

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KECIBELING TERHADAP TINGKAT KELULUSHIDUPAN LARVA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

¹Susi Santikawati, ²Nalom Santun Sihombing, ³Ester Lase

¹Program Studi, Budidaya Perairan Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

²Program Studi Budidaya Perairan Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

³Program Studi Budidaya Perairan Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

email: susisantika801@gmail.com

Abstrak

Penggunaan dosis ekstrak kecibeling perlu ditelusuri dalam menunjang kelulushidupan larva ikan nila. Tujuan penelitian adalah untuk mendeskripsikan penggunaan dosis yang tepat untuk kelulushidupan larva ikan nila. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian ini menggunakan Metode Rancang Acak Lengkap terdiri dari 4 perlakuan 3 pengulangan yaitu perlakuan 1(50ml), perlakuan 2 (100ml), perlakuan 3 (150ml). Ekstrak kecibeling akan diuji cobakan pada larva ikan nila berumur 7 hari dengan ukuran 0,5-0,7 cm dengan padat tebar 10 ekor per wadah toples. Uji coba penggunaan ekstrak kecibeling untuk melihat tingkat kelulushidupan larva ikan nila selama 30 hari dengan jumlah pakan yang diberikan 3 kali sehari secara *ad libitum*. Hasil analisis sidik ragam terhadap tingkat kelulushidupan larva ikan nila berpengaruh nyata ($p < 0,05$) untuk semua perlakuan sedangkan hasil uji lanjut menunjukkan perlakuan ketiga (150ml) terbaik dengan tingkat kelulushidupan 90%. Analisis sidik ragam terhadap kelulushidupan larva ikan nila menunjukkan semua perlakuan berpengaruh nyata ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan dosis ekstrak kecibeling terbaik ada pada perlakuan ketiga sebanyak 150ml.

Kata kunci : Larva Ikan Nila, Ekstrak Kecibeling, Kelulushidupan

PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan jenis ikan yang di perkenalkan dari luar negeri, ikan tersebut berasal dari Afrika bagian Timur di sungai nil, danau Tangayika, dan Kenya lalu dibawa ke Eropa, Amerika, Negara Timur Tengah dan Asia. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan merupakan ikan budidaya yang menjadi salah satu komoditas ekspor. Departemen Perikanan dan Akuakultur FAO (*Food and Agriculture Organization*) menempatkan ikan Nila di urutan ketiga setelah udang dan salmon sebagai contoh sukses perikanan budidaya dunia (Kordi, 2013). Ikan nila termasuk ikan air tawar yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, memiliki kandungan protein tinggi dan keunggulan berkembang dengan cepat. Kandungan gizi ikan Nila yaitu protein 16-24%, kandungan lemak berkisar antara 0,2-2,2% dan mempunyai kandungan karbohidrat, mineral serta vitamin. Ikan nila merupakan ikan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia.

Permintaan pasar akan ikan nila mengalami kenaikan setiap tahunnya. Berdasarkan data dari trademap tahun 2021, Indonesia berada di peringkat kelima sebagai negara eksportir ikan nila di pasar global. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia merupakan salah satu produsen ikan nila terbaik di dunia dengan daya saing yang tinggi. Ikan nila merupakan ikan yang banyak diminati masyarakat sebagai sumber protein hewani

karena nilai kolesterol yang rendah dengan kandungan gizi 17,7% protein dan 1,3% lemak. Ikan nila merupakan salah satu sumber protein hewani yang masih dapat terjangkau oleh semua lapisan masyarakat, sehingga kebutuhan akan ikan ini semakin meningkat, semakin meningkat kebutuhan ikan nila, maka semakin meningkat pula permintaan konsumen yang ada di pasaran.

Budidaya Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) cukup menjanjikan dikarenakan rasa daging yang enak dan harga jual yang tinggi mencapai kisaran 38-40 ribu/kg. Pembenihan ikan nila merupakan inti dalam kegiatan budidaya nila. Stadia perkembangan awal hidup ikan secara umum terdiri dari tahapan stadia telur, larva dan juvenil. salah satu fase penting dalam perkembangan ataupun budidaya ikan nila adalah fase larva. Larva adalah anak ikan yang baru menetas dari telur berukuran sangat kecil dan membawa cadangan pada tubuhnya berupa kuning telur dan butiran minyak. Pada fase larva, organ-organ tubuhnya belum sempurna karena masih dalam proses perkembangan. Larva masih dalam proses perkembangan menuju bentuk definitif sehingga belum memiliki organ tubuh yang lengkap, bahkan organ yang ada pun masih bersifat primitif sehingga belum berfungsi maksimal. Oleh karena itu pada saat dilakukan penimbangan larva tidak ditemukan perbedaan bobot yang signifikan antar perlakuan.

Pada stadia penyerapan kuning telur, larva akan mengalami perkembangan karakter sementara (*Transients*)

larval character) seperti pola pigmen, duri dan sirip dibagian kepala ataupun bagian lainnya yang memang dibutuhkan dalam adaptasinya dengan kondisi lingkungan. Kemudian larva mengalami perkembangan yang mendekati karakter dewasa terutama karakter meristik. Pada tahap akhir perkembangan larva, ikan mengalami perubahan ketika memasuki stadia juvenil baik secara bertahap ataupun tiba-tiba seperti pada ikan demersal. Stadia juvenil ikan bentuk tubuh telah mendekati bentuk tubuh ikan dewasa meskipun pada dimensi yang lebih kecil, seluruh jari-jari sirip dan sisik telah lengkap terbentuk serta sudah hampir seluruhnya mengeras.

