JURNAL BIOSENSE
Jurnal Penelitian Biologi dan Terapannya
Volume 8 No. 1, Januari 2025, Hal 53 - 61 *E-ISSN*: 2622 - 6286

PENGARUH PENGENCERAN AIR KELAPA MUDA DAN MADU KONSENTRASI BERBEDA TERHADAP MOTILITAS DAN MORFOLOGI SPERMATOZOA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Alsya Az Zahra*, Febi Permata Jingga, Nurul Fathya, Yusni Atifah
Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang
Jln. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, West Sumatra, 0751, Indonesia
e-mail: alsyazzahra81@gmail.com

Abstrak

Preservasi spermatozoa merupakan langkah penting dalam teknologi reproduksi ikan untuk mendukung program budi daya dan pelestarian spesies. Air kelapa muda memiliki komposisi elektrolit dan mineral yang mirip dengan cairan fisiologis, sehingga menjadi solusi pengencer alami yang potensial untuk pengawetan spermatozoa. Glukosa dalam madu berfungsi sebagai sumber energi untuk mempertahankan motilitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pengenceran dengan air kelapa muda dan konsentrasi madu yang berbeda terhadap motilitas dan morfologi spermatozoa ikan nila. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Jenis pengencer yang digunakan terdiri dari air kelapa muda dan madu dengan berbagai konsentrasi, yaitu 0%, 3%, 6%, dan 9%. Data yang diperoleh mencakup motilitas (%) dan morfologi kemudian dianalisis secara statistik dengan One-way ANOVA dan morfologi spermatozoa ikan nila. Nilai kepercayaan data adalah 95% dengan nilai P-value <0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pengenceran air kelapa muda dan madu dengan dosis 3% berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa ikan nila selama 7 hari penyimpanan. Kesimpulan penelitian ini Air kelapa muda dan madu dengan konsentrasi 3% dapat dijadikan alternatif pengencer alami yang efektif dan ekonomis untuk mendukung preservasi spermatozoa ikan nila dalam program budi daya dan pelestarian spesies.
Keywords: ***Spermatozoa, air kelapa muda, madu, motilitas, morfologi***

1. PENDAHULUAN

Budidaya perikanan air tawar memiliki dampak signifikan dalam menciptakan kesempatan kerja, menyediakan sumber protein hewani bagi masyarakat lokal, dan meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani. Potensi budidaya perairan air tawar baik di kolam, perairan umum, maupun persawahan masih sangat besar, namun belum optimal(Ayer et al., 2019).

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah salah satu spesies ikan air tawar yang banyak diminati dalam industri perikanan budidaya, karena pertumbuhannya yang cepat, kemampuan beradaptasi yang baik, dan nilai ekonomis yang tinggi. Untuk

memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat, penting untuk menggunakan teknik reproduksi dan preservasi spermatozoa guna mendukung program pembiakan dan distribusi benih berkualitas. Salah satu faktor penting dalam teknik ini adalah pemeliharaan motilitas sperma (Nainggolan *et al*., 2019).

Tujuan penyimpanan sperma adalah untuk memaksimalkan umur sperma unggul sehingga sel telur wanita homogen dapat dibuahi secara buatan. Proses pengawetan ini memerlukan bahan tambahan lain yang memberikan energi atau nutrisi untuk memperpanjang waktu kelangsungan hidup sperma dan menjaga pergerakan sperma di dalam media pengawetan(Lodo *et al.*, 2023). Untuk menjaga kualitas sperma selama proses penyimpanan, media penyimpanan yang memungkinkan spermatozoa bertahan hidup di luar tubuh induknya diperlukan. Pencampuran dengan ekstender atau larutan pengencer yang sesuai diperlukan agar spermatozoa dapat disimpan atau dipreservasi dalam jangka waktu tertentu setelah pengambilan(Atifah *et al*., 2013).

