

17763-73797-20-CE.docx

by Turnitin .

Submission date: 08-Feb-2026 06:27PM (UTC+0900)

Submission ID: 2866842699

File name: 17763-73797-20-CE.docx (60.34K)

Word count: 6433

Character count: 41332

**PENGARUH PEMBERIAN LARUTAN TEH HITAM (*Camellia sinensis*)
DENGAN DOSIS DAN WAKTU PERENDAMAN BERBEDA TERHADAP
DAYA REKAT TELUR IKAN LELE LOKAL (*Clarias batrachus*)**

Minal Kaumizzolimin*, Nuraini, Sukendi

Laboratorium Pembenihan dan Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau,
Pekanbaru, Riau, 28293, Indonesia

*Corresponding author: minal.kaumizzolimin1729@student.unri.ac.id

(Naskah diterima: 13 Oktober 2025; Revisi final: 21 Januari 2026; Disetujui publikasi: 27
Januari 2026)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman telur ikan lele lokal (*Clarias batrachus*) dalam larutan teh hitam (*Camellia sinensis*) dengan dosis dan lama waktu berbeda terhadap persentase telur merekat, persentase pembuahan, persentase penetasan, dan sintasan larva. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 5–10 Mei 2025 di Laboratorium Pembenihan dan Pemuliaan Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Metode yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor, yaitu dosis larutan teh hitam (6, 8, dan 10 g/L) dan lama perendaman (2, 4, dan 6 menit), masing-masing dengan 3 ulangan sehingga diperoleh 36 unit percobaan. Parameter yang diamati meliputi persentase telur merekat, telur tidak merakit, persentase pembuahan, persentase penetasan, sintasan, serta kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis dan waktu perendaman yang berbeda berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan terbaik untuk Persentase telur merekat ditemukan pada kombinasi 10 g/L selama 6 menit (W6D3), sedangkan untuk derajat pembuahan, persentase penetasan, dan sintasan, hasil terbaik diperoleh pada perlakuan 10 g/L selama 4 menit (W4D3). Dosis 10 g/L merupakan konsentrasi paling efektif untuk seluruh parameter, dengan waktu perendaman 4 menit lebih optimal bagi keberhasilan pembuahan, penetasan, dan sintasan larva, sedangkan 6 menit lebih sesuai untuk menurunkan persentase telur merekat. Perbedaan ini menunjukkan bahwa perendaman terlalu lama dapat menurunkan kualitas fisiologis telur meskipun efektif menurunkan persentase telur merekat telur ikan lele lokal.

KATA KUNCI: Ikan Lele Lokal; Teh Hitam; Tanin; Daya Rekat

ABSTRACT: *The Effect of Black Tea (*Camellia sinensis*) Solution with Different Doses and Immersion Times on the Egg Adhesiveness of Walking Catfish (*Clarias batrachus*)*

*This study aimed to determine the effect of immersing local catfish eggs in black tea (*Camellia sinensis*) solution at different dosages and immersion durations on the percentage of adhesive eggs, fertilization percentage, hatching percentage, and larval survival rate. The study was conducted from 5 to 10 May 2025 at the Hatchery and Fish Breeding Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine*

Sciences, Universitas Riau. A factorial completely randomized design was applied with two factors, black tea solution doses (0, 6, 8, 10 g/L) and immersion times (2 minutes, 4 minutes, 6 minutes), each with three replicates, resulting in 36 experimental units. The observed parameters included the percentage of adhesive eggs, non-adhesive eggs, fertilization percentage, hatching percentage, survival rate, and larval quality. The results showed that different dosages and immersion durations had a significant effect ($p < 0.05$) on the observed parameters. The best treatment for the percentage of adhesive eggs was obtained at a concentration of 10 g/L with an immersion time of 6 minutes (W6D3). Meanwhile, the highest fertilization rate, hatching rate, and larval survival rate were achieved at a concentration of 10 g/L with an immersion time of 4 minutes (W4D3). A dosage of 10 g/L was the most effective concentration for all parameters. An immersion time of 4 minutes was more optimal for fertilization success, hatching, and larval survival, whereas a 6-minute immersion was more effective in reducing egg adhesiveness. These differences indicate that excessively long immersion durations may reduce the physiological quality of the eggs, although they are effective in decreasing egg adhesiveness in local catfish.

KEYWORDS: Walking Catfish; Black Tea; Tannin; Adhesiveness

PENDAHULUAN

Ikan lele adalah salah satu ikan air tawar yang telah banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia, terutama di Pulau Jawa. Awalnya jenis lele yang dibudidayakan terbatas pada lele lokal. Namun varietas budidaya ikan lele pun semakin berkembang dari tahun ke tahun. Ikan lele lokal (*Clarias batrachus*), adalah salah satu jenis ikan yang hidup di perairan Indonesia. Wiharti dan Hanik (2022) menyatakan bahwa berdasarkan perdagangan internasional, ikan dari famili Clariidae, termasuk ikan lele (*Clarias* sp.), sering digolongkan ke dalam kelompok catfish karena memiliki kulit licin dan tidak bersisik, berukuran relatif besar, serta tubuh yang memanjang dengan bagian belakang yang pipih. Namun istilah catfish secara umum juga digunakan untuk menyebut berbagai jenis ikan berkumis dari beberapa famili lain, seperti patin, sehingga penggunaannya bersifat umum.

Konsumsi ikan lele telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini

mendorong pembudidaya untuk menghasilkan ikan lele hingga ukuran konsumsi. Jenis ikan lele yang terdapat di perairan Indonesia meliputi lele lokal (*Clarias batrachus*), *C. lelucanthus*, *C. nleuhhof*, *C. teljsmani*, dan *C. meladermo* (keli). Di antara berbagai jenis lele tersebut, lele lokal (*C. batrachus*) merupakan yang paling populer (Nurhasan *et al.*, 2025). Ikan lele lokal (*C. batrachus*) adalah golongan *catfish* hasil tangkapan para nelayan dari perairan rawa yang memiliki rasa lebih enak jika dibandingkan dengan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), serta ²⁹ harga jualnya jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan jenis ikan lele lain nya (Restu dan Nataleo, 2016).

Ikan lele lokal hanya diperoleh melalui penangkapan di alam liar, seperti sungai, rawa, dan kolam alami. Namun dengan meningkatnya permintaan pasar dan kebutuhan konsumsi perlu dilakukan upaya budidaya. ²² Hal ini bertujuan tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan pasar, tetapi juga untuk menjaga kelestarian populasi ikan lele lokal di habitat alaminya. Disamping itu harga jualnya jauh lebih tinggi berkisar antara Rp35.000–45.000/kg di wilayah Sumatera (Restu dan Nataleo, 2016). Jika dibandingkan dengan ikan lele dumbo yang memiliki harga Rp23.000–24000/kg untuk pelanggan seperti rumah makan serta warung pecel lele dan Rp25.000–27.000 untuk pembeli di pasar tradisional.

Kendala yang sering dijumpai pada kegiatan budidaya ikan lele terletak ⁸ pada telur ikan lele yang secara alamiah bersifat *adhesif* dimana sering terjadi penumpukan telur yang disebabkan oleh zat perekat. Penumpukan ini menghambat pasokan oksigen yang dapat mengganggu perkembangan embrio dan memicu pertumbuhan jamur yang dapat merusak telur, hingga menyebabkan pembusukan dan kematian telur (Zarqa *et al.*, 2023).

