

Penambahan Vitamin E dan Ekstrak Daun Sirih Cina terhadap Kelangsungan Hidup dan Perkembangan Gonad Ikan Selincah

Addition of Vitamin E and Peperomia Pellucida Leaves Extract on Survival and Development of Slippery Fish Gonads

Heru Heru, **Tanbiyaskur Tanbiyaskur**^{*)}, Shofia An-Nisa, Anissa Amelia Oktarina Adinda, Rizky Khairunnisa, Sabrina Prihartina, Tri Septiana
Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya Indralaya
30862, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi: tanbiyaskur@unsri.ac.id

Sitasi: Heru H., Tanbiyaskur T., An-Nisa, S., Amelia, A., Adinda, O., Khairunnisa, R., Prihartina, S., & Septiana, T. (2023). Addition of vitamin e and peperomia pellucida leaves extract on survival and development of fish gonad. In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-11 Tahun 2023, Palembang 21 Oktober 2023. (pp. 490–497). Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

Belontia hasselti, a valuable economic fish, has faced limited domestication prospects. To address this, an experiment was conducted to assess the impact of supplementing their diet with vitamin E and *Peperomia pellucida* leaf extract on gonad development. Vitamin E, an essential micronutrient, influences fish reproductive performance, while *Peperomia pellucida* contains antibacterial and antioxidant compounds that inhibit bacterial growth. This experiment aimed to assess how adding *Peperomia pellucida* leaf extract and vitamin E to commercial fish feed would affect the gonad development of *Belontia hasselti*, with the goal of domestication. The study involved two treatments: P₁ (standard feed without enrichment) and P₂ (enriched with vitamin E and *Peperomia pellucida* extract). Results revealed significant improvements in gonad maturation, with males reaching TKG III and females TKG IV. Male GSI stood at 0.57%, females at 2.02%, and fecundity at 3,593 eggs. Fish showed absolute weight and length growth of 6.15 grams and 1.7 centimeters, with a survival rate of 83.3%. In conclusion, supplementing commercial fish feed with vitamin E and *Peperomia pellucida* extract positively impacted *Belontia hasselti* gonad development, improving maturation levels and reproductive outcomes. To ensure consistent results, it is advisable to tailor the use of these additives in commercial feed to meet the specific needs of the fish.

Keywords: peperomia pellucida leaves extract, java combtail fish, vitamin E

ABSTRAK

Ikan selincah (*Belontia hasselti*) merupakan ikan dengan nilai ekonomis yang tinggi, hanya saja ketersediaan ikan ini kurang domestikasi, hal ini bisa diupayakan melalui pemberian pakan yang ditambahkan vitamin E dan ekstrak daun sirih. Vitamin E adalah salah satu mikronutrien penting yang berpengaruh terhadap performa reproduksi ikan, sedangkan daun sirih cina (*Peperomia pellucida*) mengandung senyawa metabolit sekunder sebagai antibakteri dan antioksidan yang dapat mencegah dan menghambat pertumbuhan bakteri. Tujuan percobaan ini untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak daun sirih cina dan vitamin E pada pakan komersil terhadap perkembangan gonad ikan sebagai upaya domestikasi ikan selincah. Pemeliharaan ikan dilakukan melalui 2 perlakuan, yakni P₁ (pemberian pakan tanpa di per kaya vitamin E dan ekstrak daun sirih cina) dan P₂

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

(pemberian pakan yang di perkaya vitamin E dan daun sirih cina). Hasil percobaan menunjukkan nilai terbaik dengan tingkat kematangan gonad pada akhir pemeliharaan adalah TKG III pada ikan jantan dan TKG IV pada ikan betina. IKG jantan 0,57% dan IKG betina 2,02% dengan fekunditas yang sebanyak 3.593 butir telur. Pertumbuhan bobot dan panjang mutlak ikan adalah 6,15 g dan 1,7 cm dengan kelangsungan hidup 83,3%. Berdasarkan penelitian bahwa pemberian vitamin E dan ekstrak daun sirih pada pakan komersil memberikan dampak yang baik pada perkembangan gonad pada ikan. Saran yang bisa diberikan adalah memastikan vitamin E dan ekstrak daun sirih yang digunakan pada pakan komersil sesuai dengan kebutuhan sehingga mendapatkan hasil yang baik.