Pemeliharaan larva ikan nila merupakan faktor yang mempengaruhi penyediaan kualitas dan kuantitas benih yang baik. Pemeliharaan larva sangat menentukan keberhasilan kegiatan pembenihan ikan. Hal ini disebabkan larva merupakan salah satu stadia paling kritis dalam siklus hidup ikan (sumiarti 2000 dalam wijaya 2011). Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan larva yaitu kuning telur serta kualitas air seperti suhu, pH, oksigen, salinitas dan cahaya. Banyak para pembudidaya gagal dalam menjaga ataupun merawat larva ikan sehingga tingkat kelangsungan hidup larva ikan rendah. Kelangsungan hidup adalah perbandingan jumlah organisme yang hidup pada akhir suatu periode dengan jumlah organisme yang hidup pada awal periode. Akibat tingginya tingkat kematian larva nila selama pemeliharaan menuntut untuk perlu dicarikannya solusi meminimalisasi jumlah kematian ikan. salah satu faktor penyebabnya adalah perubahan kualitas air yang dapat berpengaruh terhadap kesehatan larva ikan nila bahkan dapat menyebabkan kematian ikan (Widaryati, 2016).

Menurut Amidra *et al* (2017), bahwa kemungkinan penyebab rendahnya kelangsungan hidup ikan karena ikan dalam keadaan lemah sebagai akibat seringnya dilakukan pengambilan contoh (*sampling*). Akibatnya kekebalan tubuh ikan menurun dan gampang diserang oleh bakteri maupun parasit. Menurut Hanief *et al*. (2014), faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelangsungan hidup adalah abiotik dan biotik antara lain kompetitor, kepadatan, populasi, umur dan kemampuan organisme beradaptasi dengan lingkungannya. larva ikan merupakan tahapan yang paling kritis pada siklus hidupnya dan merupakan suatu tahapan yang tingkat mortalitasnya paling tinggi. Mufidah *et al* (2009) menyatakan bahwa kelangsungan hidup larva ikan dipengaruhi oleh kualitas air, kebutuhan pakan, umur ikan, dan lingkungan.

Larva ikan merupakan stadia ikan yang sangat sensitif dan mudah diserang oleh penyakit. Menurut Prajitno (2005), penyakit ikan adalah segala sesuatu yang dapat menimbulkan gangguan pada ikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Tingkat kelulushidupan tidak dipengaruhi oleh frekuensi pemberian pakan melainkan dipengaruhi oleh kesehatan ikan dan lingkungan. Oleh sebab itu cara penanggulangan penyakit infeksi bakteri dengan menggunakan antibiotika. Penggunaan antibiotika ini telah banyak digunakan.

Menurut Nuryati, Suparman dan Hadiroseyani (2008), Upaya pencegahan dan pengobatan yang lazim dilakukan pada ikan-ikan yang terkena penyakit bacterial adalah menggunakan obat-obatan kimia seperti formalin, hydrogen peroxide dan *melachite green*.

Akan tetapi penggunaan bahan kimia cenderung tidak ramah lingkungan. seiring dengan adanya kecenderungan yang memperhatikan masalah keamanan pangan dan lingkungan maka diharapkan adanya metode pencegahan yang bersifat aman bagi pembudidaya melalui tanaman herbal. Salah satu syarat untuk keberhasilan dalam kelulushidupan maupun pertumbuhan larva ikan nila adalah penggunaan antibiotik alami terhadap ikan yakni menggunakan tanaman herbal yaitu Kecibeling (*Strobilanthes crispus*)

Kecibeling merupakan salah satu tanaman herbal yang telah lama digunakan untuk pengobatan beberapa jenis penyakit. Tanaman *Strobilanthes crispus* mengandung zat-zat kimia antara lain: kalium, natrium, kalsium, asam silikat, alka-loida, saponin, flavonoida, dan polifenol. Senyawa-senyawa seperti flavonoida dan alka-loida terbukti adalah merupakan senyawa yang mempunyai potensi sebagai antioksidan dan ber-sifat menghambat pertumbuhan sel-sel kanker menghambat pertumbuhan sel-sel kanker. Sehingga penulis tertarik untuk membuat penelitian yang berjudul "Pengaruh Pemberian Ekstrak Kecibeling (*Strobilanthes crispus*) Terhadap Kelulushidupan Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)"

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian ini menggunakan metode Rancang Acak Lengkap (RAL). Rancangan Acak Lengkap (RAL) merupakan rancangan yang paling sederhana di antara rancangan-rancangan percobaan yang baku (Hinkelmann, 2012). Beberapa keuntungan menggunakan rancangan acak lengkap antara lain : denah perancangan percobaannya lebih mudah, analisis statistik terhadap objek percobaan sederhana dan fleksibel dalam jumlah penggunaan Adapun rumus rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ : nilai rata-rata

T_i : pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} : pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan masing-masing memiliki 3 pengulangan.

Keempat rancangan percobaan tersebut adalah sebagai berikut :

P0 : Tanpa perlakuan (Kontrol)

P1 : Pemberian ekstrak kecibeling 10 gram/liter

P2 : Pemberian ekstrak kecibeling 20 gram/liter

P3 : Pemberian ekstrak kecibeling 30 gram/liter

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 5 juni sampai tanggal 5 juli 2023 di Balai Budidaya Perikanan Air Tawar Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga, Kelurahan Sibuluan Indah Kecamatan Pandan Tapanuli Tengah.

Adapun prosedur penelitian yaitu persiapan Wadah Penelitian, Pengisian Air dan pembuatan ekstrak.