Salah satu penyebab rendahnya tingkat pembuahan adalah umur sperma yang relatif pendek di dalam media air. Umur sperma yang singkat membatasi peluang fertilisasi sebelum sperma kehilangan viabilitasnya. Hal ini dapat diperburuk oleh kondisi lingkungan seperti suhu, pH, dan kandungan oksigen yang tidak optimal, yang mempercepat penurunan kualitas sperma. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang komprehensif, termasuk inovasi dalam formulasi media penyimpanan sperma dan pengembangan teknik fertilisasi yang dapat memperpanjang viabilitas sperma, guna meningkatkan tingkat keberhasilan reproduksi ikan dalam budidaya air tawar (Fikriyah & Trisyani, 2023).

Air kelapa muda merupakan sumber nutrisi penting bagi spermatozoa karena mengandung glukosa dan fruktosa, yang juga ditemukan dalam cairan semen. Kedua senyawa tersebut berperan sebagai sumber energi yang mendukung aktivitas spermatozoa selama proses fertilisasi. Oleh karena itu, air kelapa muda diharapkan dapat menggantikan cairan NaCl sebagai bahan pengencer untuk spermatozoa ikan nila(Mahdaliana *et al*., 2022).

Madu mengandung berbagai nutrisi esensial yang bermanfaat dalam mendukung fungsi biologis, khususnya pada sperma. Komponen utama madu, seperti glukosa dan fruktosa, merupakan sumber energi yang mudah dimanfaatkan oleh sel sperma untuk mendukung aktivitas motilitasnya. Selain itu, Mineral seperti kalsium, magnesium, dan zinc dalam madu berkontribusi pada fungsi enzimatik dan mekanisme metabolisme sperma, yang semuanya berperan dalam meningkatkan motilitas dan viabilitas sperma. Dengan kandungan tersebut, madu menjadi bahan alami yang potensial untuk meningkatkan kualitas sperma, terutama dalam aplikasi teknologi reproduksi(Hadi, 2017).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu : Perlakuan pengencer air kelapa muda ditambahkan dengan madu berbagai konsentrasi pada masing-masing perlakuan. Konsentrasi madu tersebut 0%, 3%, 6%, dan 9%. Parameter utama yang diukur adalah persentase motilitas (%) dan morfologi spermatozoa Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

2.1 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, sperma induk ikan Nila jantan matang gonad berukuran 100-150gram yang diperoleh dari pasar, NaCl 0,9%, es batu yang sudah ada dihaluska menjadi parutan es, air kelapa muda dan madu.

Alat yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu, baskom, lap kain, spuit 1 mL, petridish, papan bedah, plastik zipper, microtube 1,5 mL, pipet tetes, mikroskop ZEISS primostar 3, kaca objek, kaca penutup dan pen marker.

2.2 Pengenceran Sperma

Pengenceran dengan kombinasi air kelapa muda dan madu. Pengencer berbahan dasar air kelapa ditambahkan madu dengan konsentrasi 0%, 3%, 6% dan 9% dari total volume(Hastuti & Riviani, 2020).

2.3 Persiapan Sperma dari Induk

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dibius menggunakan es dengan cara menempatkannya dalam baskom berisi air es. Suhu air diturunkan hingga mencapai sekitar 4-10°C dengan mencampurkan es batu ke dalamnya. Ketika ikan dimasukkan ke dalam air es, aktivitasnya akan berkurang secara perlahan hingga akhirnya kehilangan kesadaran sementara dan menjadi lebih tenang.

Setelah ikan nila dianestesi, sperma ikan nila dikumpulkan dengan metode stripping, yakni dengan memberikan tekanan lembut dari area perut menuju anus hingga sperma keluar. Sperma yang diperoleh ditampung dalam petridish dan selanjutnya diperiksa untuk menilai motilitas dan morfologinya menggunakan mikroskop.

2.4 Penyimpanan Sperma

Sperma ikan nila disimpan dengan cara dimasukkan 0,1 mL sperma ke dalam microtube, kemudian ditambahkan 0,9 mL pengencer menggunakan spuit. Selanjutnya, sperma disimpan di dalam freezer pada suhu -20°C selama 7 hari.

2.5 Pengamatan Persentase Motilitas dan Morfologi

Pengamatan persentase motilitas sperma ikan nila dilakukan dengan mencatat persentase pergerakan sperma di bawah mikroskop dengan perbesaran 40X. Pengamatan morfologi sperma dilakukan dengan memeriksa struktur dan bentuk sperma di bawah mikroskop dengan perbesaran 40X untuk mengidentifikasi kelainan atau kerusakan. Aktivasi sperma dilakukan dengan ditambahkannya larutan NaCl 0,9%.