Kata kunci: ekstrak daun sirih cina, ikan selincah, vitamin E

PENDAHULUAN

Salah satu ikan perairan rawa yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan berpotensi untuk dikembangkan menjadi komoditas budidaya adalah ikan selincah (*Belontia hasselti*), pada umumnya ikan ini dimanfaatkan untuk konsumsi, selain itu dapat dikembangkan sebagai ikan hias (Yonarta, Tanbiyaskur, *et al.*, 2023). Saat ini ketersediaan ikan selincah masih mengandalkan alam, ketika air rawa sedang surut, para nelayan akan menangkap ikan selincah sebab pada musim tersebut nelayan akan mendapatkan hasil tangkapan yang melimpah. Penangkapan yang dilakukan secara terus menerus secara berlebihan dapat mengancam populasi ikan selincah dimasa mendatang (Maulana, A. E., Putra, R. M., dan Efizon, 2020). Maka dari itu diperlukan adanya domestikasi sebagai upaya menjaga ketersediaan ikan selincah (Yonarta, Syaifudin, *et al.*, 2023). Domestikasi memiliki tujuan utama yaitu menjaga agar ikan dapat bertahan hidup dan berkembang biak di suatu lingkungan terkontrol (Etika *et al.*, 2013). Salah satu cara untuk meningkatkan kematangan gonad adalah dengan menyediakan nutrisi induk menggunakan pakan yang sesuai (Mukhlis *et al.*, 2020). Dalam melaksanakan domestikasi, perlu dilakukan pemberian pakan yang pada pakan tersebut terdapat kandungan imunostimulan sebagai peningkat ketahanan ikan selama didomestikasi. Imunostimulan ikan dapat ditemukan pada daun sirih cina yang dapat meningkatkan kerja sistem imun serta sebagai agen imunomodulator (Faizah *et al.*, 2022).

Tanaman sirih ini merupakan tanaman merambat yang tumbuh di daerah Asia tropis hingga Afrika Timur, sedangkan di Indonesia sendiri tanaman ini tersebar luas di wilayah nusantara (Susanti *et al.*, 2022). Tumbuhan ini banyak dimanfaatkan sebagai tanaman obat yang potensial dan diketahui secara empiris dapat memberikan banyak khasiat (Sadiyah *et al.*, 2022). Salah satunya daun sirih cina, daun sirih cina memiliki kandungan senyawa kimia golongan glikosida flavonoid, tannin dan steroid atau triterpenoid (Tarigan *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil uji fitokimia daun sirih cina memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder di antaranya saponin, alkaloid, tannin, flavonoid dan tripenoid. Bahan aktif seperti senyawa alkaloid dan flavonoid berperan sebagai antibakteri dan antioksidan yang mampu mencegah dan menghambat pertumbuhan bakteri (Idris *et al.*, 2016). Kandungan yang terdapat pada daun sirih cina ini mampu menjadi alternatif pencegahan bakteri dan meningkatkan kelangsungan hidup dan perkembangan gonad (Wari *et al.*, 2020).

Proses reproduksi ikan membutuhkan vitamin E. V E memiliki peran penting yaitu sebagai antioksidan yang mampu mencegah terjadinya oksidasi asam lemak tidak jenuh pada sel, sehingga embriogenesis bisa berjalan dengan normal dan mampu meningkatkan hasil reproduksi (Andriani *et al.*, 2023). Menurut (Napitu *et al.*, 2013) diungkapkan bahwa vitamin E juga mampu mempercepat sekresi hormon reproduksi. Vitamin E pada pakan ikan mampu meningkatkan kinerja reproduksi ikan diantara meningkatkan diameter telur,

