quality parameters and the growth rate of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in intensive ponds. *AACL Bioflux*, 12(6): 2103-2116.
- Atmomarsono, M., Muliani, Nurbaya, E. Susianingsih, Nurhidayah, dan Rachmansyah. (2013). Peningkatan produksi udang windu di tambak tradisional plus dengan aplikasi probiotik RICA. *Buku Rekomendasi Teknologi Kelautan dan Perikanan 2013*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. KKP. 43 hlm.
- Cayati T. N. (2012). Kinerja Imunitas Udang Vanme (*Litopenaeus vannamei*) dalam Teknologi Bioflok dan Probiotik terhadap Koinfeksi Infectious myonecrosis Virus dan *Vibrio harveyi*. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. hlm 49-77.
- Cobo, M. D. L., Sonnenholzner, S., Wille, M., & Sorgeloos, P. (2012). Ammonia tolerance of *Litopenaeus vannamei* (Boone) larvae. *Aquaculture Research*, 1-6. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2012.03248>
- CPP [Central Proteina Prima]. (2016). Bidang Usaha Pertambakan. <https://www.cpp.co.id/id/our-business/integratedaquaculture/cpb-farm>. [3 Juni 2018].
- Cui Y, Ren X, Li J, Zhai Q, Feng Y, Xu Y et al. (2017). Effects of ammonia-N stress on metabolic and immune function via the neuroendocrine system in *Litopenaeus vannamei*. *Fish & Shell-fish Immunology* 64: 270–275.

- Dahlan J, Hamzah M, dan Kurnia A. (2017). Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Dikultur pada Sistem Bioflok dengan Penambahan Probiotik. *Jurnal Sains dan Inovasi Perikanan*. 1(2) : 1-9.
- Delianda, B.A. (2016). Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) yang dipelihara pada Padat Tebar 450, 600 dan 750 ekor/m² dalam Karamba Jaring Apung di Kepulauan Seribu, Jakarta. *Skripsi Program Studi Budidaya Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Durham, W.F. (1975). *Toxicity in N.I. Sax (ed): Dangerous Properties of Industrial Materials*. Van Nostrand Reinhold Co. New York.
- Effendie, I. (2002). *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 Hlm
- Effendi, Hefni. (2003). *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit : Kanisius. Yogyakarta.
- Elovaara A.K. (2001). Shrimp Forming Manual. *Practical Technology Intensive Commercial Shrimp Production*. United States of Amerika, 1.16- 18
- FAO. (2018). *The State Of World Fisheries and Aquaculture*. Rome.
- Faradilla, F. (2018). Konsentrasi Amonia Pada Tambak Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Menggunakan *Lactobacillus* Sp. Dengan Dosis yang Berbeda. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Makassar. Makassar.
- Farchan, M. (2006). Teknik Budidaya Udang Vaname. BAPPL Sekolah Tinggi Perikanan, Serang.
- Febriani, D. (2013). Kappa-karagenan sebagai Imunostimulan untuk Pengendalian Penyakit Infectious myonecrosis (IMN) pada Udang Vanamei *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 12(1): 77-85.
- Ferreira, N.C., C. Bonetti, and W.Q. Seiffert. (2011). Hydrological and water quality indices as management tools in marine shrimp culture. *Aquaculture*, 318:425-433.
- Gao N, Zhu L, Guo Z, Yi M, dan Zhang L. (2017). Efek Paparan Amonia Kronis pada Metabolisme dan Ekskresi Amonia di Medaka Laut *Oryzias melastigma*. *Jurnal Immunologi Ikan dan Kerang*. hlm 226-234.
- Ghufron, M dan H. K. Kordi. (2010). *Buku Pintar Pemeliharaan 14 Ikan Air Tawar Ekonomis di Keramba Jaring Apung*. Lily Publisher. Yogyakarta. 324 hlm.
- Gonti, Y., Hastuti, Y. P., Nirmala, K. (2022). Toksisitas Paparan Total Ammonia Nitrogen (TAN) terhadap udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Konsentrasi Salinitas Berbeda. *Technology Management of Aquaculture*. IPB Univesity.