Adapun pembuatan ekstrak kecibeling dilakukan dengan cara berikut ini :

1. Menyiapkan daun kecibeling sebanyak 2,35 kg
2. Mencuci bersih daun keji beling yang sudah dipisahkan dari batang daun
3. Lalu menumbuk hingga halus daun kecibeling menggunakan lesung
4. Setelah itu dilakukan pengambilan ekstrak dengan menggunakan serbet kain yang bersih
5. Ekstrak yang sudah didapatkan kemudian di ukur dengan menggunakan gelas ukur, dan ekstrak yang didapatkan dari 2,35 kg daun kecibeling adalah 900ml ekstrak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Persentase Kelulushidupan

Survival Rate (SR) adalah tingkat kelulushidupan ikan selama masa pemeliharaan. Jika mortalitas (tingkat kematian) benih lebih tinggi selama pemeliharaan maka *survival rate* (kelangsungan hidup) akan menurun dan jika mortalitas rendah selama pemeliharaan maka *survival rate* (SR) akan meningkat. Rata-rata kelulushidupan larva ikan nila diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Rata-rata Survival Rate larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Kelangsungan Hidup (%)				
	P0	P1	P2	P3
Ulangan	Kontrol	(50 ml)	(100 ml)	(150 ml)
1	60	74	76	84
2	60	80	78	92
3	72	80	80	94
Jumlah	192	234	234	270
Rata-rata	64	78	78	90

Hasil pengamatan pada tabel diatas dapat dilihat bahwa perlakuan ketiga (P3) dengan pemberian ekstrak kecibeling sebanyak 150 ml kelulushidupan larva ikan nila lebih tinggi dari perlakuan lainnya. nilai rata-rata kelulushidupan perlakuan ketiga (P3) adalah 90%. kemudian disusul pada perlakuan kedua (P2) dengan pemberian ekstrak kecibeling sebanyak 100 ml, sebesar 78% dan diperlakukan pertama (P1) dengan pemberian ekstrak kecibeling 50 ml sebesar 78% dan yang terendah terdapat di perlakuan kontrol (P0) sebesar 64%.

Tingkat kelulushidupan hidup larva ikan nila yang diberi perlakuan ada pada kisaran 78-90% hal ini sudah sesuai dengan (SNI, 2009) yang menyebutkan untuk minimal kelangsungan hidup ikan nila adalah 70%. Hal ini menunjukkan tingkat kelulushidupan larva ikan nila tergolong baik sesuai dengan pernyataan (Mulyani *et al.* 2014) nilai kelulushidupan larva ikan diatas 50% tergolong baik, sehingga dapat dikatakan bahwa pemberian ekstrak daun kecibeling pada larva ikan nila tidak memberikan efek negatif terhadap tingkat kelulushidupan ikan nila. Kecibeling sangat berpengaruh karena pada daun kecibeling terdapat senyawa aktif seperti saponin, alkaloid dan flavonoid, salah satunya yang sangat berperan adalah senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan tanaman, senyawa ini memberikan pengaruh biologi bagi pertumbuhan, daya tahan tubuh, anti stress, anti bakteri, antivirus dan anti jamur (Handayani, 2017). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun maka kandungan flavanoid akan semakin banyak dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri lebih besar dibandingkan konsentrasi ekstrak daun yang rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Malina, Yayang, Khotimah dan Diba (2013).

Tanaman kecibeling juga diketahui mengandung mineral dan vitamin C, B1 dan B2. Kombinasi vitamin B kompleks dan vitamin C merupakan kombinasi yang ideal, sebab vitamin B kompleks dapat membantu sekresi enzim pencernaan sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ikan. Menurut Lakani (2015), vitamin C sangat penting untuk perkembangan larva ikan, karena sebagian besar spesies tidak dapat mensintesis vitamin ini. Vitamin C berperan dalam beberapa proses biologis seperti imunostimulan dan respon stres. Kursistiyanto *et al.* (2013) menambahkan, kekurangan vitamin C dalam jaringan akan menyebabkan terjadinya pertumbuhan tulang yang tidak sempurna, bahkan dapat sebagai faktor pembatas pertumbuhan bila terjadi defisiensi.

Dari hasil pengamatan kelulushidupan larva ikan nila pada tabel 3, kemudian dianalisis menggunakan statistik dan hasilnya ditabulasikan dalam tabel sidik ragam sebagai berikut :

Tabel 4. Sidik ragam kelangsungan hidup (*Survival rate*)

Sumber Keragaman	Jumlah kuadrat	Derajat bebas	Kuadrat tengah	Fhitung	Nilai probabilitas	Ftabel
Perlakuan	1017	3	339	14,7391	0,0012699	4,06618
Galat	184	8	23			
Total	1201	11				

Survival rate (Kelulushidupan) larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) menunjukkan bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($14,7391 > 4,06618$) artinya H_1 diterima dan H_0 ditolak.

Ini menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata pemberian ekstrak kecibeling (*Strobilanthes crispus*)

terhadap tingkat kelulushidupan larva Ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Uji ANOVA hanya memberikan indikasi tentang ada tidaknya beda antar rata-rata dari keseluruhan perlakuan, namun belum memberikan informasi tentang ada tidaknya perbedaan antara individu perlakuan yang satu dengan individu perlakuan lainnya. Perbedaan masing-masing perlakuan terhadap pengaruh pemberian ekstrak kecibeling didukung dengan perhitungan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf $p > 5\%$ (Kepercayaan 95%). Metode ini menjadikan nilai BNT atau nilai LSD sebagai acuan dalam menentukan apakah rata-rata dua perlakuan berbeda secara statistik atau tidak. Jika pengaruh masing-masing perlakuan terhadap variabel utama dan pendukung nyata maka perbedaan nilai rata-rata dari variabel utama dan pendukung pada masing-masing perlakuan akan diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5% (Susilo, 2013).

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) didapatkan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan disajikan pada tabel 5.