indeks kematangan gonad dan fekunditas (Mukhlis *et al.*, 2020). Kekurangan vitamin E akan menyebabkan terjadinya penghambatan pertumbuhan ovarium pada ikan (Wahyudi *et al.*, 2016). Tanaman sirih cina (*Peperomia pellucida* L.), tanaman herbal yang termasuk dalam famili Piperaceae, memiliki kemampuan sebagai antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri. Tumbuh di tempat yang lebih basah dan kurang subur, seperti di bebatuan, dinding lembab, di ladang dan pekarangan, dan bahkan di tepi parit. Tanaman sirih cina ini juga diketahui memiliki aktivitas sebagai antibakteri, analgesik, antipiretik, antiinflamasi, hipoglikemik, antijamur, antimikroba, antikanker, antioksidan, antidiabetic, dan antihipertensi (Maulana & Sri, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dalam pemberian pakan dengan tambahan ekstrak daun sirih cina dan vitamin terhadap perkembangan gonad ikan selincah

BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan keramba jaring tancap sebanyak dua unit, dengan dua perlakuan masing masing sebagai berikut:

P₁ = Budidaya ikan selincah dengan pemberian pakan tanpa diperkaya vitamin dan daun sirih cina

P₂ = Budidaya ikan selincah dengan pemberian pakan yang diperkaya vitamin E sebesar 0,15g kg⁻¹ dan daun sirih cina sebanyak 0,075 g kg⁻¹

Adapun persiapan metode yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut:

Persiapan Media Pemeliharaan

Menggunakan keramba jaring tancap berukuran 1×1×1 m. Ditempatkan di perairan rawa sekitar area penangkapan ikan selincah. Menggunakan 2 buah keramba. Pemasangan keramba dengan hapa jaring yang dibersihkan terlebih dahulu.

Seleksi Ikan Uji

Ikan selincah dari hasil tangkapan nelayan Desa Burai. Ikan diadaptasi selama 3 hari di kolam dengan pakan komersil. Seleksi ikan berdasarkan kelengkapan anggota tubuh, ketidacacatan, tidak adanya luka, dan ukuran 8-10 cm. Dilakukan bedah pada satu ikan untuk mengamati tingkat kematangan gonad. Seluruh ikan pemeliharaan memiliki tingkat kematangan gonad yang sama.

Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Cina

Daun sirih cina segar diambil dan dikeringkan dalam oven. Daun dikeringkan, dihaluskan, dan ditimbang sebanyak 250 g. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol 70%. Filtrat disaring dan dipekatkan hingga menjadi ekstrak kental.

Penambahan Ekstrak Daun Sirih Cina dan Vitamin E pada Pakan Ikan

75 mg ekstrak daun sirih cina dihomogenkan dalam 30 mL akuades. Ekstrak daun sirih cina disemprotkan pada 1 kg pakan yang kemudian dikeringkan. Penambahan vitamin E dilakukan dengan mencampurkannya dengan minyak zaitun dan putih telur, lalu mencampurkannya dengan pelet uji.

Pemeliharaan dan Manajemen Pemberian Pakan Ikan

Ikan selincah berukuran 8-10 cm dengan padat tebar 30 ekor m⁻³. Frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari (pagi dan sore). Pembersihan area sekitar keramba jaring tancap dilakukan 3 hari sekali. Ikan dipilih berdasarkan kondisi fisik tanpa cacat atau luka dan

ikan dipilih dengan ukuran seragam 8-10 cm. Sebelum dipelihara, ikan sebagai sampel dibedah untuk dicek kematangan gonadnya agar dapat dipastikan seluruh ikan memiliki kematangan gonad yang seragam. Pembuatan ekstrak daun sirih cina mengikuti prosedur (Wei *et al.*, 2011), dimana melibatkan pengeringan, penggilingan, ekstraksi dan konsentrasi. Berikutnya vitamin E dicampurkan dengan minyak zaitun dan putih telur, lalu dicampur dengan pelet uji. Pemberian pakan dilakukan sebanyak dua kali sehari dengan kebersihan keramba dijaga secara berkala. Ekstrak daun sirih cina sebanyak 75 mg dihomogenkan ke dalam 30 mL akuades lalu diaduk selama 10 menit. Setelah homogen, ekstrak daun sirih cina ditambahkan ke dalam 1 kg pakan dengan cara disemprot secara merata ke setiap sisi pakan. kemudian pakan dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari, lalu disimpan dalam wadah tertutup.