- Halim, A, M, Fauziah . A dan Aisyah N. (2022). Kesesuaian Kualitas Air pada tambak Udang vaname (*Litopenaeus Vannamei*) di CV. LAnCar Sejahtera Abadi, Probolinggo, Jawa Timur. *Jurnal Chanos Chanos*. 20(2) hlm 77.
- Haqqi, M. F., Hastuti, Y. P., dan Nirmala K. (2021). Toksisitas Paparan Total Ammonia Nitrogen (TAN) terhadap Produktivitas dan Respons Fisiologis Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Day of Culture 30. *Technology and Management of Aquaculture*.
- Hastuti YP. (2011). Nitrifikasi dan denitrifikasi di tambak. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 10(1): 89 – 98. Hastuti, Y.P., Saifuddin M., Supriyono E., Nurussalam W., Lesmana D., Hendriana., dan Kusumawati. (2022). Aplikasi Kulit Labu *Curcubitaeeae* sp. sebagai Sumber Stimulasi untuk Proses Nitrifikasi dan Denitrifikasi di Lingkungan Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Mina Sains*. 8(2); 60-78.
- Hendrawati, T. H., Prihadi dan N. N., dan Rohmah. (2017). Analisis kadar fosfat dan N-nitrogen (ammonia, nitrat, nitrit) pada tambak air payau akibat rembesan lumpur lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur. 1-9.
- Huang, H.H., Li, C.Y., Liang, T., Lei, Y. J., dan Yang, P. H. (2021). Pengaruh Rasio Karbon Terhadap Nitrogen (C:N) Terhadap Kualitas air dan Perfoma Pertumbuhan *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) dalam sistem Bioflok dengan Salinitas 5%. diposting 31 desember 2021. <https://doi.org/10.1101/2021.12.28.474292>.
- Jayanti S. L.L, Atjo A. A, dan Fitriah R. (2022). Pengaruh Perbedaan Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *AQUACOASTMARINE: Jurnal Aquat. Fish. Sci*. 1(1) : 40-48. ISSN 2829-1751.
- Jose CHJ, Luis SFP, Luis VVA, Jesus COA, Jose MTF. (2013). Water quality assessment in shrimp culture using an analytical hierarchical process. *Journal Ecological Indicators*. 29: 148-158.
- Kordi, K. (2007). *Pemeliharaan Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei)*. Penerbit Indah. Surabaya. 100 hlm.
- Kordi M.G.H.K, (2010). *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Jakarta : PT RINEKA CIPTA.
- Kusuma WA, Prayitno SB, Ariyati RW. (2017). Kajian Kesesuaian Lahan Tambak Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Kecamatan Cijulang dan Parigi, Pangan-daran, Jawa Barat dengan Penerapan Aplikasi Sistem Informasi Geografis. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Volume 6, Nomor 4, Hal 255- 263.

- Lestari, F. (2014). Sebaran Nitrogen Anorganik Terlarut di Perairan Pesisir Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau. *Jurnal Dinamika Maritim*. 4 (2): 88-96.
- Magallon-Barajas, F.J., R.S. Villegas, G.P. Clark and B.L. Moreno. (2006). *Litopenaeus vannamei* (Boone) post- larval survival related to age, temperature, pH and ammonium Concentration. *Aquaculture Research*, 2006, 37, 492 – 499. doi:10.1111/j.1365- 2109.2006.01455.
- Makmur, Suwoyo. H.S., Fahrur, M dan Syah, R. (2018). Pengaruh Jumlah Titik Aerasi pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). *Jurnal ilmu dan teknologi kelautan tropis*, 10(3): 727-738.
- Marlina, E. and Panjaitan, I. (2020). Optimal stocking density of vannamei shrimp *litopenaeus vannamei* at low salinity using spherical tarpau- lin pond. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, volume 537, page 012041. IOP Publishing.
- Muchlisin, Z. A., Afrido, F., Murda, T., Fadli, N., Muhammadar, A. A., Jalil, Z., & Yulvizar, C. (2016). The Effectiveness of Experimental Diet with Varying Levels of Papain on The Growth Performance, Survival Rate and Feed Utilization of Keureling Fish (Tor tambra). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 8(2), 172-177.
- Muliyadi. (2022). Pengaruh Muti Bakteri pada Media Pemeliharaan Terhadap Kualitas Air, Pertumbuhan dan Sintasan Udang Windu (*Panaeus monodon*). *Jurnal Perikanan*. 12(4) : 615-622.
- Nudalo, A.G., Tumbokon, B.L.M. and Serrano Jr, A.E., (2020). Benfotiamine counteracts the negative effects of a high dietary carbohydrate on growth and ammonia toxicity resistance in post larval *Penaeus monodon*. *The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgeh*, 74, 1 - 10. <https://doi.org/10.46989/001c.19032>.
- Pirzan, A. M. dan P. R. Pong-Masak. (2008). Hubungan Keragaman Fitoplankton dengan Kualitas Air di Pulau Bauluang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. *Jurnal Biodiversitas*. 3(9): 217-221.
- Pramudia Z, Faqih A. R., dan Kurniawan A. (2022). Analisis Dinamika Pertumbuhan dan Kualitas Air Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Budidaya Udang dengan Sistem Budidaya Udang Milenial di Indonesia. *Jurnal RAMah Lingkungan Env. & Kontra*. 28 (2) : 664-671.
- Purnamasari, I., Purnama, D., Utami, F. A. M. (2017). Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak Intensif. *Jurnal Enggano*. 2 (1): 58-67.