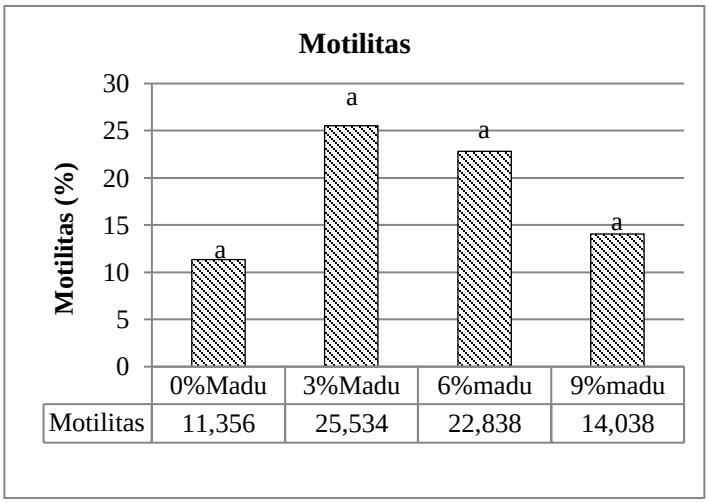
2.6 Analisis Data

Data yang diperoleh mencakup motilitas dan morfologi sperma ikan Nila. Data motilitas dianalisis secara statistik menggunakan one-way ANOVA. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji Duncan. Nilai kepercayaan data ditetapkan pada 95% dengan P-value < 0,05. Hasil disajikan dalam bentuk rata-rata. Data morfologi sperma ikan Nila disajikan dalam bentuk gambar beserta keterangan yang menjelaskan struktur sperma yang diamati.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan motilitas (%) yang telah dianalisis menggunakan one-way ANOVA, diketahui bahwa pengenceran menggunakan air kelapa muda dengan dosis madu 3% memberikan pengaruh paling tinggi terhadap motilitas spermatozoa ikan nila (*Oreochromis niloticus*), dengan nilai motilitas sebesar

25,534%. meskipun perlakuan madu 3% menunjukkan motilitas tertinggi, hasil ini tidak cukup untuk menyimpulkan adanya pengaruh nyata antara konsentrasi madu yang digunakan terhadap motilitas spermatozoa.



Gamber 1. Grafik rerata motilitas (%) sperma ikan nila (Oreochromis niloticus) pada pengenceran air kelapa muda dan dosis madu berbeda. (Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada pengaruh nyata dari perlakuan (P>0.05))

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan madu dalam air kelapa muda sebagai pengencer berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa. Pada pengenceran tanpa madu (0%), motilitas spermatozoa tercatat sebesar 11,356, yang merupakan nilai terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Penambahan madu dengan konsentrasi 3% menghasilkan motilitas tertinggi, yaitu sebesar 25,534, menunjukkan bahwa konsentrasi ini paling optimal dalam mendukung aktivitas spermatozoa.

Namun, pada konsentrasi madu 6%, motilitas spermatozoa sedikit menurun menjadi 22,838, meskipun masih lebih tinggi dibandingkan kontrol. elanjutnya, pada konsentrasi madu 9%, motilitas spermatozoa menurun lebih tajam menjadi 14,038. Penurunan ini mengindikasikan bahwa konsentrasi madu yang terlalu tinggi dapat memberikan efek yang kurang mendukung terhadap motilitas spermatozoa.

Motilitas spermatozoa adalah indikator penting dalam kualitas sperma, yang berpengaruh langsung pada kemampuan fertilisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan madu dalam air kelapa muda sebagai pengencer berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa. Pada

pengenceran tanpa madu (0%), motilitas spermatozoa tercatat sebesar 11,356, yang merupakan nilai terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Penambahan madu dengan konsentrasi 3% menghasilkan motilitas tertinggi, yaitu sebesar 25,534, menunjukkan bahwa konsentrasi ini paling optimal dalam mendukung aktivitas spermatozoa. Namun, pada konsentrasi madu 6%, motilitas spermatozoa sedikit menurun menjadi 22,838, meskipun masih lebih tinggi dibandingkan kontrol. Namun, analisis variansi menunjukkan bahwa perbedaan yang diamati tidak signifikan secara statistik (P>0,05).