Parameter yang Diamati

Pada penelitian ini meliputi kelangsungan hidup ikan selincah, pertumbuhan tubuh, tingkat kematangan gonad (tkg), indeks kematangan gonad (ikg), fekunditas serta kualitas air. Teknik pengambilan data:

Kelangsungan Hidup

Untuk perhitungan kelangsungan hidup ikan, menggunakan rumus Effendie (1997):

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

Pertumbuhan Tubuh

Pertumbuhan ikan meliputi pertumbuhan bobot, mutlak (kg) maupun panjang tubuh mutlak (cm). Pengukuran pertumbuhan panjang mutlak ikan dapat dihitung berdasarkan Effendie (1997), menggunakan rumus: $L_m = L_t - L_0$

Sedangkan pengukuran pertumbuhan bobot mutlak dihitung berdasarkan Effendie (1997), dengan rumus : $W_m = W_t - W_0$

IKG

Tingkat kematangan gonad diamati secara morfologis dengan memperhatikan warna, bentuk, ukuran panjang dan bobot, perkembangan isi gonad. Gonad dipisahkan antara gonad jantan dan gonad betina, kemudian gonad tersebut diamati secara morfologis yang mengacu kepada Effendi (1979).

TKG

Indeks kematangan gonad dihitung dengan membandingkan bobot gonad (Bg) dengan bobot tubuh ikan (Bt). IKG dihitung dengan menggunakan formula Effendie (1997) sebagai berikut:

$$IKG = Bg/Bt \times 100\%$$

Fekunditas

Fekunditas diperkirakan sebagai jumlah telur yang ditemukan dalam ovary pada ikan yang telah mencapai TKG III dan IV. Setelah dilakukan pemeliharaan, ikan selincah dibedah untuk mengambil bagian gonad dan menghitung fekunditasnya. Fekunditas total dihitung dengan menggunakan metode sub-contoh bobot gonad atau disebut metode gravimetrik. Sampel telur dihitung dengan cara manual. Untuk menghitung fekunditas dilakukan dengan metode gravimetrik dengan rumus (Nikolsky, 1963) sebagai berikut:

$$F = r Bg \times Fs Bs$$

Kualitas Air

Kualitas air yang diukur yaitu pH dan suhu. Pengukuran pH (derajat keasaman) menggunakan pH meter dan pengukuran suhu menggunakan termometer. Pengecekan kualitas air dilakukan tiap 3 hari sekali (pagi atau sore hari) selama 30 hari masa pemeliharaan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Analisis data dilakukan secara deskriptif melalui beberapa referensi seperti buku, jurnal, laporan dan media penunjang literatur lainnya.

HASIL

Tingkat Kematangan Gonad Ikan Selincah

Hasil penelitian dari Tingkat Kematangan Gonad (TKG) yang diperoleh pada masing-masing perlakuan selama 30 hari pemeliharaan di Desa Burai (Tabel 1).

Tabel 1. Tingkat kematangan gonad ikan selincah

Perlakuan	TKG awal		TKG akhir	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina
P1	II	III	III	IV
P2	II	III	III	IV

Indeks Kematangan Gonad Ikan Selincah

Hasil penelitian dari Indeks Kematangan Gonad (IKG) yang diperoleh pada masing-masing perlakuan selama 30 hari pemeliharaan di Desa Burai (Tabel 2).

Tabel 2. Indeks kematangan gonad ikan selincah

Perlakuan	IKG awal (%)		IKG akhir (%)	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina
P1	0,2691	0,4549	0,3734	1,0324
P2	0,2023	0,4868	0,573	2,0266

Fekunditas Ikan Selincah

Hasil penelitian dari Fekunditas yang diperoleh pada masing-masing perlakuan selama 30 hari pemeliharaan di Desa Burai (Tabel 3).