- Rakhfid, A., Wa, O. H., Rochmady, dan Fendi. (2018). Aplikasi Probiotik untuk Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* pada Padat Tebar Berbeda. *Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Vol: 2 (2).
- Rakhfid, A., Erna, Rochmady, Fendi, Ihu, Z, M., & Karyawati. (2019). Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Juvenil Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Salinitas Air Media Berbeda. *Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil*, 3(1), 24-26.
- Ritonga, L.B.R., A. Asmarany, E. Aritmatika. (2021). Management of Water Quality in Intensive Enlargement of *Vannamei* Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in PT . Andulang Shrimp Farm. *Journal of Aquaculture Developmnet and Environmet*, 4(1): 218-226.
- Renitasari, D. P., & Musa, M. (2020). Teknik Pengelolaan Kualitas Air Pada Budidaya Intensif Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) Dengan Metode Hybrid System Water Quality Management in The Intensive Culture of *Litopenaeus vannamei* with Hybrid System Method. *Jurnal Salamata*, 2(1), 7–12. DOI: <https://doi.org/10.35316/jsapi.v12i1.781>
- Rohmanawati U, Herawati .V. E, dan Windarto S. (2022). Pengaruh Pemberian Cacing laut (*Nereiss* sp.) yang diperkaya dengan Minyak cumi dengan Dosis yang Berbeda Untuk Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Post Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Ilmu dan Taknologi Perikanan Indonesia*. 18(1) : 59-66.
- Royan, F., Rejeki, S., & Haditomo, A. . C. (2014). The Effects of Different Salinity on Blood Profile Parameters of *Tilapia* (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 109–117. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik>
- Saefulhak A. (2004). Metode Pendugaan Biomassa dan Produktivitas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Tambak Biocrete. *Skripsi program studi budidaya perairan*. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Sayekti, N. P., & Hendrati, L. Y. (2015). Analisis Resiko Depresi, Tingkat Sleep Hygiene dan Penyakit Kronis Dengan Kejadian Insomnia Pada Lansia. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 3(2): 181-193.
- Sayekti, S., E. Harpeni dan M. Muhaemin. (2017). Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Kandungan Klorofil-a dan - c *Zooxanthellae* dari Isolat Karang Lunak *Zoanthus* sp.. *Maspari Journal*, 9(1): 61 – 68
- Simanjuntak, M. (2009). Hubungan faktor lingkungan kimia, fisika terhadap distribusi plankton di perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 11(1): 31-45.