Ikan yang memiliki telur merekat selama proses ovulasi lubang *mikrofil* akan terbuka sepenuhnya. Telur memiliki lapisan glikoprotein pada bagian permukaannya yang berperan menghambat masuknya sperma melalui lubang mikrofil. Keberadaan lapisan tersebut juga menyebabkan telur cenderung saling melekat dan menempel pada substrat, sehingga terjadi akumulasi telur pada satu area. Kondisi ini mengakibatkan suplai oksigen yang diterima telur tidak merata, yang pada akhirnya dapat memicu kematian embrio atau menurunkan persentase daya tetas telur. Lapisan ini dapat diluruhkan dengan menggunakan senyawa tanin (Yustiati *et al.*, 2021).

Hersila ⁷ *et al.* (2023) menyatakan bahwa tanin merupakan kelompok senyawa polifenol yang bersifat larut dalam air dan umumnya berasal dari komponen fenolik alami. Senyawa ini memiliki kemampuan berikatan dengan protein hingga menyebabkan pengendapan, termasuk terhadap gelatin. Di sisi lain, Yustiati *et al.* (2021) menjelaskan bahwa tanin dapat mengikat dan mengendapkan protein berkat ³ sejumlah kelompok ikatan fungsional yang berinteraksi dengan kuat dengan molekul protein. Interaksi ini menciptakan ikatan silang yang besar dan kompleks, yang dikenal sebagai kompleks tanin-protein. Salah satu tanaman yang kaya akan senyawa tanin adalah teh hitam. Oleh karena itu, larutan teh dapat digunakan sebagai bahan untuk mengurangi telur merekat ikan lele lokal.

Teh (*Camellia sinensis*) adalah tanaman kecil yang tumbuh secara alami dan memiliki daun berbentuk jorong atau mirip telur. Pucuk daun teh ini dilayukan dan dikeringkan untuk dijadikan minuman, baik di pabrik maupun di tempat lain. Teh ini terkenal akan berbagai manfaatnya, salah satunya adalah

kandungan taninnya. Di antara beragam jenis teh, teh hitam dikenal memiliki kandungan tanin tertinggi, kandungan tanin pada teh hitam berkisar 30% (Yustiati *et al.*, 2021). Tanin memiliki kemampuan unik untuk berikatan dengan senyawa lain. Ia mampu mengurangi, mengikat, dan mengendapkan lapisan protein yang membuat telur saling menempel yang terbentuk di sekitar lapisan vitelin yang terdiri dari glikoprotein (Yustiati *et al.*, 2021).

Beberapa penelitian dalam mengatasi permasalahan telur merekat pada ikan lele telah dilakukan. Untuk menurunkan telur merekat dari ikan lele sangkuriang dengan tanin menggunakan larutan teh hitam dengan konsentrasi terbaik 10 g/L selama 4 menit dan menghasilkan nilai daya tetas telur sebesar 63% (Yustiati *et al.*, 2021).

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis tertarik untuk melaksanakan penelitian mengenai pengaruh pemberian larutan teh hitam (*C. sinensis*) dengan dosis dan waktu perendaman berbeda terhadap persentase telur merekat, persentase pembuahan persentase penetasan, dan sintasan larva telur ikan lele lokal (*C. batrachus*).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 5–10 Mei 2025 dan berlokasi di Laboratorium Pembenihan dan Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial

dengan dua faktor yang terdiri dari 12 taraf perlakuan⁵ dengan 3 kali ulangan, sehingga diperlukan 36 unit percobaan. Perendaman dengan dosis 0, 6, 8 dan 10 g/L dengan lama waktu 2, 4, dan 6 menit untuk mengetahui keefektifan yang dihasilkan dari dosis dan lama waktu perendaman tersebut. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

W2D0: perendaman waktu 2 menit, dosis larutan teh 0 g/L
W2D1: perendaman waktu 2 menit, dosis larutan teh 6 g/L
W2D2: perendaman waktu 2 menit, dosis larutan teh 8 g/L
W2D3: perendaman waktu 2 menit, dosis larutan teh 10 g/L
W4D0: perendaman waktu 4 menit, dosis larutan teh 0 g/L
W4D1: perendaman waktu 4 menit, dosis larutan teh 6 g/L
W4D2: perendaman waktu 4 menit, dosis larutan teh 8 g/L
W4D3: perendaman waktu 4 menit, dosis larutan teh 10 g/L
W6D0: perendaman waktu 6 menit, dosis larutan teh 0 g/L
W6D1: perendaman waktu 6 menit, dosis larutan teh 6 g/L
W6D2: perendaman waktu 6 menit, dosis larutan teh 8 g/L
W6D3: perendaman waktu 6 menit, dosis larutan teh 10 g/L

Prosedur Penelitian

- Persiapan wadah penelitian

Tahapan awal penelitian meliputi persiapan wadah. Wadah penelitian dibedakan menjadi dua, yakni wadah perendaman telur dengan larutan teh hitam serta wadah yang digunakan untuk proses penetasan telur selama penelitian berlangsung. Wadah perendaman telur yaitu baskom plastik yang berukuran 2 L dengan volume air 1 L. Baskom terlebih dahulu dibersihkan dengan cara mengelap bagian dalam dan luarnya menggunakan kain bersih yang sudah dibasahi. Wadah yang telah disiapkan ditandai sesuai dengan perlakuan yang akan dilakukan. Akuarium sebagai tempat penetasan telur ikan lele lokal yang memiliki ukuran 30×30×30 cm³ berjumlah 36 buah. Pembersihan wadah dilakukan 1

minggu sebelum induk ikan di *stripping*. Wadah yang telah dibersihkan diisi air setinggi 20 cm yang dilengkapi dengan aerasi.

-Pengadaan induk dan pemijahan

Induk ikan lele lokal (*C. batrachus*) yang digunakan berasal dari pasar Teratak Buluh Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. Upaya pematangan gonad dilakukan di kolam dengan memberikan pakan komersial pelet berupa HI-PRO-VITE 783-3 dengan kandungan protein 31% dan pakan alami berupa siput yang memiliki kandungan protein 47,92%, lemak 5,75%, abu 4,47%, serat kasar 13,21%, BETN 28,65% (Suryadi *et al.*, 2019). Frekuensi pemberian dua kali sehari dengan metode *at satiation*. Hasan *et al.* (2020) menyatakan bahwa pemberian pakan tambahan bertujuan untuk mempercepat pematangan gonad dan mendapatkan benih yang baik. Sebelum dilakukan penyuntikan menggunakan jarum suntik yang berisikan hormon gonadotropin merek ovaspec. Induk ikan lele lokal terlebih dahulu diseleksi, Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kematangan gonad induk ikan lele yang akan dipijahkan serta menekan risiko kegagalan pemijahan akibat induk yang belum siap memijah atau belum mencapai kematangan gonad.

Ciri-ciri induk jantan yang telah matang gonad dapat dikenali melalui beberapa aspek. Alat kelaminnya tampak jelas dan meruncing, sementara bentuk tulang kepalanya lebih mendatar dibandingkan dengan induk betina. Induk jantan ini juga memiliki warna dasar tubuh yang gelap, biasanya hitam, dan umurnya lebih dari 8 bulan. Di sisi lain, induk betina memiliki ciri yang berbeda. Ukuran kepalanya lebih besar dibandingkan induk jantan, dan warna kulit di bagian dada cenderung lebih terang. *Urogenital papilla* berbentuk oval dan berwarna

kemerahan, serta memiliki lubang yang sedikit lebih lebar dan terletak di belakang anus. Selain itu, induk betina menunjukkan pergerakan yang relatif lambat dengan morfologi tulang kepala yang lebih pendek dan sedikit cembung. Bagian abdomen tampak lebih membesar dan bertekstur lunak. Apabila dilakukan stripping secara manual dari arah abdomen menuju ekor, induk betina akan mengeluarkan telur. (Kusuma *et al.*, 2019).