Tabel 3. Fekunditas ikan selincah

Perlakuan	Fekunditas Awal	Fekunditas Akhir
P1	914	1736
P2	1074	3593

Pertumbuhan Mutlak Ikan Selincah

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan data nilai pertumbuhan mutlak ikan selincah pada masing-masing perlakuan selama 30 hari pemeliharaan (Tabel 4).

Tabel 4. Pertumbuhan mutlak ikan selincah

Perlakuan	Rata-rata pertumbuhan mutlak	
	Bobot (g)	Panjang (cm)
P1	2,25	1,24
P2	6,15	1,7

Kelangsungan Hidup Ikan Selincah

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan data nilai kelangsungan hidup ikan selincah pada masing-masing perlakuan selama 30 hari pemeliharaan (Tabel 5).

Tabel 5. Kelangsungan hidup ikan selincah

Perlakuan	Jumlah Ikan (ekor)		KH (%)
	Awal	Akhir	
P1	30	23	76,6
P2	30	25	83,3

PEMBAHASAN

Pemeliharaan ikan selincah selama 30 hari dengan pemberian pakan yang ditambahkan vitamin E dan ekstrak daun sirih cina menghasilkan indeks kematangan gonad yang lebih tinggi, yakni sebesar 0,57% pada ikan jantan dan 2,03% pada ikan betina (Malasyi, 2021). Pemberian pakan tanpa vitamin E dan ekstrak daun sirih cina menghasilkan nilai IKG sebesar 0,37% pada ikan jantan dan 1,03% pada ikan betina (Sudarmono *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa adanya pengaruh vitamin E dan ekstrak daun sirih terhadap perkembangan gonad ikan (Diana, 2007). Vitamin E (α -tokoferol) merupakan vitamin larut lemak yang memiliki peran utama sebagai antioksidan, serta diketahui berperan dalam membantu kinerja reproduksi pada ikan (Wahyudi *et al.*, 2016). Vitamin E berperan sebagai antioksidan pada enzim sitokrom P-450sc saat sintesis steroid hormon (estradiol) dan melindungi lemak (kolesterol dan trigliserida) dari proses oksidasi (Napitu *et al.*, 2013). Sedangkan ekstrak daun sirih cina mengandung senyawa metabolit sekunder seperti saponin, alkaloid, tanin, flavonoid dan triterpenoid (Rahim *et al.*, 2016). Bahan aktif berupa senyawa alkaloid dan flavonoid yang terkandung dalam tumbuhan daun sirih cina yang berperan sebagai antibakteri dan antioksidan yang mana dapat mencegah dan menghambat pertumbuhan bakteri (Idris *et al.*, 2016). Hasil penggunaan ekstrak daun sirih terhadap gonad ikan sesuai dengan tujuan penelitian, dimana ekstrak daun sirih cina mampu mengurangi potensi kontaminan, sesuai dengan pernyataan yang menyebutkan bahwa turunnya derajat penetasan telur disebabkan oleh serangan jamur (Aisiah *et al.*, 2016).