Konsentrasi madu 3% memberikan hasil motilitas spermatozoa tertinggi (25,534%) dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa madu pada konsentrasi 3% berpotensi sebagai sumber nutrisi optimal yang dapat mendukung pergerakan spermatozoa. Kandungan nutrisi pada madu, seperti karbohidrat sederhana (glukosa dan fruktosa), enzim, serta mineral, dapat berperan dalam menyediakan energi yang dibutuhkan spermatozoa untuk bergerak aktif(Tumanung *et al*., 2019). Air kelapa muda mengandung elektrolit alami, vitamin, dan mineral seperti kalium, magnesium, serta kalsium, yang dapat membantu menjaga keseimbangan osmotik dan pH dalam media pengenceran (Mulyono & Ritonga, 2019).

Penurunan motilitas pada perlakuan 6% dan 9% madu kemungkinan disebabkan oleh osmolalitas yang lebih tinggi akibat peningkatan konsentrasi madu. Osmolalitas yang terlalu tinggi dapat menyebabkan stres osmotik pada spermatozoa, sehingga mengganggu metabolisme energi dan menurunkan kemampuan motilitas. Selain itu, konsentrasi madu yang terlalu tinggi juga berpotensi menimbulkan efek toksik pada spermatozoa, yang dapat menyebabkan penurunan kualitas selama proses penyimpanan. Hal ini menegaskan pentingnya menentukan konsentrasi madu yang tepat untuk memastikan penggunaannya efektif tanpa menimbulkan dampak negatif pada spermatozoa(Fanni et al., 2018).

Perlakuan tanpa penambahan madu (0% madu) menunjukkan hasil motilitas spermatozoa yang paling rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa penambahan madu dalam pengencer memberikan efek positif terhadap motilitas spermatozoa ikan nila. Hasil ini sejalan dengan penelitian Wijaya (2020), yang melaporkan bahwa sperma ikan mas koi yang diencerkan menggunakan madu memiliki motilitas terbaik dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh kandungan nutrisi madu yang tinggi, yang

mendukung penyimpanan sperma.

Sperma ikan nila terdiri atas tiga bagian utama, yaitu kepala berbentuk oval, bagian tengah, dan bagian ekor (Gambar 2).

Gambar 2. Morfologi perma ikan nila dengan perbesaran 40X. Keterangan: a) ekor sperma, b) bagian tengah, c) kepala sperma

Penelitian ini menunjukkan bahwa morfologi sperma ikan nila mirip dengan ikan betok, yaitu terdiri atas kepala, bagian tengah, dan ekor, sesuai dengan karakteristik umum sperma ikan (Mattei, 1991). Kepala sperma ikan nila berbentuk oval dengan ukuran yang proporsional terhadap bagian tengah yang pendek serta ekor yang panjang dan fleksibel, memungkinkan pergerakan yang efektif dalam medium cair. Struktur ini mendukung motilitas yang optimal dalam proses fertilisasi. Kesamaan morfologi ini menunjukkan pola evolusi yang serupa dalam mekanisme reproduksi kedua spesies.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Pengenceran dengan air kelapa muda dan madu 3% menunjukkan pengaruh tertinggi terhadap motilitas spermatozoa ikan nila, meskipun perbedaan antar perlakuan tidak signifikan secara statistik. Madu 3% berpotensi sebagai pengencer optimal dalam preservasi spermatozoa ikan nila. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan pengencer alami seperti air kelapa muda dan madu dapat menjadi alternatif yang efektif dan ekonomis, dengan potensi untuk diterapkan dalam program budi daya dan pelestarian spesies ikan.

4.2 Saran

Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji efektivitas kombinasi air kelapa muda dan madu sebagai pengencer pada spesies ikan lainnya guna melihat potensi penerapannya yang lebih luas dalam akuakultur.