Ikan dipuasakan sebelum pemijahan dengan tujuan menurunkan kandungan lemak pada gonad, sehingga proses pengeluaran telur selama pemijahan dapat berlangsung lebih optimal (Khairunnisa *et al.*, 2023). Sehari sebelum pelaksanaan penelitian, induk ikan lele lokal diberok atau dipuasakan. Hal ini bertujuan untuk mempermudah proses stripping serta mencegah tercampurnya telur dengan kotoran. Selanjutnya induk betina disuntik dengan hormon *ovaspec*. Dengan dosis 0,5 mL/kg bobot induk untuk ikan betina dan 0,3 mL/kg bobot induk untuk ikan jantan. Penyuntikan pada induk betina dilakukan sebanyak dua kali dengan interval waktu 6 jam, sedangkan pada induk jantan hanya dilakukan satu kali, bersamaan dengan penyuntikan terakhir pada induk betina. Penyuntikan dilakukan secara intramuskular pada otot punggung tepatnya di atas gurat sisi dan di bawah bagian depan sirip punggung dengan sudut kemiringan 45° ke arah kepala. Setelah proses penyuntikan induk dikembalikan ke dalam bak pemberokan sebagai persiapan pengambilan telur pada hari berikutnya (Khairunnisa *et al.*, 2023).

- Pembuatan larutan teh

Bubuk teh hitam didapatkan dari Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat dengan merek Liki Tea. Larutan teh dibuat satu jam sebelum

induk ikan lele dialin, ¹ hal ini bertujuan agar larutan teh tidak mengalami proses oksidasi oleh enzim peroksidase yang terdapat pada teh. Cara pembuatan larutannya yaitu teh ditimbang sesuai dengan perlakuan yang akan digunakan yaitu 6, 8, dan 10 g. Perlakuan D0 menggunakan air tanpa penambahan teh. Perlakuan D1 dibuat dengan menambahkan teh sebanyak 6 g ke dalam 1 L air mendidih sehingga diperoleh konsentrasi 6 g/L. Perlakuan D2 dan D3 dibuat dengan prosedur yang sama seperti D1, namun dengan konsentrasi teh masing-masing 8 g/L dan 10 g/L. Setiap perlakuan (D0, D1, D2, dan D3) dilakukan sebanyak tiga ulangan (Yustiati *et al.*, 2021).

- *Stripping*/Pengambilan sperma dan telur

Perbandingan ¹ jumlah induk yang digunakan untuk pengambilan telur dan sperma adalah 1:1 antara ³⁰ induk jantan dan induk betina. Proses *stripping* dilakukan pada saat induk betina sudah ovulasi. Pengecekan ovulasi ⁵³ dilakukan setelah 6 jam pasca ⁴ penyuntikan kedua dengan cara mengurut perut induk betina dari arah kepala ke lubang genital dilakukan dengan pelan dan hati-hati. Apabila induk betina mengeluarkan telur, maka induk telah ovulasi dan siap untuk dilakukan proses pengurutan, dan jika hasil pengurutan telurnya keluar beserta darah, maka induk belum mengalami ovulasi sempurna, pengurutan dihentikan. Pengurutan selanjutnya dilakukan 1 jam berikutnya, hal ini dilakukan sampai telur yang dikeluarkan tidak berdarah. Selanjutnya ⁴ permukaan kulit dan sirip induk terlebih dahulu dikeringkan dengan menggunakan serbet atau tisu, setelah induk kering dari air yang menempel pada kulit, dilakukan *stripping* untuk mengeluarkan sel telur pada induk betina. *Stripping* dilakukan dengan cara memegang pangkal ekor dengan menggunakan tangan kiri, sedangkan tangan

kanan mengurut bagian perut paling depan ke arah lubang urogenital, sambil diposisikan ke dalam wadah.

Setelah *stripping* dilakukan, selanjutnya telur hasil *stripping* ditimbang bobotnya. Untuk mengetahui berapa banyak telur yang dihasilkan maka diambil sampel telur sebanyak 0,5 g dan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dalam 1 pasang induk ikan uji, kemudian telur dihitung jumlahnya satu per satu dan dikalikan dengan bobot total.

Telur yang keluar dari lubang genital ikan betina ditampung dalam wadah untuk pembuahan. Pembuahan dilakukan dengan cara mencampurkan telur hasil *stripping* dan sperma dari induk jantan. Pengambilan sperma induk jantan dilakukan dengan cara membedah induk jantan menggunakan gunting bedah. Induk jantan dibedah secara vertikal tepat di belakang tutup insang kemudian diambil kantong sperma menggunakan pinset dan dibersihkan dari sisa-sisa darah yang menempel menggunakan tisu kemudian dihancurkan dengan cara menggunting-gunting kantong sperma di dalam mangkuk. Mangkuk yang berisi sperma diletakkan pada baskom yang berisi bongkahan batu es untuk mempertahankan motilitas. Sperma diencerkan dengan menambahkan larutan fisiologis NaCl 0,9% dengan perbandingan 1:100.

- Perendaman telur dengan larutan teh

Perendaman telur dengan larutan teh dilakukan 5 menit setelah pembuahan (Pratiwi *et al.*, 2020). Hal tersebut dikarenakan apabila perlakuan dilakukan sebelum proses pembuahan, lapisan perivitellin pada telur akan mengalami pengembangan yang berlebihan sehingga berpotensi menutup lubang mikrofil telur dan menurunkan peluang sperma untuk melakukan penetrasi ke dalam telur.

Sebelum proses perendaman terlebih dahulu dilakukan persiapan wadah berupa baskom plastik yang telah dikeringkan sebelumnya sebanyak 36 buah diisi air 1 L. Masing-masing larutan teh dituangkan sesuai dengan dosisnya ke dalam baskom (6, 8, dan 10 g/L), persiapan ini dilakukan sebelum fertilisasi. Setelah itu, tapisan santan dimasukkan untuk tempat penebaran telur pada masing-masing wadah yang berisi larutan teh sesuai dosis. Telur yang telah difertilisasi ditebar pada tapisan santan dalam baskom plastik yang berisi larutan teh sesuai dengan urutan perlakuan yang telah dibuat hingga telur terendam sepenuhnya dan rendam sesuai perlakuan (2, 4, dan 6 menit) kemudian dibilas dengan air bersih agar tidak ada larutan teh yang tersisa. Kemudian tapisan santan diangkat ke dalam akuarium penetasan. Pengamatan telur merekat dilakukan 6-12 jam setelah telur dipindahkan ke wadah penetasan. Pengamatan telur merekat dilakukan dengan cara menghitung rata-rata jumlah telur dalam 0,5 g kemudian dikurangi ⁴⁵ jumlah telur yang tidak menempel sehingga didapatkan jumlah telur yang menempel setiap perlakuan. Untuk memastikan antar telur tidak menempel satu sama lain sebelumnya wadah berisi telur digoyangkan secara perlahan sehingga terjadi pemisahan antar telur. Kemudian pengamatan derajat pembuahan telur dihitung 9-10 jam setelah fertilisasi. Telur yang tidak berhasil dibuahi diambil dari wadah penetasan dan dibuang untuk menghindari terjadinya kontaminasi bakteri dan jamur terhadap telur-telur yang terbuahi dan kualitas air pemeliharaan.