- Sitanggang, L. P., & Amanda, L. (2019). Analisa Kualitas Air Alkalinitas Dan Kesadahan (Hardness) Pada Pembesaran Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Di Laboratorium Animal Health Service Binaan Pt. Central Proteina Prima Tbk. Medan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53 (9), 1689–1699.
- SNI 01-7246-2006. *Produksi UdangVanname (Litopenaeus vannamei) di Tambak dengan Tekhnologi Intensif*.
- Supono. (2018). *Manajemen Kualitas Air untuk Budidaya Udang*. AURA. Bandar Lampung.
- Supono.2019. *Teknologi Biofloc: Prinsip dan Aplikasi dalam Akuakultur*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 100 hlm.
- Supriatna, Mahmudi Mohammad, Musa Muhammad, dan Kusriani. (2020). Model pH dengan parameter kualitas air pada tambak intensif udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368–374.
- Suseno D. A.N., Waluyo B. P., Rahardjo S., Surahmat D., Supriyadi B., dan Priono B. (2021). Ananlisis Faktor Produksi Budidaya Udang Vanammei (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak hdpe (High Density Polyethilene) Pulokerto Pasuruan. *Jurnal Chanos-chanos*, 19(1): 99-104.
- Suyanto, S.R. dan Mujiman, M. (2004). *Budidaya Udang Windu*. Peneba Swadaya. Jakarta.
- Thi, P., Tu, C., Hunghai, V., Thi, N., Lien, K., & Xuan, D. (2022). *kelangsungan hidup udang vaname , Litopenaeus vannamei remaja*.
- Valencia-Castañeda, G., Frías-Espéricueta, M. G., Vanegas-Perez, R. C, Chavez-Sanchezd, M. C., & Paez- Osuna, F. (2020). Physiological changes in the hemolymph of juvenile shrimp *Litopenaeus vannamei* to sublethal nitrite and nitrate stress in low-salinity waters. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 80, 103472. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2020.103472>.
- Waikhom, S., Aanand, S., Rajeswari, C., Padmavathy, P., & George, R. (2018). Ammonia and nitrite toxicity to Pacific white-leg shrimp *Litopenaeus vannamei*. *International Journal of Applied Research*, 4(7), 182-189.
- Xiayun R, Qiong W, Huixin S, Yao X, Ping L dan Jian L. (2021). Effects of Low Temperature on Shrimp and Crab Physiology, Behavior, and Growth: A Review. *Frontiers in Marine Sciencs* 8.
- Xiao J, Li QY, Tu JP, Chen XL, Chen XH, Liu QY et al. (2019) Stress response and tolerance mechanisms of ammonia expo- sure based on transcriptomics and metabolomics in Litope- naeus vannamei. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 180: 491–500.

- Yanti, Y., Warnita, dan Resti, Z. (2014). Strategi pemakaian pupuk organik dalam mendukung swasembada pangan. Laporan penelitian. Disampaikan pada acara temu teknologi penyuluh pertanian tanggal 9 April 2014.
- Yulianti, E. (2009). Analisis Strategi Pengembangan Usaha Pembenihan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) (Kasus pada PT. Suri Tani Pemuka, Kabupaten Serang, Provinsi Banten). *Skripsi*. Departemen Agribisnis Fakultas Ekonomi dan Manajemen. Institut Pertanian Bogor.
- Yustianti, M. N. Ibrahim, dan Ruslaini. (2013). Pertumbuhan dan sintasan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) melalui substitusi tepung ikan dengan tepung usus ayam. *Jurnal Mina Laut Indonesia* Vol. 01 No. 01 (93 – 103) ISSN : 2303-3959. Universitas Haluoleo Kampus Hijau Bumi Tridharma Kendari.
- Zaidy A.B, Anggoro D.A, Kasmawijaya. (2021). Pengaruh Penggunaan Nanobubble dalam Transportasi Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Akuatika Indonesia*, 6(2): 50-56.
- Zhao M., Yao D., Li S., Zhang Y. (2020). Effect of ammonia in shrimp physiology and immunity: a review. *Aquaculture*, 4(4): 2194-2211.
- Zhang M, Wang S, Sun Z, Jiang H, Qian Y, Wang R, dan Li M. (2022). efek Paparan Amoniak akut dan Kronis terhadap Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup, dan kelimpahan asam amino bebas pada anakan ikan tenggeran laut jepang *Lateolabrax japonicus*. *Jurnal Akuakultur*. Hlm 560. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738512>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Pertumbuhan Bobot Mutlak Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

No. Bak	Ulangan			Rerata Berat Mutlak (g)	±	Simbol Beda Nyata
	1	2	3			
A	0.75	0.78	0.77	0.77	0.01	a
B	0.75	0.72	0.78	0.75	0.02	a
C	0.73	0.73	0.75	0.74	0.01	a
D	0.74	0.71	0.74	0.73	0.02	a

Lampiran 2. Hasil Analisis Lanjut Pertumbuhan Berat Mutlak Udang Vaname dengan Pemberian Larutan TAN yang berbeda.