5. REFERENSI

Atifah, Y., Saleh, D. M., Pramono, H., & Sistina, Y. (2013). Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Itik Lokal (*Anas platyrhynchos*) Setelah Penyimpanan Refrigerator dalam Ekstender Dikombinasi Berbagai Konsentrasi Krioprotektan Gliserol. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, *30*(1), 1–7. https://journal.bio.unsoed.ac.id/index.php/biosfera/article/view/116

Ayer, Y., Mudeng, J., & Sinjal, H. (2019). Daya Tetas Telur dan Sintasan Larva Dari Hasil Penambahan Madu pada Bahan Pengencer Sperma Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *E-Journal BUDIDAYA PERAIRAN*, *3*(1), 149–153. https://doi.org/10.35800/bdp.3.1.2015.6950

Fanni, N. A., Santanumurti, M. B., Suprayogi, T. W., & Bendryman, S. S. (2018). Quality enhancement of cryopreserved spermatozoa of sutchi catfish (Pangasianodon hypophthalmus) with honey addition. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, *32*(2), 231–236.

Fikriyah, S., & Trisyani, N. (2023). The Efectiveness of Adding Different Sperm Threatening Materials on The Successful Gynogen esis of Punten Gold Fish (Cyprinus carpio L.). *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, *18*(2), 113–118. https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/ikan

Hadi, I. H. (2017). Effect of honey on sperm characteristics and pregnancy rate in mice. *Bulletin of the Iraq Natural History Museum*, *14*(3), 223–233. https://doi.org/10.26842/binhm.7.2017.14.3.0223

Hastuti, D. W. B., & Riviani. (2020). Efektifitas Penggunaan Jenis Ekstender dan Dosis Madu Berbeda Terhadap Motilitas dan Viabilitas Sperma Ikan Nilem (Osteochilus vittatus) Setelah Penyimpanan. *Jurnal Airaha*, *9*(2), 122–129. https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125798%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.smr.2020.02.002%0A

Lodo, S. M., Tjendanawangi, A., & Linggi, Y. (2023). Pengaruh Kombinasi Air Kelapa Muda Dan Gliserol pada Presevasi Sperma Ikan Mas (Cyprinus carpio). *Jurnal Aquatik*, *6*(1), 114–120. https://doi.org/10.35508/aquatik.v6i1.9876

Mahdaliana, M., Rusydi, R., & Aminah, A. (2022). Fisiologi dan derajat pembuahan sperma ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) diencerkan menggunakan air kelapa muda dan gliserol. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, *4*(1), 50–60. https://doi.org/10.51179/jipsbp.v4i1.1200

Maulana, F., Alimuddin, A., & Junior, M. Z. (2014). Morfologi, fisiologi, preservasi sel sperma ikan betok, Anabas testudineus Bloch 1792 dan ketahanannya terhadap kejut listrik. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 14(3), 211-223.

Mattei X. 1991. Spermatozoon ultrastructure andits systematic implication in fishes. *Canadian Journal of Zoology*, 69(12):3038-3055.

Mulyono, M., & Ritonga, L. B. (2019). *Kamus Akuakultur (Budidaya Perikanan)*. Jakarta: Stp Press.

Nainggolan, R., Monijung, R. D., & Mingkid, W. (2019). Penambahan Madu Dalam Pengenceran Sperma Untuk Motilitas Spermatozoa, Fertilisasi dan Daya Tetas Telur Ikan Nila (Oreochromis niloticus). *E-Journal BUDIDAYA PERAIRAN*, *3*(1), 131–140. https://doi.org/10.35800/bdp.3.1.2015.6948

Tumanung, S., Sinjal, H. J., & Watung, J. C. (2019). Penambahan Madu Dalam Pengenceran Sperma untuk Meningkatkan Motilitas, Fertilisasi dan Daya Tetas Telur Ikan Mas (Cyprinus carpio L). *E-Journal BUDIDAYA PERAIRAN*, *3*(1), 51–58. https://doi.org/10.35800/bdp.3.1.2015.6931

Wijaya, K. D. S. (2020). Pengaruh Pemberian Ekstender Madu dan Sari Tebu Terhadap Kualitas Sperma Ikan Mas Koi (*Cyprinus Carpio*) Pada Proses Preservasi. *Disertasi*. Malang:Universitas Brawijaya).