- Penetasan telur

Telur yang ada pada tapisan santan dalam akuarium yang telah diberi aerasi dihitung berapa jumlah telur yang menetas, jumlah telur yang dimasukkan sebanyak 0,5 g. Untuk penghitungan telur terbuahi yaitu setelah 9-10 jam

fertilisasi. Kemudian telur yang tidak terbuahi akan berwarna putih susu dan dibuang, selanjutnya telur diinkubasi kembali dan perhitungan penetasan telur dilakukan 9-10 jam setelah telur menetas.

Parameter

- Persentase telur merekat ikan lele lokal

Parameter daya rekat telur ikan lele lokal pada penelitian ini diamati melalui pengamatan langsung terhadap ada atau tidaknya telur yang saling menempel. Telur dinyatakan merekat apabila terdapat dua atau lebih telur yang saling menempel. Jumlah telur yang merekat kemudian dihitung dan dinyatakan dalam bentuk persentase. (Yustiati *et al.*, 2021). maka untuk menghitungnya digunakan rumus 1.

$$\text{Persentase telur merekat \%} = \frac{\text{Jumlah telur yang menempel}}{\text{jumlah telur sampel}} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

-Persentase pembuahan

Derajat pembuahan dihitung 10 jam setelah fertilisasi dengan membandingkan jumlah telur yang terlihat bening atau dibuahi dengan telur yang berwarna putih susu atau yang tidak dibuahi (Tondang *et al.*, 2019). Rumus 2 yang digunakan untuk mengukur persentase pembuahan.

$$\text{Persentase pembuahan \%} = \frac{\text{Jumlah telur terbuahi}}{\text{jumlah telur sampel}} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

- Persentase penetasan

Delapan jam setelah telur menetas, larva dihitung untuk menentukan persentase penetasan. Persentase penetasan dapat ditentukan setelah telur ikan lele menetas (Kostaman *et al.*, 2020). Maka persentase penetasan dapat diketahui dengan rumus 3.

$$\text{Persentase penetasan \%} = \frac{\text{Jumlah telur menetas}}{\text{jumlah telur terbuahi}} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

- Sintasan

Sintasan⁷ merupakan jumlah larva yang hidup pada awal penelitian dibagi dengan jumlah larva yang hidup pada akhir penelitian (Tondang *et al.*, 2019).

Untuk menghitung sintasan dapat dihitung menggunakan rumus 4.

$$\text{Sintasan \%} = \frac{\text{Jumlah larva awal}}{\text{jumlah larva akhir}} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

¹ - Kualitas Air

Kualitas air memiliki peranan penting dalam perkembangan telur menjadi embrio karena berpengaruh terhadap proses metabolisme serta proses kimia dan fisika yang terjadi di dalam telur (Yustiati *et al.*, 2021).⁶ Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian meliputi parameter fisika berupa suhu serta parameter kimia berupa pH¹ dan oksigen terlarut. Pengukuran suhu dilakukan menggunakan termometer, pH diukur dengan pH meter, sedangkan oksigen terlarut diukur menggunakan DO meter. Kegiatan pengukuran dilakukan tiga kali yaitu pada hari pertama saat telur diinkubasi selanjutnya hari kedua pada saat larva telah menetas secara keseluruhan dan pada hari kelima dilakukan kembali pengukuran kualitas air.

¹ Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Data persentase telur merekat, persentase pembuahan, persentase penetasan, dan sintasan yang diperoleh terlebih dahulu¹⁰ dilakukan uji homogenitas dan deskriptif, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis variansi Two Way ANOVA. Apabila nilai $p < 0,05$ maka ada pengaruh pemberian larutan dengan dosis dan waktu perendaman berbeda terhadap persentase telur merekat

ikan lele lokal (*C. batrachus*). Untuk mengetahui perbedaan antara tiap perlakuan maka dilakukan uji rentang Neumans-Kuels (Sudjana, 1991). Untuk data parameter kualitas air ditabulasikan ke dalam tabel dan dianalisis secara deskriptif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bedasarkan penelitian maka diperoleh hasil dari parameter pengamatan persentase telur merekat, persentase pembuahan, persentase penetasan dan sintasan umur 4 hari pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh interaksi lama waktu perendaman dan dosis larutan teh hitam (*C.sinensis*) terhadap telur ikan lele lokal (*C. batrachus*).

Table 1. The interaction effect of soaking duration and black tea (C. sinensis) solution dosage on the eggs of local catfish (C. batrachus)

Perlakuan <i>Treatments</i>	Persentase Telur Merekat (%) <i>Percentage of adhesive eggs (%)</i>	Persentase Pembuahan (%) <i>Fertilization Rate (%)</i>	Persentase Penetasan (%) <i>Hatching Rate (%)</i>	Sintasan (%) <i>Survival (%)</i>
W2D0	42,37±0,34 ^j	69,94±0,19 ^a	63,00±0,34 ^a	61,54±0,67 ^a
W2D1	34,92±0,33 ^g	76,04±0,19 ^c	71,32±0,30 ^c	70,62±0,18 ^c
W2D2	37,40±0,51 ^h	81,92±0,19 ^d	80,28±0,26 ^d	79,14±0,33 ^d
W2D3	14,80±0,51 ^b	88,03±0,19 ^j	88,58±0,23 ^j	87,83±0,05 ^j
W4D0	41,81±0,51 ⁱ	71,97±0,19 ^b	68,76±0,63 ^b	67,81±0,22 ^b
W4D1	33,90±0,34 ^f	80,11±0,19 ^f	77,01±0,28 ^f	76,37±0,13 ^f
W4D2	29,83±0,34 ^d	85,98±0,19 ^h	85,55±0,24 ^h	84,79±0,07 ^h
W4D3	14,58±0,34 ^b	92,31±0,19 ^k	94,00±0,21 ^k	93,36±0,03 ^k
W6D0	41,02±0,34 ⁱ	74,01±0,19 ^c	65,50±0,49 ^c	64,33±0,25 ^c
W6D1	32,88±0,34 ^e	77,86±0,19 ^g	74,46±0,28 ^g	73,68±0,15 ^g
W6D2	24,86±0,51 ^c	83,96±0,19 ⁱ	82,77±0,25 ⁱ	81,95±0,09 ⁱ
W6D3	6,78±0,34 ^a	90,06±0,19 ^k	91,47±0,22 ^k	90,53±0,35 ^k

Keterangan: Nilai rata-rata

Note: Mean value

- Persentase telur merekat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara lama waktu perendaman dan dosis larutan teh hitam terhadap persentase telur merekat. Perlakuan W6D3 (perendaman selama 6 menit dengan dosis 10 g/L)

menghasilkan persentase telur merekat terendah yaitu sebesar 6,78%, yang berbeda nyata dibandingkan dengan semua perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas penurunan daya rekat telur ditentukan oleh kombinasi antara dosis larutan teh hitam dan lama waktu perendaman. Rendahnya persentase telur merekat ini menunjukkan bahwa proses perendaman dalam larutan teh hitam mampu menghilangkan lapisan glikoprotein pada permukaan telur secara efektif. Lama perendaman yang lebih panjang pada dosis tanin yang tinggi memungkinkan senyawa tanin dalam teh hitam bekerja lebih maksimal dalam mengikat dan mengendapkan protein perekat pada telur. Yustiati *et al.* (2021) menyatakan bahwa perendaman telur ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*) selama 4 menit dalam larutan teh hitam dosis 10 g/L mampu menurunkan persentase telur merekat hingga sekitar 12%, serta meningkatkan daya tetas secara signifikan dibandingkan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa teh hitam berperan efektif dalam menurunkan adhesivitas telur ikan famili *Clariidae* tanpa mengganggu perkembangan embrionik. Dengan demikian hasil penelitian ini selaras dan mendukung efektivitas penggunaan larutan teh hitam dalam meningkatkan efisiensi pembenihan ikan lele lokal (*C. batrachus*)