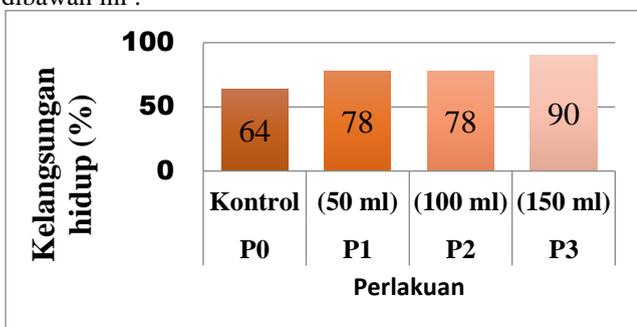
Tabel 5. Uji Beda Nyata Terkecil

Perlakuan	Rata-rata	Hasilnya	Huruf
P0	48	53,1943	a
P1	57,5	62,6943	b
P2	59,5	64,6943	b
P3	67,5	72,6943	c

Pada hasil tabel uji BNT (Tabel 5) dapat dilihat bahwa P0 dan P1 memberikan pengaruh yang signifikan, P0 dan P2 memberikan pengaruh signifikan, P0 dan P3 memberikan pengaruh signifikan, P1 dan P3 memberikan pengaruh signifikan sehingga diberikan notasi b. Sedangkan P1 dan P2 tidak memberikan pengaruh yang signifikan sehingga diberi notasi a.

Sedangkan P2 dan P3 memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata sehingga diberikan notasi c karena nilai nya lebih besar dari perlakuan lainnya.

Bedasarkan tabel sidik ragam diatas, maka histogram kelulushidupan larva ikan nila dapat dilihat dibawah ini :



Gambar 3. Histogram kelangsungan hidup

4.2 Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor eksternal yang paling penting dalam budidaya yang dapat mempengaruhi

pertumbuhan dari larva yang dipelihara. Kualitas air sangat mempengaruhi kondisi ikan yang dipelihara, kualitas air yang baik akan berdampak baik juga terhadap ikan yang dipelihara. Maka sebaliknya juga jika kondisi air buruk ikan akan terkena penyakit atau sakit. Menurut Mahasri (2013), manajemen kualitas air merupakan suatu usaha untuk mengusahakan dan mempertahankan agar air tersebut tetap berkualitas dan dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin dan secara terus menerus. Parameter kualitas air harus dimonitor sebagai pedoman dalam manajemen kualitas air di pemeliharaan larva ikan nila. Larva ikan nila memiliki kadar toleransi tinggi terhadap perubahan kualitas air, tetapi perubahan kualitas air harus tetap diawasi dengan baik. Kualitas air merupakan komponen vital untuk pertumbuhan ikan, sehingga kualitas air yang kurang baik akan mengakibatkan pertumbuhan ikan nila menjadi terganggu dan lambat. pengukuran kualitas air pada penelitian ini dilakukan sebanyak 5 kali pengukuran, yaitu satu kali dalam seminggu (pagi, siang dan sore) pada pukul 07:00 wib, 12:00 wib, 17:00 wib.

berikut hasil pengamatan kualitas air meliputi suhu, DO, pH dan amonia selama pemeliharaan :

4.2.1 Suhu

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, suhu air dalam wadah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Hasil pengukuran suhu selama penelitian

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
U1	28	27	27	26
U2	26	27	27	27
U3	26	27	27	26
Rata-rata	27	27	27	26

Suhu adalah derajat panas atau dinginnya suatu perairan. Suhu air normal memungkinkan biota air dapat hidup dan berkembang biak dengan baik. Suhu merupakan salah satu produksi larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*) kelas parameter kualitas air yang penting untuk mempertahankan air sebagai lingkungan yang baik untuk ikan. Ikan adalah hewan yang bersifat *poikilothermik* yakni suhu tubuhnya tergantung pada suhu lingkungannya. jika terjadi perubahan suhu yang mendadak pada lingkungan maka suhu didalam tubuh akan mengikuti perubahan tersebut sehingga akan mengakibatkan perubahan reaksi-reaksi fisiologis dan biologis. Adapun faktor biologis, seperti persaingan, parasit, umur, predator, padat tebar, dan penanganan manusia, sedangkan faktor non biologis adalah fisika dan kimia dalam perairan. Pada suhu tinggi, larva akan banyak membutuhkan oksigen dan kecepatan metabolisme ikan akan meningkat sehingga penggunaan pakan juga meningkat. Sedangkan pada suhu rendah perkembangannya akan berkurang dan laju metabolisme juga akan berkurang (Hasibuan *et al.* 2018). Kondisi suhu yang tinggi lebih dari 30°C maupun kurang dari 10°C dapat mempengaruhi sensitivitas larva. Suhu air sangat

mempengaruhi laju metabolisme dan pertumbuhan organisme perairan, selain itu suhu juga akan mempengaruhi kelarutan gas-gas dalam air.

Semakin tinggi suhu air, semakin rendah kualitas air. Menurut Syamdidid *et al* (2006), bahwa apabila suhu tidak stabil maka larva tidak dapat bertahan hidup karena akan membuat larva stress. Daya tahan tubuh juga akan mempengaruhi nilai kelulushidupan larva ikan nila. Semakin rendah daya tahan tubuh maka pertumbuhan larva akan melemah yang akan menyebabkan stress dan berujung pada kematian. Sesuai dengan pendapat Pratama *et al* (2018), bahwa sistem kekebalan ikan lemah, yang dapat menyebabkan ikan stres dan sakit, menyebabkan ikan mati. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Monalisa dan Minggawati (2010) suhu yang optimal untuk larva ikan nila berkisar antara 25°C-30°C.

Adapun suhu selama melakukan penelitian (P0, P1, P2, P3) menggunakan alat ukur termometer menunjukkan bahwa kisaran suhu yang tidak terlalu jauh perbedaannya berkisar 26-27°C. hal ini sesuai dengan pendapat Azhari & Tomaso (2018), menyatakan suhu yang optimal bagi pembenihan ikan nila adalah 28-32°C. Pada perlakuan P1, P2 dan P3 nilai suhunya normal bahkan setelah diberikan ekstrak kecibeling, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kecibeling tidak mempengaruhi suhu pada media pemeliharaan.