Hasil SPSS

Hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,002	3	,001	2,007	,192
Within Groups	,003	8	,000		
Total	,005	11			

Lampiran 3. Tabel Sintasan atau Tingkat Kelangsungan Hidup Udang Vaname dengan Pemberian Larutan TAN yang berbeda

No. bak	Awal penebaran	Ulangan			Jumlah seluruh	Rerata SR
		1	2	3		
A	10	10	9	10	29	96.67
B	10	4	5	5	14	46.67
C	10	5	3	3	11	36.67
D	10	3	3	4	10	33.33

Lampiran 4. Hasil Analisis Lanjut Sintasan au Tingkat Kelangsungan Hidup Udamng Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Pemberian Larutan TAN yang Berbeda

Hasil SPSS

ANOVA

Hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	78,000	3	26,000	44,571	,000
Within Groups	4,667	8	,583		
Total	82,667	11			

Hasil

Duncan^a

Subset for alpha = 0.05

Perlakuan	N	1	2
D	3	3,33	
C	3	3,67	
B	3	4,67	
A	3		9,67
Sig.		,074	1,000

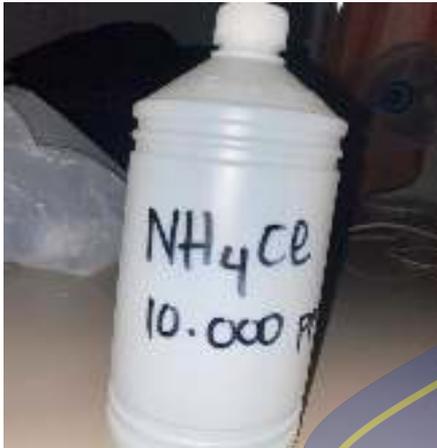
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



Persiapan Wadah Pemeliharaan



Larutan Stok TAN



Pemberian Larutan TAN



Pengecekan Kualitas Air



Lampiran 6 : Surat Keterangan Bebas Plagiat

**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**
Alamat: Gedung UPT Saifudin Abubakar, Jl. Sultan Abubakar, 30122, Makassar, 30122 | Telp: (0412) 290032, 2907115, Fax: (0412) 290004

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Memerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Sabitun
NIM : 105941100519
Program Studi : Studi Dyan Perairan

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	11 %	25 %
3	Bab 3	9 %	10 %
4	Bab 4	4 %	10 %
5	Bab 5	6 %	5 %

Dengan ini telah lulus cek plagiat yang dilakukan oleh UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sepenuhnya.

Makassar, 15 Juni 2023
Mengstamping
Kepala UPT - Perpustakaan dan Penerbitan,



Jl. Sultan Abubakar no 354 Makassar 90000
Telepon (0412) 290032, 291 500, fax (0412) 2905 280
Website: www.umsu.ac.id/mahasiswa
E-mail: perpustakaan@umsu.ac.id

BAB I Sahruni 105941100919

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES



1	Indah Purnamasari, Dewi Purnama, Maya Anggraini/Pajar Utami. "PERTUMBUHAN UDANG VANAME (<i>Vannameus vannamei</i>) DI TAMBAK INTENSIF", JURNAL ENGGAMD, 2017 Publication	5%
2	fpk.unsir.ac.id Internet Source	3%
3	lrpansetiawan98.blogspot.com Internet Source	2%