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa nilai terendah persentase telur merekat terdapat pada perlakuan W6D3 (6 menit, 10 g/L) sebesar 6,78%, diikuti oleh W4D3 (4 menit, 10 g/L) sebesar 14,58% dan W2D3 (2 menit, 10 g/L) sebesar 14,80%. Selanjutnya mengalami kenaikan pada perlakuan W6D2 (6 menit, 8 g/L) sebesar 24,86%, diikuti oleh perlakuan W4D2 (4 menit, 8 g/L) sebesar 29,83% dan perlakuan W2D2 (2 menit, 8 g/L) sebesar 37,40%. Selanjutnya mengalami penurunan lagi pada perlakuan W6D1 (6 menit, 6 g/L) sebesar 32,88% diikuti

oleh W4D1 (4 menit, 6 g/L) 33,90% dan perlakuan W2D1 (2 menit, 6 g/L) sebesar 34,92%. Selanjutnya mengalami kenaikan pada perlakuan kontrol (tanpa larutan teh hitam). Hal ini menunjukkan bahwa penurunan persentase telur merekat paling signifikan terjadi pada dosis tertinggi yaitu 10 g/L yang konsisten menurunkan nilai persentase telur merekat di seluruh durasi waktu perendaman.

Selain itu bila ditinjau dari segi waktu perendaman penurunan persentase telur merekat juga sejalan dengan meningkatnya lama perendaman. Hal ini disebabkan oleh semakin lamanya interaksi senyawa tanin dalam teh hitam dengan lapisan glikoprotein pada permukaan telur yang menyebabkan protein perekat semakin terdenaturasi dan hilang. Durasi perendaman yang lebih lama semakin meningkatkan efektivitas tanin dalam menurunkan persentase telur merekat. Dengan demikian persentase telur merekat ini memperkuat bahwa kombinasi dosis 10 g/L dan waktu perendaman 6 menit (W6D3) merupakan perlakuan paling efektif dalam mengurangi persentase telur merekat yang menjadi indikator keberhasilan tahap awal dalam proses reproduksi buatan ikan lele lokal.

- Persentase pembuahan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi waktu perendaman dan dosis larutan teh hitam menentukan keberhasilan pembuahan telur ikan lele lokal. Perlakuan W4D3 (4 menit, 10 g/L) menghasilkan persentase pembuahan tertinggi sebesar 92,31%, lebih tinggi dibandingkan W6D3 (6 menit, 10 g/L) sebesar 90,06%, meskipun pada perlakuan W6D3 persentase telur merekat tercatat paling rendah yaitu 6,78%. Namun keberhasilan pembuahan tidak ditentukan oleh rendahnya persentase telur merekat saja, tetapi oleh keseimbangan antara intensitas paparan tanin (hasil interaksi dosis dan waktu) dengan

kemampuan telur mempertahankan struktur biologisnya selama fertilisasi.

Pada kombinasi W4D3 (4 menit, 10 g/L) paparan tanin berada pada tingkat yang optimal sehingga mampu mengurangi lapisan perekat telur tanpa merusak membran telur. Tanin dalam teh hitam berikatan dengan protein pada lapisan perekat telur dan membentuk ikatan silang tanin–protein sehingga persentase telur merekat antar telur berkurang dan telur dapat tersebar lebih merata selama inkubasi. Penyebaran telur yang merata ini memungkinkan sirkulasi oksigen yang lebih baik dan meningkatkan peluang sperma membuahi telur secara optimal. Namun pada kombinasi W6D3 (6 menit, 10 g/L) meskipun lapisan perekat berkurang lebih jauh paparan tanin yang lebih lama menyebabkan akumulasi tanin pada permukaan telur yang diduga mengganggu fungsi lapisan *chorion*. Menurut Susanti *et al.* (2022), lapisan terluar telur disebut *chorion* yang dapat melindungi telur dan memiliki lubang kecil bernama *mikrofil*, tempat sperma masuk untuk melakukan pembuahan. Oleh karena itu waktu perendaman yang terlalu lama tidak disarankan karena efek tanin yang berlebihan dapat merusak telur dan menurunkan keberhasilan pembuahan secara keseluruhan. Menurut Maulidiyah *et al.* (2019), paparan tanin yang berlebihan juga dapat merusak membran telur dan menurunkan persentase derajat pembuahan. Waktu perendaman telur dalam teh hitam yang mengandung tanin yang terlalu lama yaitu lebih dari waktu 4 menit dapat menurunkan angka pembuahan.

Dengan demikian kombinasi waktu perendaman 4 menit dengan dosis larutan teh hitam 10 g/L (W4D3) merupakan perlakuan paling efektif karena menghasilkan intensitas paparan tanin yang seimbang yaitu cukup untuk menurunkan daya rekat telur tanpa merusak lapisan *chorion*. Dengan demikian

interaksi dosis dan waktu perendaman menjadi kunci utama dalam menentukan keberhasilan pembuahan telur ikan lele lokal.

- Persentase penetasan

Persentase penetasan tertinggi terdapat pada perlakuan W4D3 (4 menit, 10 g/L) sebesar 94,00%, diikuti oleh W6D3 (6 menit, 10 g/L) sebesar 91,47% dan W2D3 (2 menit, 10 g/L) sebesar 85,58%. Selanjutnya mengalami penurunan pada perlakuan W4D2 (4 menit, 8 g/L) sebesar 85,55%, diikuti oleh perlakuan W6D2 (6 menit, 8 g/L) sebesar 82,77% dan perlakuan W2D2 (2 menit, 8 g/L) sebesar 80,28%. Selanjutnya mengalami penurunan lagi pada perlakuan W4D1 (4 menit, 6 g/L) 77,01% diikuti oleh W6D1 (6 menit, 6 g/L) 74,46% dan perlakuan W2D1 (2 menit, 6 g/L) sebesar 71,32%. Dan selanjutnya mengalami penurunan pada perlakuan kontrol (tanpa larutan teh hitam). Ini menunjukkan bahwa kondisi fisik dan kimia lingkungan telur setelah pembuahan memiliki peran penting dalam mendukung kelangsungan proses perkembangan embrio hingga menetas. Meskipun W6D3 memiliki persentase pembuahan cukup tinggi (90,06%) dan persentase telur merekat terendah (6,78%), tingkat penetasannya lebih rendah, yaitu 91,47%, diduga akibat efek negatif dari durasi perendaman yang terlalu lama. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pembuahan terjadi tidak semua embrio berhasil berkembang hingga menetas kemungkinan besar akibat stres osmotik atau kerusakan membran telur akibat paparan tanin berlebih. Baharudin *et al.* (2016) menyatakan jika telur direndam terlalu lama dalam teh hitam pigmen warna dari teh bisa menumpuk terlalu banyak di permukaan telur. Perubahan warna ini diduga bisa menandakan bahwa lapisan pelindung luar telur (*chorion*) mengalami kerusakan. Kerusakan ini membuat pertukaran oksigen dan nutrisi

yang penting untuk perkembangan embrio menjadi terganggu. Selain itu lapisan pelindung telur yang menjadi keras karena perendaman terlalu lama membuat sperma sulit menembus telur sehingga pembuahan tidak berhasil dengan baik atau bahkan gagal. Jika embrio sudah mulai berkembang kondisi ini menyebabkan embrio kekurangan oksigen dan stres yang akhirnya bisa membuat embrio mati sebelum telur menetas.