4.2.2 pH

Pada penelitian yang telah dilakukan, pH air dalam wadah budidaya dapat dilihat pada berikut ini :
Tabel 7. Hasil pengukuran pH selama penelitian.

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
U1	6,26	6,46	6,66	6,73
U2	6	6,4	6,4	6,73
U3	6	6,5	6,53	6,86
Rata-rata	6	6	7	7

Biasanya angka pH dalam suatu perairan dapat dijadikan indikator dari adanya keseimbangan unsur-unsur kimia dan dapat mempengaruhi ketersediaan unsur-unsur kimia dan unsur-unsur hara yang sangat bermanfaat bagi kehidupan vegetasi akuatik.

Tinggi rendahnya pH dipengaruhi oleh fluktuasi kandungan O₂ maupun CO₂. Tingkat pH lebih kecil dari 4, 8 dan lebih besar dari 9, 2 sudah dapat dianggap tercemar. Disamping itu larutan penyangga merupakan larutan yang dibentuk oleh reaksi suatu asam lemah dengan basa konjugatnya ataupun oleh basa lemah dengan asam konjugatnya. Reaksi ini disebut sebagai reaksi asam-basa konjugasi, yaitu Larutan ini mempertahankan pH pada daerah asam (pH < 7).

Berdasarkan hasil penelitian pengukuran pH menggunakan kertas lakmus sebagai alat ukur, menunjukkan bahwa kisaran nilai pH masih dalam batas

wajar dan baik yaitu ada pada kisaran 6-7 nilai tersebut cocok untuk pemeliharaan larva ikan nila. Dapat dilihat pada tabel diatas nilai pH paling tinggi ada pada perlakuan ketiga (150ml) dan perlakuan kedua (100ml) dengan nilai rata-rata pH 7. Sedangkan pada perlakuan P0 (Kontrol) dan P1 (50ml) nilai rata-rata pH nya 6. Nilai pH pada perlakuan ketiga (150ml) dan kedua (100ml) memiliki nilai pH yang netral, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kecibeling mempengaruhi nilai pH. Daun kecibeling mengandung senyawa alkaloid. Alkaloid kebanyakan bersifat basa tergantung adanya pasangan elektron bebas pada atom nitrogen, sifat kebasaaan alkaloid menyebabkan pH pada media pemeliharaan netral yaitu 7. Selain alkaloid, senyawa tanin juga dapat mengurangi atau menetralkan tingkat pH hal ini dikarenakan tanin bersifat asam. Menurut penelitian Ningsih (2017) alkaloid memiliki aktivitas antimikroba dengan merusak dinding sel mikroba. Alkaloid merupakan senyawa yang bersifat basa dengan pH > 7, yang mengandung atom nitrogen. Sifat basa ini kemungkinan akan menekan pertumbuhan jamur dan mikroba lainnya.

Larva Ikan nila dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada lingkungan perairan dengan derajat keasaman (pH) yang netral atau alkanitas rendah. Arikunto dan Suharsimi (2019), menyatakan keadaan pH air yang dapat ditoleransi oleh ikan nila berkisar antara 5-11. Pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan nila yang optimal membutuhkan pH berkisar 7-8. Tinggi rendahnya pH dalam air dapat disebabkan beberapa hal seperti keadaan suhu air yang tidak stabil, peningkatan gas CO₂ sebagai hasil pernafasan dari organisme dan pembakaran bahan organik didalam air oleh jasad renik, kadar gas O₂ yang terlarut yang mengalami penurunan, kepadatan ikan pada setiap wadah pemeliharaan, tingkat kekeruhan air yang melebihi ambang batas.

4.2.3 Do (*Dissolved Oxygen*)

Pada penelitian yang telah dilakukan, nilai Do air didalam wadah budidaya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 8. Hasil pengukuran Do selama penelitian.

Perlakuan	Do Awal	Do akhir	Rata-rata
P0	5	5,5	5,25
P1	5	6	5,5
P2	5	6	5,5
P3	5	7,5	6,25

Oksigen terlarut adalah jumlah oksigen dalam miligram yang terdapat dalam satu liter air (ppt). Oksigen terlarut umumnya berasal dari difusi udara melalui permukaan air, aliran air masuk, air hujan, dan hasil dari proses fotosintesis plankton atau tumbuhan air. Oksigen terlarut merupakan parameter penting karena dapat digunakan untuk mengetahui gerakan massa air serta merupakan indikator yang peka bagi proses-proses kimia dan biologi. Oksigen terlarut di butuhkan oleh semua

jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan. Oksigen juga di butuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Kadar oksigen yang terlarut bervariasi tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air, dan tekanan atmosfer. Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian (diurnal) dan musiman, tergantung pada pencampuran (mixing) dan pergerakan (turbulence) massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah (effluent) yang masuk ke badan air. Keberadaan oksigen terlarut ini sangat memungkinkan untuk langsung dimanfaatkan bagi kebanyakan organisme untuk kehidupan, antara lain proses respirasi dimana oksigen diperlukan untuk pembakaran (metabolisme) bahan organik sehingga terbentuk energi yang diikuti dengan pembentukan CO_2 dan H_2O .

Konsentrasi oksigen terlarut (DO) dengan menggunakan alat ukur DO meter selama penelitian menunjukkan hasil yang masih stabil berkisar 5,5-6,25 mg/l, sebelum pemberian ekstrak kecibeling, nilai DO yang terkandung pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3 adalah 5mg/l dan setelah diberikan ekstrak kecibeling nilai DO berubah. Pada perlakuan P1 (50ml) nilai rata-rata DO 5,25mg/l, P2 (100ml) 5,5mg/l dan DO tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (150ml) dengan DO 6,25 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kecibeling memberikan pengaruh terhadap DO. Konsentrasi oksigen terlarut (DO) yang semakin banyak akan semakin bagus bagi budidaya perairan, akan tetapi yang baik adalah antara 5-7 ppm.