Exclude quotes Exclude matches Exclude bibliography

BAB II Sahruni 105941100919

ORIGINALITY REPORT

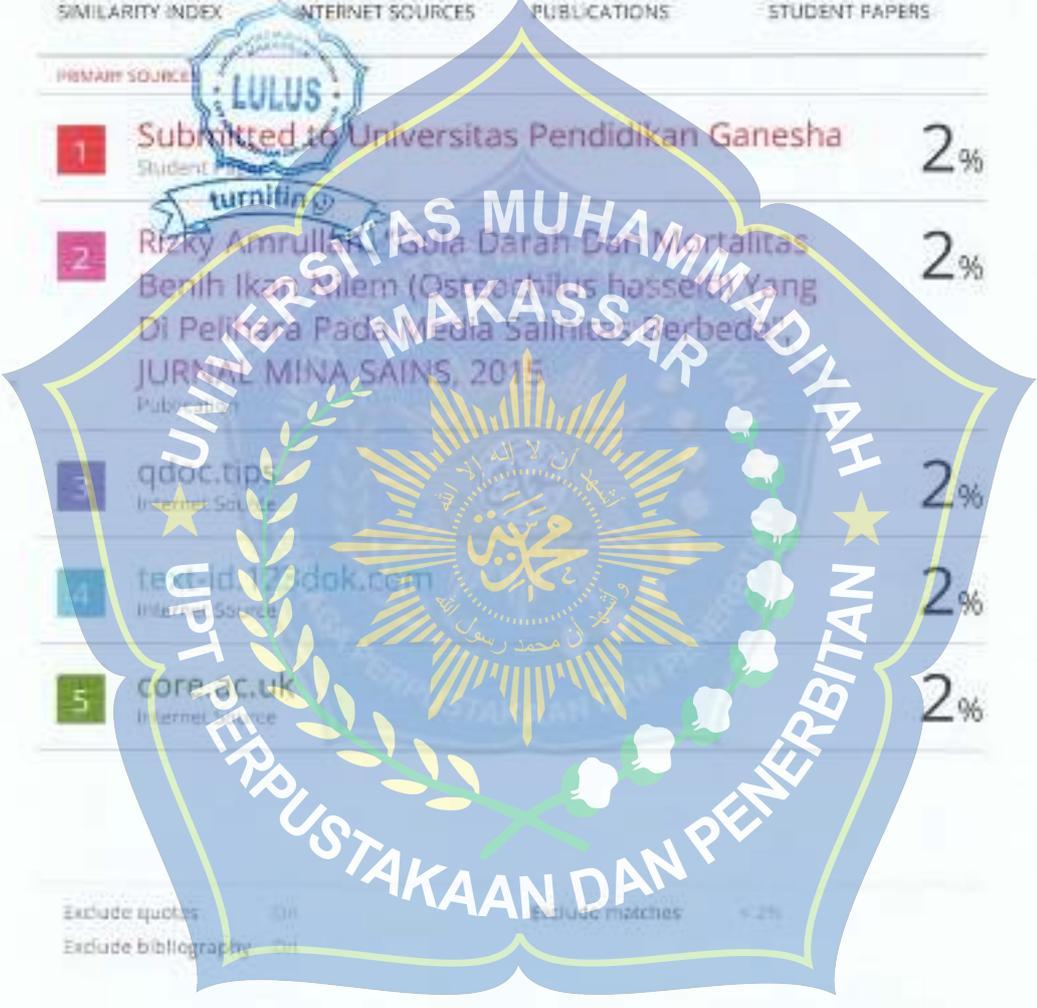


BAB III Sahruni 105941100919

ORIGINALITY REPORT

9% SIMILARITY INDEX
6% INTERNET SOURCES
6% PUBLICATIONS
2% STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCE

- 
- 
- 1 Submitted to Universitas Pendidikan Ganesha Student 2%
 - 2 Rizky Amrullah, Tuba Darah Dan Mortalitas Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) Yang Di Pelikara Pada Media Salinitas Berbeda. JURNAL MINA SAINS, 2015. Publication 2%
 - 3 qdoc.tips Internet Source 2%
 - 4 textid123dok.com Internet Source 2%
 - 5 core.ac.uk Internet Source 2%

Exclude quotes

On

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

On

BAB IV Sahruni 105941100919

ORIGINALITY REPORT



BAB V Sahruni 105941100919

ORIGINALITY REPORT

0% SIMILARITY INDEX
0% INTERNET SOURCES
0% PUBLICATIONS
0% STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes
Exclude bibliography



RIWAYAT HIDUP



Nama lengkap Sahrani penulis lahir di Sungguminasa pada tanggal 1 September 2001 anak pertama dari lima bersaudara, dari pasangan Muh. Askari dan Hasniah. Penulis menempuh pendidikan pertama di SD Inpres Borong Bilalang tamat pada tahun 2013, setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Pallangga dan tamat pada tahun 2016, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 9 Gowa dan tamat pada tahun 2019.

Pada tahun 2019 penulis lulus seleksi pada Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar. Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah magang di PT. Esaputlii Prakarsa Utama (Benur Kita) Kabupaten Barru, penulis juga pernah melakukan pengabdian kepada masyarakat melalui Kuliah Kerja Nyata Muhammadiyah Aisyiyah (KKN-Mas) tahun 2022 di Desa Sicini Kecamatan Parigi Kabupaten Gowa. Selain itu penulis pernah aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan (HIMARIN) sebagai anggota Bidang Organisasi periode 2020-2021 dan menjadi Koordinator Bidang Organisasi pada periode 2021-2022. Tugas Akhir penulis dalam perguruan tinggi diselesaikan dengan menulis skripsi yang berjudul “Toksistas Paparan *Total Ammonia Nitrogen* (TAN) yang berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)”.