Pada perlakuan W6D3 (6 menit, 10 g/L) meskipun persentase pembuahan relatif tinggi (90,06%) dan persentase telur merekat paling rendah (6,78%) persentase penetasan justru lebih rendah dibandingkan W4D3 (4 menit, 10 g/L). Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua telur yang terbuahi mampu berkembang hingga menetas diduga akibat efek negatif dari durasi perendaman yang terlalu lama. Paparan tanin yang berlebihan dalam waktu lama dapat menyebabkan stres osmotik dan pengerasan lapisan *chorion*. Kondisi ini menghambat pertukaran oksigen dan nutrisi yang dibutuhkan embrio selama perkembangan, sehingga sebagian embrio mati sebelum menetas.

Tingginya persentase penetasan pada perlakuan W4D3 (4 menit, 10 g/L) menunjukkan bahwa kombinasi ini mampu menciptakan kondisi telur yang optimal yaitu lapisan perekat telur berkurang secara efektif telur tersebar merata dan lapisan *chorion* tetap berfungsi dengan baik dalam pertukaran oksigen dan perlindungan embrio. Selain itu pada kombinasi ini senyawa aktif seperti tanin dan flavonoid dalam teh hitam bekerja secara optimal sebagai antimikroba sehingga mampu menekan infeksi bakteri dan jamur pada permukaan telur tanpa menimbulkan efek toksik bagi embrio. Selviani *et al.* (2024), menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar pula daya hambat

bakteri dan jamur menginfeksi telur. Rosidah *et al.* (2017), menyatakan bahwa tanpa senyawa anti bakteri dan jamur daya tahan telur terhadap serangan bakteri dan jamur hanya mengandalkan kekuatan chorion saja, akibatnya bakteri dan jamur dapat dengan mudah menginfeksi telur sehingga dapat mengakibatkan telur mati dan tidak menetas.

Dengan demikian kombinasi waktu perendaman 4 menit dan dosis 10 g/L (W4D3) merupakan titik optimal karena mampu menyeimbangkan antara pengurangan persentase telur merekat, perlindungan terhadap infeksi bakteri dan jamur, dan pemeliharaan integritas lapisan chorion. Pratiwi *et al.* (2020), mengungkapkan bahwa waktu dan dosis larutan perendam sangat berpengaruh terhadap daya tetas telur di mana perlakuan yang terlalu tinggi (baik dari segi konsentrasi maupun durasi) dapat merusak lapisan pelindung telur dan mengganggu transfer oksigen serta perkembangan embrio. Selain itu menurut Mulyani *et al.* (2020), senyawa tanin dalam konsentrasi tinggi dapat mengganggu proses metabolisme embrio dalam telur terutama bila perendaman terjadi terlalu lama atau dosis terlalu tinggi.

- Sintasan

Sintasan tertinggi terdapat pada perlakuan W4D3 (4 menit, 10 g/L) sebesar 93,36%, diikuti oleh W6D3 (6 menit, 10 g/L) sebesar 90,53 % dan W2D3 (2 menit, 10 g/L) sebesar 87,83%. Selanjutnya mengalami penurunan pada perlakuan W4D2 (4 menit, 8 g/L) sebesar 84,79%, diikuti oleh perlakuan W6D2 (6 menit, 8 g/L) sebesar 81,95% dan perlakuan W2D2 (2 menit, 8 g/L) sebesar 79,14%. Selanjutnya mengalami penurunan lagi pada perlakuan W4D1 (4 menit, 6 g/L) 76,37% diikuti oleh W6D1 (6 menit, 6 g/L) 73,68% dan perlakuan W2D1 (2

menit, 6 g/L) sebesar 70,62%. Selanjutnya mengalami penurunan pada perlakuan kontrol (tanpa larutan teh hitam).

Berdasarkan Tabel 1 sintasan larva ikan lele lokal tertinggi diperoleh pada perlakuan W4D3 (4 menit, 10 g/L), menunjukkan bahwa kombinasi waktu perendaman dan dosis larutan teh hitam berperan penting dalam menentukan kelangsungan hidup larva. Meskipun perlakuan W6D3 (6 menit, 10 g/L) menghasilkan persentase telur merekat paling rendah pada kombinasi ini justru terjadi penurunan derajat pembuahan, persentase penetasan, dan sintasan larva. Hal tersebut diduga akibat stres fisiologis embrio yang dipicu oleh durasi perendaman yang terlalu lama sehingga melemahkan daya tahan larva sejak fase awal perkembangan. Susanti *et al.* (2022) menyatakan bahwa perendaman telur dalam larutan teh yang terlalu lama dapat mengakibatkan pengerasan atau kerusakan lapisan *chorion* (selaput pelindung telur) sehingga embrio sulit berkembang normal atau *chorion* menjadi rapuh dan larva lahir prematur (Susanti *et al.*, 2022). Larva yang berasal dari telur yang terpapar tanin dalam jangka waktu terlalu lama memiliki risiko mengalami gangguan fisiologis yang dapat menurunkan persentase sintasan.⁴³ Hal ini sejalan dengan pendapat Mulyani dan Johan (2020) yang menekankan bahwa kualitas larva⁴² sangat dipengaruhi oleh kualitas telur dan kondisi lingkungan inkubasi sejak tahap awal perkembangan embrio. Selain itu pada perlakuan D3⁹ dianggap sebagai dosis paling optimal untuk kelangsungan hidup larva ikan lele lokal.

Hasan *et al.* (2020)⁹ daun teh memiliki kandungan senyawa beta karoten yang dapat meningkatkan sistem imun, sehingga diduga telur ikan lele lokal menyerap senyawa tersebut sehingga pada saat menetas senyawa tersebut dapat

meningkatkan daya tahan tubuh larva ikan dari serangan bakteri dan jamur.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa waktu perendaman 4 menit dan dosis 10 g/L (W4D3) merupakan perlakuan paling optimal untuk mempertahankan kelangsungan hidup larva ikan lele lokal. Perlakuan ini mampu menjaga keseimbangan antara efektivitas tanin dalam mengurangi persentase telur merekat tanpa memberikan tekanan fisiologis yang berlebihan pada embrio maupun larva pasca menetas.

- Kualitas Air

Selama pelaksanaan penelitian beberapa parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Pengukuran dilakukan di Laboratorium Pembenihan dan Pemuliaan Ikan, Universitas Riau. Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Kualitas Air
Table 2. Water Quality Parameters

Parameter Parameters	Awal Initial	Tengah Middle	Akhir Final
Suhu (°C) Temperature (°C)	27,0-27,3	27,0-27,5	27,0-27,5
Derajat keasaman potential of Hydrogen	7,0-7,2	7,2-8,0	7,0-7,5
Oksigen terlarut (ppm) Dissolved Oxygen (ppm)	5,2-5,5	5,0-5,4	5,3-5,6

Berdasarkan Tabel 2. suhu selama penelitian berkisar antara 27°C hingga 27,5°C. Kualitas air optimal untuk kegiatan pembenihan ikan lele adalah berkisar 26,5-28°C. Menurut Mulyani *et al.* (2020), suhu yang rendah membuat *chorion*

(selaput tipis yang membungkus telur) tidak bekerja dengan baik dalam melindungi embrio, sehingga ³embrio akan lama dalam melarutkan kulit telur dan menyebabkan penetasan menjadi lebih lambat. Sebaliknya, ¹⁶suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penetasan, sehingga larva atau embrio yang menetas tidak bertahan hidup lama.