Nilai DO tinggi dikarenakan daun kecibeling mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan jamur dan bakteri sehingga meningkatkan konsentrasi oksigen terlarut dalam wadah pemeliharaan. Semakin banyak senyawa organik didalam air, maka semakin berkembang biak mikroorganisme yang menguraikan zat organik tersebut dalam suasana aerobik, sehingga konsentrasi oksigen semakin kecil, bahkan sampai pada tingkat anaerobik (Ndani 2016). Semakin besar nilai DO, maka menunjukkan kualitas air semakin baik. Pramleonita *et al.*, (2018) menyatakan kadar DO yang baik dalam budidaya ikan nila yang optimal 6,1- 14,5 mg/l.

4.2.4 Amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$)

Hasil yang didapatkan dari pengukuran amoniak ($\text{NH}_3\text{-N}$) selama 5 minggu adalah sebagai berikut: Tabel 9. Hasil pengukuran Amoniak ($\text{NH}_3\text{-N}$) selama penelitian.

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
U1	0,4	1,4	0,59	1,3
U2	0,76	0,7	0,7	1,68
U3	0,75	0,25	0,75	2,01

Rata-rata	1	1	1	2

Amonia mempengaruhi pertumbuhan karena mereduksi masuknya oksigen yang disebabkan oleh rusaknya insang, mengganggu osmoregulasi dan mengakibatkan kerusakan fisik pada jaringan. Dari segala parameter air yang berpengaruh kepada ikan. Adanya amonia dalam perairan, selain menyebabkan toksisitas tinggi, konsentrasi amonia juga membahayakan bagi ikan. Pengaruh langsung dari kadar amonia tinggi yang belum mematikan adalah rusaknya jaringan insang, yaitu lempeng insang membengkak sehingga fungsinya sebagai alat pernafasan akan terganggu (Rully, 2011).

kadar Ammonia merupakan parameter terpenting kedua yang harus diperhatikan setelah kadar oksigen. Hal ini dikarenakan Ammonia dapat menyebabkan stress dan kerusakan pada insang ikan, meskipun hanya dalam jumlah sedikit. Efek yang diberikan oleh Ammonia ini dapat bervariasi berdasarkan jenis ikan. Alat pengukuran amonia yang digunakan selama penelitian ini adalah warna kertas *test kit*.

Berdasarkan hasil pengukuran amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) menggunakan kertas *test strips* selama penelitian nilai rata-rata (P0, P1, P2, P3) berkisar antara 1-2mg/L. pada perlakuan ketiga (P3) dapat dilihat nilai amonia adalah 2mg/L. Menurut Tatangindatu dkk. (2013), kadar amonia yang baik bagi kehidupan ikan air tawar kurang dari 1 ppm. Apabila kadar amonia telah melebihi 1,5 ppm, maka perairan tersebut telah terjadi pencemaran. Ada beberapa hal yang menyebabkan konsentrasi amonia meningkat yaitu membusuknya makanan ikan yang tidak termakan. Kadar amonia yang tinggi dapat bersifat racun. Nilai amonia pada perlakuan (P0, P1, P2) tergolong baik dan (P3) nilai amonia nya tidak normal, hal ini diduga karena tingkat konsentrasi saponin dan alkaloid yang tinggi menjadi racun bagi larva ikan nila. Senyawa saponin telah diketahui dapat membentuk busa karena adanya kombinasi struktur senyawa penyusunnya, yaitu rantai saponin nonpolar dan rantai samping polar yang larut dalam air. Saponin mempunyai rasa pahit, berbusa dalam air, mempunyai sifat detergen yang baik, tetapi jika dalam konsentrasi tinggi dapat bersifat toksik dan dapat meningkatkan kadar amonia. Sedangkan alkaloid bersifat basa, rasanya racun, mempunyai aktifitas menonjol.

Menurut Kurnianingtyas (2013) Saponin dalam jumlah yang sesuai berperan sebagai *immunostimulator* sedangkan dalam jumlah yang berlebih akan berperan sebagai *immunosupresor* (Zat yang menekan dan menurunkan sistem imun). Nilai amonia 2 tergolong beracun, namun dalam kondisi ini ikan tetap hidup, hal ini disebabkan oleh keseimbangan nilai temperatur berkisar 26-27°C, nilai pH berkisar 6-7 dan DO berkisar 5,5-6,25, karena persentase amoniak ($\text{NH}_3\text{-N}$) di pengaruhi oleh beberapa faktor seperti, salinitas, oksigen terlarut, temperatur, dan pH. Semakin tinggi temperatur dan pH makin tinggi nilai amoniak. Hal ini diperkuat oleh Tancung dan Kordi (2007), makin tinggi temperatur dan

pH air makin tinggi pula presentase konsentrasi amoniak (NH₃-N) dalam artian, peluang ikan keracunan NH₃-N lebih besar pada suhu dan pH tinggi. Selain itu kandungan yang terdapat pada daun kecibeling menjadi salah satu faktor ikan tetap hidup yaitu adanya kandungan mineral pada ekstrak. Mineral berfungsi menjaga daya tahan tubuh ikan dan menghindari ikan stress.

KESIMPULAN

Pemberian ekstrak kecibeling berpengaruh signifikan terhadap tingkat kelulushidupan larva ikan nila. Nilai rata-rata kelulushidupan larva pada perlakuan ketiga (150ml) adalah 90%, kemudian disusul pada perlakuan kedua (100ml) nilai rata-rata sebesar 78% dan diperlakukan pertama (50ml) sebesar 78% dan yang terendah terdapat di perlakuan kontrol (tanpa perlakuan) sebesar 64%.