Berdasarkan tabel 5.3, penambahan vitamin E pada pakan selama masa pemeliharaan menghasilkan fekunditas yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan tanpa vitamin E dan ekstrak daun sirih cina (Fitria, 2023). Fekunditas merupakan jumlah telur yang dikeluarkan dalam satu siklus reproduksi, berupa butiran-butiran telur (Harianti, 2013). Nilai fekunditas ikan pada P₂ pada akhir pemeliharaan adalah sebesar 3593 butir telur, sedangkan pada P₁ adalah sebesar 1736 butir telur (Simanjuntak *et al.*, 2020). Vitamin E dan ekstrak daun sirih cina juga memberikan pengaruh terhadap bobot dan diameter telur (Hapsari *et al.*, 2020). Besar kecilnya diameter telur berkaitan erat dengan akumulasi nutrient dalam telur (Napitu *et al.*, 2013). Vitamin E dan ekstrak daun sirih cina berfungsi sebagai zat antioksidan yang dapat mencegah terjadinya oksidasi lemak, terutama untuk melindungi asam lemak tidak jenuh pada fosfolipid dalam membran sel dan juga memberikan pengaruh terhadap bobot dan diameter telur (Iskandar & Elrifadah, 2015). Fungsi utamanya sebagai zat antioksidan yang dapat mencegah terjadinya oksidasi lemak, terutama untuk melindungi asam lemak tidak jenuh pada fosfolipid dalam membran sel (Etika *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Hasil penambahan vitamin E dan ekstrak daun sirih cina terhadap perkembangan gonad ikan selincah, dapat menghasilkan peningkatan pada tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, fekunditas, serta pertumbuhan mutlak dan kelangsungan hidup ikan selincah pada hasil terakhir pemeliharaan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan tambahan ekstrak daun sirih cina dan vitamin E pada budidaya ikan selincah dapat berpotensi untuk menjaga populasi ikan selincah dan budidaya ikan selincah secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Karya tulis yang telah ditulis ini di bantu oleh penelitian yang telah dilaksanakan oleh senior kami, Heru, penulis juga berterimakasih kepada Ketua Jurusan Perikanan yang telah memberikan fasilitas dalam berkegiatan belajar mengajar dan kepada dosen pembimbing kami yaitu bapak Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si. dalam hal ini kami mengucapkan terima kasih banyak atas bantuan serta bimbingan selama pengerjaan penulisan hingga selesainya tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisiah, S., Muhammad, M., & Anita, A. (2016). Penggunaan ekstra daun sirih (*Piper betle* Linn) untuk menghambat bakteri *Aeromonas hydrophila* dan toksisitasnya pada ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Fish Scientiae*, 1(2), 190. <https://doi.org/10.20527/fs.v1i2.1188>
- Andriani, R., Abdullah, N., Muchdar, F., & Marus, I. (2023). Pengkayaan vitamin e pada pakan komersial unntuk peningkatan kematangan gonad ikan nila. *Journal of Fish Nutrition*, 3(1), 1–7.
- Diana, E. (2007). Tingkat kematangan gonad ikan wader (*Rasbora argyrotaenia*) di sekitar mata air Pongkok Klaten Jawa Tengah. *Skripsi*.
- Etika, D., Muslim, & Yulisman. (2013). Perkembangan diameter telur ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi pakan diperkaya vitamin e dengan dosis berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 18(2), 26–36.
- Faizah, R., Irsyad, I. R., & Aina, B. (2022). Uji efektivitas sirih cina sebagai Agen Immunomodulator secara Flowcytometry dengan indikator Sel Nk dan Sel Makrofag. *Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*, 4(2), 9–14.
- Fitria, R. S. (2023). Pemanfaatan ekstrak daun sirih cina (*Peperomia pellucida*) untuk mencegah penyakit Motile *Aeromonas Septicemia* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
- Hapsari, A. W., Hutabarat, J., & Harwanto, D. (2020). Aplikasi komposisi filter yang berbeda terhadap kualitas air, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 4(1), 39–50.
- Harianti. (2013). Fekunditas dan diameter telur ikan gabus (*Channa striata* Bloch, 1793) di Danau Tempe, Kabupaten Wajo. *Jurnal Saintek Perikanan*, 8(2), 18–24.
- Idris, O., Olatunji, B., & Madufor, P. (2016). In vitro antibacterial activity of the extracts of *Peperomia pellucida* (L). *British Microbiology Research Journal*, 11(4), 1–7. <https://doi.org/10.9734/bmrj/2016/21421>
- Iskandar, R., & Elrifadah. (2015). Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan buatan berbasis kiambang. *Jurnal Ziraa"ah*, 40(1), 18–24.
- Malasyi, S. (2021). Pengaruh pemberian jenis pakan komersial berbeda dengan