Derajat keasaman (pH) selama penelitian berada pada kisaran 7,0–8,0, yang masih tergolong optimal untuk proses penetasan telur ikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Purba *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa kisaran pH yang baik untuk penetasan telur ikan adalah 6,5–9,0. Selain itu, kandungan oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar antara 5,0–5,6 mg/L, yang masih berada dalam kondisi optimal untuk mendukung penetasan telur serta pemeliharaan larva.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian larutan teh hitam (*C. sinensis*) dengan dosis dan lama perendaman berbeda berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Kombinasi perlakuan 10 g/L selama 4 menit (W4D3) merupakan perlakuan terbaik karena memberikan hasil terbaik pada persentase telur merekat, persentase pembuahan, persentase penetasan, dan sintasan, serta tetap efektif dalam menurunkan persentase telur merekat telur ikan lele lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan fasilitas selama pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada Bapak Sukendi (Kepala Laboratorium Pembenihan dan

Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau) yang telah memberikan izin peminjaman alat dan juga bahan yang dibutuhkan pada saat penelitian.

PEMBIAYAAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dana pribadi penulis. Tidak ada dukungan pendanaan eksternal yang diterima untuk penelitian, analisis data, atau penyusunan naskah ini.

KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh penulis berkontribusi secara substansial dalam seluruh atau sebagian karya penelitian yang dijelaskan dalam naskah ini. Kontribusi masing-masing penulis dijabarkan berdasarkan CRediT (Contributor Roles Taxonomy) (<https://credit.niso.org/>) sebagai berikut:

- MK: Conceptualization; Methodology; Investigation; Data curation; Formal analysis; Writing –original draft; Visualization.
- N: Supervision; Validation; Methodology; Writing –review & editing.
- S: Supervision; Validation; Writing –review & editing.

Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir manuskrip ini sebelum diserahkan untuk publikasi serta bertanggung jawab atas seluruh isi karya ilmiah ini.

PERNYATAAN KONFLIK KEPENTINGAN DAN PENGGUNAAN USE OF GENERATIVE AI

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan, baik keuangan maupun pribadi, yang dapat memengaruhi hasil penelitian atau isi naskah ini. Alat kecerdasan buatan generatif, seperti ChatGPT dan Perplexity, digunakan sebagai bantuan dalam penyusunan struktur kalimat, tata bahasa, serta peningkatan kejelasan penulisan naskah. Seluruh konten yang dihasilkan oleh kecerdasan buatan telah ditelaah, disunting, dan disetujui oleh penulis guna memastikan keakuratan serta menjaga integritas ilmiah.

DAFTARACUAN

- Baharudin, A., Syakirin, M. B., & Mardiana, T. Y. (2016). Pengaruh perendaman larutan teh terhadap daya tetas telur ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 14(1), 9-17. <https://doi.org/10.31941/penaakuatika.v14i1.502>
- Hasan, U., Siswoyo, B. H., & Manullang, H. M. (2020). Pengembangan usaha pembenihan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) di desa Bulu Cina Hampanan Perak kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 19-23. <https://doi.org/10.46576/rjpk.v1i1.531>
- Hersila, N., Chatri, M., Vauzia, & Irdawati, I. (2023). Senyawa metabolit sekunder (tanin) pada tanaman sebagai antifungi. *Jurnal Embrio*, 1(15), 16-22. <https://doi.org/10.31317/embrio.v15i1.882>
- Khairunnisa, S., Handayani, R., Bb, M. S. P., Fadli, M., Surya, M., & Layla, K. (2023). Teknik pembenihan ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) di unit pembenihan rakyat sd. mina jaya. *e-Journal Budidaya Perairan*, 11(2), 321-329. <https://doi.org/10.35800/bdp.v11i2.52575>
- Kostaman, T., Sopiya, S., Soewandi, B. D. P., & Komarudin, K. (2020). Persentase fertilitas dan daya tetas ayam cemani dan white leghorn berdasarkan ukuran bobot telur. *Jurnal Agripet*, 20(2), 118-124. <https://doi.org/10.17969/agripet.v20i2.16411>
- Kusuma, P. S. W., Sukarjati, S., & Wibowo, T. S. (2019). Pemijahan ikan lele dengan teknik pemijahan alam (*natural spawning*) dan pemijahan semi alami (*induced spawning*). *Jurnal Abadimas Adi Buana*, 2(2), 59-66. <https://doi.org/10.36456/abadimas.v2.i2.a1761>
- Maulidiyah, V., Sulmartiwi, L., D, E., & Masithah, M. (2019). The effect of immersion time in tannin solution towards the adhesiveness and hatching degree of the eggs of common carp (*Cyprinus carpio*). *Bioflux*, 12(4), 1227-1233. <https://doi.org/AACLBioflux>
- Mulyani, H. S., & Johan, T. I. (2020). Pengaruh ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*) dengan dosis berbeda terhadap lama inkubasi, daya tetas dan kelulushidupan larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Dinamika*

- Nurhasan, N., Yusapri, A., Khairudin, F., Hafiz, A., Gusti, F., Indrawan, & Radiramadhan, M. (2025). Kepuasan konsumen terhadap pelaku usaha lokal ikan lele (*Clarias batrachus*) (studi kasus : konsumen dan umkm kabupaten Indragiri Hilir). *Jurnal Agro Indragiri*, 10, 36–45.
<https://doi.org/10.32520/jai.v4i1a>
- Pratiwi, F. R., Prayitno, S. B., & Nugroho, R. A. (2020). Pengaruh lama perendaman larutan teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap derajat pembuahan dan perkembangan embrio ikan patin (*Pangasius Pangasius*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 4, 171–178.
<https://doi.org/10.14710/sat.v4i2.6803>
- Purba, S. Y. H., Santikawati, S., & Gulo, R. (2025). Pengaruh salinitas terhadap keberhasilan penetasan telur dan kelulushidupan larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Penelitian Terapan Perikanan Kelautan*, 7(1), 40–46.
<https://doi.org/10.300491/tapiannauli.v7i1.242>
- Restu, R., & Nataleo, P. (2016). Perkawinan silang antara keli jantan (*clarias nieuhoffii*) dan lele lokal betina (*Clarias batrachus*) dengan perbandingan bobot induk yang berbeda. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 5(2), 101-104.
- Rosidah, R., Andriani, Y., Lili, W., & Herdiawan, I. (2017). Efektivitas lama perendaman telur ikan lele sangkuriang dalam ekstrak bunga kecombrang untuk mencegah serangan jamur *Saprolegnia* Sp. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 7(2), 199–209.
- Selviani, Y., & Anas, R. (2024). Efektivitas ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap pertumbuhan daya hambat jamur *Candida albicans*. *Indonesian Journal of Public Health*, 2(3), 632-639.
<https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJOH>
- Sudjana. (1991). *Desain dan analisis eksperimen*. Bandung: Tarsito.
- Suryadi, W., Sukarman, S., Mustahal, M., & Syamsunarno, M. B. (2019). Pemanfaatan keong mas (*Pomacea canaliculata*) untuk pertumbuhan dan memacu warna benih ikan diskus red melon (*Symphysodon aequifasciata*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9(1), 35–43.
- Susanti, E., Yuniarti, T., & Nugroho, R. A. (2022). Pengaruh ekstrak daun sirih (*Piper betle*) dengan dosis yang berbeda terhadap daya tetas telur ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Sains Akuakultur Tropis. Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 6(1), 65-74.
<https://doi.org/10.14710/sat.v6i1.12667>
- Tondang, H., Rostika, R., Yuliadi, L. P. S., & Subhan, U. (2019). Pematangan gonad ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) menggunakan tepung biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) dalam pakan komersil. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 10(1), 55-63.
- Wiharti, T., & Hanik, N. R. (2022). Identification of types of fish captured by fishermen at tpi wuryantoro wonogiri that are consumed by the community. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(4), 1177-1187.
<https://doi.org/10.29303/jbt.v22i4.4137>
- Yustiati, A., Shaqina, F. A., Sunarto, Rosidah, Cahyadi, U., & Supriatna, T. (2021). Penggunaan larutan teh hitam untuk menurunkan daya rekat telur ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Akuatik Indonesia*, 6(2), 44–49.

<https://doi.org/10.24198/jaki.v6i2.29334>

Zarqa, U. R., Oktamalia, O., Martudi, S., Hamron, N., & Novitasari, H. (2023). Pengaruh pemberian larutan daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap daya tetas telur ikan lele sangkuriang (*Clarias* sp.). *Jurnal Saintifil (Multi Science Journal)*, 21(1), 11–16.

ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	media.neliti.com Internet Source	2%
2	ejournal-balitbang.kkp.go.id Internet Source	1%
3	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
4	Submitted to Universitas PGRI Palembang Student Paper	1%
5	jipas.ejournal.unri.ac.id Internet Source	1%
6	jas.ejournal.unri.ac.id Internet Source	1%
7	repository.uir.ac.id Internet Source	1%
8	jurnal.faperta-unras.ac.id Internet Source	1%
9	jbdp.unbari.ac.id Internet Source	<1%
10	ojs.unimal.ac.id Internet Source	<1%
11	docplayer.info Internet Source	<1%
12	fr.scribd.com Internet Source	<1%

13	jpb.politala.ac.id Internet Source	<1 %
14	download.garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	<1 %
15	Submitted to Padjadjaran University Student Paper	<1 %
16	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
17	www.jpms-stifa.com Internet Source	<1 %
18	Ganjar Adhywirawan Sutarjo, Riza Rahman Hakim, Nindya Suryadewi. "EFEKTIVITAS PENAMBAHAN SUPLEMEN PAKAN YANG BERBEDA TERHADAP PIGMENTASI WARNA MERAH IKAN KOI KOHAKU (Cyprinus carpio)", Jurnal Riset Akuakultur, 2024 Publication	<1 %
19	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
20	estd.perpus.untad.ac.id Internet Source	<1 %
21	id.scribd.com Internet Source	<1 %
22	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
23	repository.unimal.ac.id Internet Source	<1 %
24	123dok.com Internet Source	<1 %

25 Fitri Astutiningsih, Devi Nurlisa, Nanik Suhartatik. "Karakteristik Organoleptik dan Profil Senyawa Volatil Rendang Bumbu Instan dengan Head Space Solid Phase Microextraction (HS-SPME) dan Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)", AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian, 2024
Publication

26 bdp-vedcaawards2014.blogspot.com
Internet Source

27 ejournal.unsri.ac.id
Internet Source

28 eprints.ung.ac.id
Internet Source

29 AIN ADAM, Yuniarti Koniyo, Arafik Lamadi. "PENGARUH PEMBERIAN LISIN DENGAN DOSIS YANG BERBEDA PADA PAKAN KOMERSIAL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN GURAME (Osphronemus gouramy)", Journal Of Fisheries Agribusiness, 2025
Publication

30 Annisa Bias Cahyanurani, Diana Mahkota, Syofriani Syofriani, Teguh Harijono. "PERFORMA PEMBENIHAN DAN PEMELIHARAAN LARVA IKAN BAWAL BINTANG (Trachinotus blochii) DI BALAI BESAR PERIKANAN BUDIDAYA LAUT (BBPBL) LAMPUNG", Jurnal Perikanan Pantura (JPP), 2022
Publication

31 civilica.com

<1 %

32

ouci.dntb.gov.ua

Internet Source

<1 %

33

pajar.ejournal.unri.ac.id

Internet Source

<1 %

34

repository.uin-suska.ac.id

Internet Source

<1 %

35

Febbiyanti Yofangka, Nuraini Nuraini, Sukendi Sukendi, Benny Heltonika. "Pengaruh Pengayaan Daphnia sp dengan Vitamin C Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Ikan Lele Moma (Clarias meladerma Bleeker, 1846)", Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik, 2023

Publication

<1 %

36

cintamobil.com

Internet Source

<1 %

37

eprints.umpo.ac.id

Internet Source

<1 %

38

eprints.ums.ac.id

Internet Source

<1 %

39

es.scribd.com

Internet Source

<1 %

40

garuda.kemdikbud.go.id

Internet Source

<1 %

41

jurnal.unipasby.ac.id

Internet Source

<1 %

42

old.sulsel.litbang.pertanian.go.id

Internet Source

<1 %

43

Internet Source

<1 %

44

Danang Yonarta, M. Azhari, Mochamad Syaifudin. "Effect of Papaya Leaf Solution (*Carica papaya* Linn) on the Hatching Percentage and Survival Rate of Dumbo Catfish Larvae (*Clarias* sp.)", Journal of Aquaculture and Fish Health, 2024

Publication

<1 %

45

Jusuf Manueke, Max Tulung, J. M.E. Mamahit. "BIOLOGI *Sitophilus oryzae* dan *Sitophilus zeamais* (COLEOPTERA; CURCULIONIDAE) PADA BERAS DAN JAGUNG PIPILAN", EUGENIA, 2015

Publication

<1 %

46

Martua Pinondang Simangunsong, Hariyani Sambali, M.Sc, Henneke Pangkey et al. "Optimisation Of Papain Enzyme Use As An Effort To Increase The Hatching Degree Of Mutiara Catfish (*Clarias gariepinus*) Eggs", Jurnal Ilmiah Platax, 2025

Publication

<1 %

47

repo.unand.ac.id

Internet Source

<1 %

48

www.jurnal.unsyiah.ac.id

Internet Source

<1 %

49

Oktoviandy Eka Surya Prasetya, Muarif Muarif, Fia Sri Mumpuni. "PENGARUH PEMBERIAN PAKAN CACING SUTERA (*Tubifex* sp.) DAN *Daphnia* sp. TERHADAP PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELANGSUNGAN HIDUP LARVA IKAN LELE

<1 %

SANGKURIANG (Clarias gariepinus)", JURNAL
MINA SAINS, 2020

Publication

- 50 Rahmawaty Sahi, Arafik Lamadi, Sutianto Pratama Suherman. "PENGARUH PERENDAMAN LARUTAN DAUN KERSEN (Muntingia calabura) TERHADAP DAYA TETAS DAN KELULUSHIDUPAN LARVA IKAN MAS (Cyprinus carpio)", Journal Of Fisheries Agribusiness, 2023
- Publication

- 51 Sergey M. Gaidar, Ruslan K. Nizamov, Mikhail I. Golubev, Ivan G. Golubev. "Protective Efficiency of Water-Soluble Corrosion Inhibitors", Mordovia University Bulletin, 2018
- Publication

- 52 Yayang Dita Wulandari, Ganjar Adhywirawan Sutarjo, Anis - Zubaidah. "EFEKTIVITAS PEMBERIAN EKSTRAK DAUN ECENG GONDOK (Eichhornia crassipes) TERHADAP PENCEGAHAN SAPROLEGNIASIS PADA TELUR IKAN GURAMI (Osphronemus gouramy)", Jurnal Riset Akuakultur, 2021
- Publication

- 53 infoduniaperikanan.wordpress.com
- Internet Source

- 54 viendy10.blogspot.com
- Internet Source

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

Off