Dosis yang paling efektif ada pada perlakuan ketiga (P3) sebanyak 150ml, hal ini menunjukkan bahwa Kecibeling sangat berpengaruh terhadap tingkat kelulushidupan larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*) karena pada daun keji beling terdapat senyawa aktif yang dihasilkan tanaman, senyawa ini memberikan pengaruh biologi bagi pertumbuhan, daya tahan tubuh, anti stress, anti bakteri, antivirus dan anti jamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, A. D. (2021). *TA : Pembenuhan Ikan Nila Nifi (Oreochromis sp) Dan Ikan Nila Sultana (Oreochromis Niloticus) Secara Massal Di Bak Terpal Bunda* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Lampung).
- Amidra, Z. R. Ya'la dan F. Y. Tantu. 2017. Pengaruh Pemberian Pakan Alami Artemia Salina dan Rotifera terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Nila Saline (*Oreochromis niloticus*). *J. Agrisains* 18(1):55-63.
- Arifin, M. Y. (2017). Pertumbuhan dan Survival rate ikan nila (*oreochromis. sp*) strain merah dan strain hitam yang dipelihara pada media bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1), 159-166.
- Arifkunto dan Suharsimi. (2019). Penelitian Tiindakan Kelas. Cetakan ke-11. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Asdak, C. 2007. Hidrologi dan Pengelolaan DAS. Gadjah Mada University Press Yogyakarta. Hal 338-391.
- Azhari, D., & Tomasoa, A. M. (2018). Kajian kualitas air dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan dengan system akuaponik. *Akuatika Indonesia*, 3(2), 84-90.
- Darmayanti, D., Rahman, N., & Surpriadi, S. (2012). Adsorpsi timbal (Pb) dan zink (Zn) dan larutannya menggunakan arang hayati (biocharcoal) kulit pisang kapok berdasarkan variasi pH (Adsorption of Plumbum (Pb) and Zinc (Zn) From Its The Solution by Using Biological Charcoal (Biocharcol) of Kepok Banana). *jurnal Akademika Kimia* 1(4).
- Djambhuri, T. R., Yuliet, Y., & Khaerati, K. (2016). Aktivitas Penghambatan Pembentukan Batu Ginjal (Antinefrolithiasis) Ekstrak Etanol Daun Gedi Merah (*Abelmoschus Moschtus Medik*) Pada Tikus Putih Jantan. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 2(1), 31-37.
- Hamid, A., R. Rosita Dan Y. Q. Mondiani. 2011. Potensi Ekstrak Etanol Kulit Kayu Pohon Rambutan (*Nephelium lappaecum L*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Salmonella Typhi* Secara In Vitro. *Jurnal Penelitian Universitas Brawijaya*. Hal 7.
- Handayani, L. (2019) Penggunaan Ekstrak Akar Jeruju Untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan dan Survival Rate Pada Ikan Djambal (Pangasius Djambal). *Sebatik*, 23(1), 153-157
- Harrysu. 2012. Ikan Nila <http://kuliah-ikan.blogspot.com/diakses> pada tanggal 25 September 2019 pukul 16.30 WITA.
- Hasibuan, R. B., Irawan, H., Yulianto, T. 2018. Pengaruh Suhu Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Intek Akuakultur*, 2(2):49-57.
- Hinkelmann, K. (2012). Design and Analysis of Experiments In Design and Analysis of Experiments. <https://doi.org/10.1002/9781118147634>.
- Hwang, C. S., H. S. Kwak. H. J. Lim, S. H. Lee, Y. S. Kang, T. B. Choe, H. G. Hur. K. O. Han. 2006. Isoflavone Metabolites And Their In Vitro Dual Functions: They Can Act As An Estrogenic Agonist Depending On The Estrogen Concentration. *Journal Of Steroid Biochemistry And Molecular Biology*. 101:246-253.
- Kurnianingtyas, E., Djati, M. S., & Rifa'i, M. (2013). Aktivitas imunomodulator *Polyscias obtuse* terhadap system imunitas pada bone marrow broiler setelah pemberian *Salmonella typhimurium*. *The Journal of Experimental Life Science*, 3(1), 25-30.
- Karlyssa, F. J., Irwanmay Dan Rusdi, L. 2013. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*). Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2021, Tingkatkan Produksi Nasional, KKP Bangun Modelling Klaster Budidaya Ikan Nila Salin di Karawang
- Kursistiyanto, N., Anggoro, S., & Suminto, S. (2013). Penambahan Vitamin C Pada Pakan Dan Pengaruhnya Terhadap Respon Osmotik (Addition of Ascorbic Acid in Feed and Effects on Osmotic Responses, Feed Efficiency and

- Growth of Gesit Tilapia (*Oreochromis sp*) in Various Osmolarity of Water Medium). *Saintek Perikanan: Indonesia Journal of Fisheries Science and Technology*, 8(2), 66-75.
- Kordi, K. M. G. dan A. B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air. Rineka Cipta, Jakarta, 121.
- Kordi, M. G. H. 2013. Budidaya Nila Unggul. Argo Media Pustaka, Jakarta.
- Lakani, I., Suastika, G., & Meranti, J. (2015). Respon Ketahanan Beberapa Spesies Anggrek Terhadap Infeksi *Odontoglossum Ringspot Virus*.
- Malina, Yayang, Siti Khotimah, Farah Diba, 2013, Aktivitas Antibakteri Kulit *Garcinia mangostana Linn.* Terhadap Pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter* dan *Coptotermes Curvignathus Holmgen*, *Protobiont* Vol 2(1), 7-11.
- Muchlisin, Z. A., A. A. Arisa, A.A. Muhammadar, N. Fadli, I.I Arisa dan M.N. Siti Azizah. 2016. Growth performance and feed utilization of keureling (Tortambra) fingerlings fed a formulated diet with different doses of Vitamin E (alpha-tocopherol). *Archives of Polish Fisheries*, 23:47-52.
- Mufidah, N. B. W., Rahardja, B. S., & Satyantini, W. H. (2009). Pengkayaan *Daplinia spp* Dengan Viterna Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Larva Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(1).
- Mulyani, Y.S., Yulisman, & Firiani, M. 2014. Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 2(1):1-12.
- Mustofa, A., H. Sri, dan R. Diana. 2018. Pengaruh Periode Pemuasaan terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Pena Aquatika*, 17(2):41-58.
- Mun'in, A., S. Nurpriantia, R. Setyaningsih, and R. R. Syahdi. 2017. Optimization of Microwave-Assisted Extraction of Active Compounds, Antioxidant Activity and Angiotensin. *Journal of Young Pharmacists*. 9(1):573-578.
- Monalisa, S. S., & Mingawati, L. (2010). Kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis sp*) di kolam beton dan tepal. *Journal of Tropical Fisheries*, 5(2), 526-530.
- Mollah, M. F. A., Moniruzzaman, M., & Rahman, M.M. (2011). Effects of stocking densities on growth and survival of Thai Sharpunti (*Barbonymus gonionotus*) in earthen ponds. *Journal Bangladesh Agril*. 9(2), 327-338.
- Nasir, M., & Khalil, M. (2016). Pengaruh penggunaan beberapa jenis filter alami terhadap pertumbuhan, sintasan dan kualitas air dalam pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Acta Aquatic Sciences Journal*, 3(1), 33-39.
- Ndani, L. P. L. M. (2016). Penentuan Kadar Senyawa Fosfat di Sungai Way Kuripan dan Way Kuala Dengan Spektrofotometer UV-Vis.
- Ningsih, D. R., Zufahair, M. D., & Mantari, D. (2017). Ekstrak daun mangga (*Mangifera indica L*) Sebagai antijamur terhadap jamur *Candida albicans* dan identifikasi golongan senyawanya. *Jurnal Kimia Riset*, 2(1), 61-68.
- Nurraihana, H. and Norfarizan-Hanoon, N. A. (2013) 'Phytochemistry, pharmacology and toxicology properties of *Strobilanthes crispus*', *International Food Research Journal*, 20(5).pp. 2045-2056.
- Panggabean, A. 2009. Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Departemen Kehutanan. Fakultas Pertanian. Sumatera Utara. Hal 2:3:8:12:14.
- Perkasa, M. J. (2015). Pengaruh 50% Infusa Daun Kemangi (*Ocimum basilicum Linn*) Sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Terhadap Kekasaran Permukaan dan Perubahan warna Resin Akrilik.
- Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, R., & Wardoyo, S.E.(2018). Parameter fisika dan kimia air kolam ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural*, 8(1), 24-34
- Prajitno, A. (2005). Diktat Kuliah Parasit dan Penyakit Ikan. *Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang*.104.
- Pratama, I., Talaha, R., Rijal, M. A., & Susyowati. D. (2022). Respon Pertumbuhan dan Daya Tahan Tubuh Benih Ikan Mas Rajadanu (*Cyprinus carpio L*) yang Diberi Probiotik terhadap Infeksi *Aeromonas hydrophila Sainstek* . 19(1), 69-78.
- Preethi, F., & suseem, S.R. (2014). A Comprehensive study on an endemic Indian genus-*Strobilanthes*. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 6, 459-466.
- Rika. 2008. Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Hasil Strain GIFT dengan Strain Singapura. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Skripsi.
- Ripaki, A. H. (2018). Pengaruh Penambahan Tepung Jahe Emprit (*Zingiber Officinale var. Amarum*) Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Daya Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Gresik).
- Rully, R. 2011.penetentuan Waktu Retensi Sistem Akuaponik untuk Mereduksi Limbah Budidaya Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). Skripsi.institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saparinto, C., F1. S.S. dan Rini, S. 2013. Grow Your Own Fish Panduan Praktis Pembesaran 13 Ikan Konsumsi Populer di Pekarangan Lily Publisher. Yogyakarta.
- Siegers, W.H., Dahlan, D., & Anou, D. (2023). Pengaruh Dosis Tepung Kangkung Air, Pakan Komersial Serta Kombinasi Tepung Kangkung Air Dengan Pakan Komersial Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis nilaticus*): The

Effect Of Water Spinach Meal Dosage In Comercial Feed On Feed Conversion Ratio and Relative Growth Rate Of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Seed. JFMR (*Journal of Fisheries and Marine Research*), 7(1),1-10.

- Sumarmin, R., & Radi, R. (2016). Uji Embriotoksik Endosulfan Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Eksakta, 1,67-74.
- Susilo, F.X. 2013. Aplikasi Statistika untuk Analisis Data Riset Proteksi Tanaman. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung, 169 hlm.
- Syamdidi, D.Ikasari. dan S. Wibowo. 2006. Studi Sifat Fisiologi Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) pada Suhu Rendah untuk Pengembangan Teknologi Transportasi Ikan Hidup, J. Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 1(1):75-83.
- Syamsunarno, M. B. 2008. Pengaruh Rasio Energi-Protein yang Berbeda Pada Kadar Protein Pakan 30% Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tatangindatu, F., Kalesaran, O.,& Rompas, R. (2013). Studi Parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. E-Journal Budidaya Perairan, 1(2). Tukiran. Kimia Bahan Alam. 2015. UNESA Press: Surabaya.
- Zharif, M. 2017. Evaluation of Morphology, Growth Performance and Sensory Attributes of Four Red Hybrid Tilapia (*Oreochromis* sp) Strains [Tesis]. Malaysia. University Malaysia Kelantan.