- penambahan vitamin E terhadap pemijahan dan pembesaran ikan cupang (*Betta sp.*). *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 3(2), 131–140. <https://doi.org/10.51179/jipsbp.v3i2.672>
- Maulana, A. E., Putra, R. M., & Efizon, D. (2020). Biologi reproduksi Ikan Selincah (*Belontia hasselti Cuvier*, 1831) di Rawa Banjiran Sungai Air Hitam, Kecamatan Payung Sekaki, Riau. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 7(2), 1–11.
- Maulana, Z. dan Sri, H., 2022. Uji aktivitas ekstrak etanol daun sirih cina terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal yamasi*, 6(2), 40-47
- Mukhlis, M., Humairani, R., Akmal, Y., & Irfannur, I. (2020). Efektifitas penambahan vitamin e pada pakan dalam meningkatkan pertumbuhan benih udang windu (*Penaeus monodon*). *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 2(2), 123–129. <https://doi.org/10.51179/jipsbp.v2i2.400>
- Napitu, R., Santoso, L., & Sparmono. (2013). Pengaruh Penambahan Vitamin E Pada Pakan Berbasis Tepung Ikan Rucah Terhadap Kematangan Gonad. *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2), 109–116.
- Rahim, N. F., Tuiyo, R., & Muharam, A. (2016). Pengaruh perendaman dengan larutan daun sirih terhadap sintasan benih ikan nila yang terinfeksi *Trichodina sp* . *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 4(4), 127–131.
- Sadiah, H. H., Cahyadi, A. I., & Windria, S. (2022). Kajian daun sirih hijau (*Piper betle L*) sebagai antibakteri. *Jurnal Sain Veteriner*, 40(2), 128. <https://doi.org/10.22146/jsv.58745>
- Simanjuntak, N., Putra, I., & Pamukas, N. A. (2020). Pengaruh pemberian probiotik EM-4 pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih Ikan lele sangkuriang (*Clarias sp*) dengan teknologi bioflok. *Jurnal Akuakultur SEBATIN*, 1(1), 63–69.
- Sudarmono, Tarsim, & Hudidah, S. (2013). Pengaruh vitamin c dan e terhadap kandungan asam lemak bebas telur ikan baung (*Myxus nemurus*). *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 2(1), 186–190.
- Susanti, E., Yuniarti, T., & Nugroho, R. A. (2022). Pengaruh ekstrak daun sirih (*Piper betle l*) dengan dosis yang berbeda terhadap daya tetas telur ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Sains Akuakultur Tropis*, 6(1), 65–74. <https://doi.org/10.14710/sat.v6i1.12667>
- Tarigan, N., Supriatna, I., Setiadi, M. A., & Affandi, R. (2017). Pengaruh vitamin E dalam pakan terhadap pematangan gonad ikan nilam (*Osteochilus hasselti*, CV). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 19(1), 1–9. <https://doi.org/10.22146/jfs.26509>
- Wahyudi, D., Jr, M. Z., & Suprayudi, M. A. (2016). Pengaruh pemberian vitamin e (*Atokoferol*) terhadap kinerja reproduksi ikan betutu (*Oxyeleotris Marmorata Bleeker* 1852). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(1), 103–113.
- Wari, L. H., Damayanti, A. A., & Azhar, F. (2020). Respon pemberian ekstrak daun mimba *Azadirachta indica* pada sistem imun l ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Science*, 5(1), 127–137.
- Wei, L. S., Wee, W., Siong, J. Y. F., & Syamsumir, D. F. (2011). Characterization of antimicrobial, antioxidant, anticancer properties and chemical composition of Malaysian *Andrographis paniculata* leaf extract. *Pharmacologyonline*, 2, 996–1002.
- Yonarta, D., Syaifudin, M., Fitriani, M., Mukti, R. C., Marsi, Rarassari, M. A., Taqwa, F. H., & Tanbiyaskur. (2023). Pelatihan pembenihan Ikan Selincah di Desa Burai, Kecamatan Tanjung Batu, Kabupaten Ogan Ilir. *Reswara*, 4(2), 918–925.
- Yonarta, D., Tanbiyaskur, T., Syaifudin, M., Sari, D. I., & Sanjaya, R. (2023). Pematangan Gonad calon induk ikan selincah (*Belontia hasselti Cuvier*, 1831) dengan Tingkat kepadatan berbeda di Embung Sriwijaya. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 7(1), 23–32. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa>