

Penambahan Madu Dalam Pengenceran Sperma Untuk Motilitas Spermatozoa,
Fertilisasi dan Daya Tetas Telur Ikan Nila
(*Oreochromis niloticus*)

(Addition of Honey in Sperm Dilution on Spermatozoa Motility, Fertilization and
Egg Hatchability of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Ramses Nainggolan¹, Revol D. Monijung², Winda Mingkid^{2*}

- 1) Mahasiswa pada Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado
Email : ramsesnainggolan93@yahoo.com
- 2) Staf pengajar pada Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado
Email : wmingkid@gmail.com

Abstract

The research intends to determine the optimal concentration of honey addition in sperm dilution on sperm motility, fertilization and eggs hatchability of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Experimental design used was a Complete Randomized Design (CRD) with three times repetition of four treatments. The concentration of honey addition used for treatment are A (0 ml of honey in 100 ml of physiological NaCl), B (0.60 ml of honey in 99.40 ml of physiological NaCl), C (0.65 ml of honey in 99.35 ml of physiological NaCl), D (0.70 ml of honey in 99.30 ml of physiological NaCl). Parent used consisted of five female parent and five male parent with 250 – 500 mg weight. Sperm dilution containers used was 12 plastic cups and the container fertilization and hatching eggs container used was 12 brass plates. Spermatozoa motility observation performed immediately after dilution process. Fertilization observation was performed after 12 hours of fertilization process, and Egg Hatchability observation was performed after 60 hours of fertilization. The observation results showed that the addition of honey in sperm dilution contributed significant effect on spermatozoa motility, fertilization and eggs hatchability of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). This observation showed that the addition of 0.70 ml of honey in a sperm dilution was the best treatment seen from the average percentage of spermatozoa motility (73,33 %), fertilization (80,00%) and eggs hatchability (77,33 %.)

Keywords: Honey, sperm dilution, spermatozoa motility, fertilization, eggs hatchability Nile Tilapia

PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat yang tinggi terhadap ikan nila (*Oreochromis*

niloticus) baik benih maupun konsumsi yang terus meningkat, maka sangatlah penting jika pengembangan budidaya air tawar khususnya

pembenihan harus dipacu untuk dikembangkan. Untuk jenis ikan air tawar, ikan nila secara komersil mempunyai potensi yang besar dan prospektif sebab memiliki laju pertumbuhan yang relatif cepat dan produktivitas yang tinggi juga sangat mudah untuk dibudidayakan (Suharjwana, 2001).

Dibeberapa Negara seperti Jepang, Singapura, Thailand, Taiwan, dan Filipina budidaya ikan nila telah berkembang menjadi sumber pendapatan Negara dan di Indonesia tingkat permintaan pasar ikan cukup tinggi dan terus meningkat, hal ini terkait dengan produksi perikanan yang tidak hanya dititik beratkan pada hasil tangkapan semata tetapi harus didukung dari hasil usaha budidaya, salah satunya adalah budidaya ikan nila (Wirosaputro dan Cahyadi, 2000).

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan yang di introduksi ke Indonesia pertama kali pada tahun 1969 dan jenis ikan nila tersebut yaitu nila hitam T 69 dan kemudian di ikuti dengan nila T 70, nila Citralada, nila Merah, nila GIFT dan nila Kagoshima (Kordi, 1997). Nila GIFT merupakan ikan nila hasil seleksi dan persilangan dari beberapa strain ikan nila lokal yang dikumpulkan dari 8 Negara. Ikan nila ini merupakan varietas unggul yang telah berhasil dikembangkan oleh pusat riset internasional atau International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM) di Filipina. Nama GIFT berasal dari singkatan Genetic

Improvement of Farmed Tilapias (Arie, 2000).

Menurut Purdom (1993), kegagalan fertilisasi ini disebabkan oleh motilitas dan ketahanan hidup sperma. Selanjutnya Risnawati dalam Katili (2002) menyatakan bahwa konsentrasi cairan sperma yang tinggi dapat menghambat aktivitas sperma yaitu berkurangnya daya gerak. Cairan sperma sangat kental dan mengandung kadar potassium yang tinggi dapat menghambat pergerakan dalam menembus dinding sel telur.

Energi yang dibutuhkan oleh spermatozoa ini disediakan oleh gula sederhana seperti fruktosa. Penambahan fruktosa dalam pengencer berguna untuk mendukung daya hidup spermatozoa pasca pengenceran. Karena proses pembentukan *Adenosin Trifosfat* (ATP) dan *Adenosin Difosfat* (ADP) harus terus dilakukan agar motilitas dapat terus berlangsung (Salisbury and Demark, 1985). Monosakarida yang dibutuhkan oleh spermatozoa terkandung dalam madu. Berdasarkan data *United States Department of Agricultur* (USDA) dalam Rahardianto *et al* (2012), madu mengandung 38% fruktosa; 31% glukosa; 17,1% air; 7,2% maltosa; 4,2% trisakarida; beberapa polisakarida, 1,5% sukrosa; 0,5% mineral, vitamin dan enzim. Penambahan madu dalam pengenceran sperma diharapkan dapat mendukung daya hidup dan pergerakan spermatozoa.

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi penambahan madu dalam pengenceran sperma

terhadap motilitas spermatozoa, fertilisasi, dan daya tetas telur ikan NILA GIFT (*Oreochromis niloticus*).

METODE PENELITIAN

Alat-alat dan bahs penelitian

Mikroskop dan gelas obyek untuk pengamatan motilitas spermatozoa, Sendok 133lastic untuk pengambilan telur-telur, Timbangan untuk menimbang ikan, Hand Caunter untuk perhitungan jumlah telur yang akan digunakan, Bulu ayam digunakan untuk mencampur sperma dan telur dalam fertilisasi, Sduit berukuran 1 ml tanpa jarum untuk pengambilan sperma segar dan mengukur volume sperma, Ayakan untuk mencegah penumpukan telur, 4 aerator, 1 rol selang aerasi, 12 batu aerasi untuk menyuplai O₂, Kain basah untuk perlakuan induk saat *stripping*, Tisu untuk membersihkan alat, Kamera untuk dokumentasi kegiatan, Sperma yang diambil dari 3 ekor induk jantan yang matang gonad, Telur yang diambil dari 3 ekor induk betina yang matang gonad, Larutan pengencer terdiri dari NaCl fisiologis dan Madu, Alkohol untuk sterilisasi alat

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah model eksperimental dengan menggunakan analisis Rancangan Acak Lengkap (RAL) karena semua faktor lain diluar perlakuan dilakukan seragam (homogen) selain faktor perlakuan (yang berbeda). Penelitian terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 12 satuan

percobaan, yang masing-masing komposisi perlakuan adalah sebagai berikut:

- **Perlakuan A** = (0 ml madu dalam 100 ml NaCl Fisiologis)
- **Perlakuan B** = (0,60 ml madu dalam 99,40 ml NaCl Fisiologis)
- **Perlakuan C** = (0,65 ml madu dalam 99,35 ml NaCl Fisiologis)
- **Perlakuan D** = (0,70 ml madu dalam 99,30 ml NaCl Fisiologis)

Prosedur Penelitian

• Persiapan induk

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila GIFT dengan bobot 250 – 500 gr/ekor sebanyak 5 ekor jantan dan 5 ekor betina yang diperoleh dari BP3I (Balai Pengembangan dan Penyuluhan Pembudidayaan Ikan, Tateli). Induk yang akan digunakan adalah induk yang telah matang gonad. Pengecekan induk yang telah matang baik jantan dan betina dilakukan dengan melihat alat kelamin agak memerah dan menonjol bila diurut dari arah perut ke anus akan mengeluarkan cairan, untuk induk betina berwarna putih kekuningan dan untuk induk jantan berwarna putih susu. Biasanya induk betina yang sudah matang gonad memiliki perut yang membesar dengan pergerakan yang lamban

• Persiapan wadah

Wadah untuk pengamatan motilitas spermatozoa menggunakan 12 gelas plastik yang sudah disterilkan. Pengamatan fertilisasi dan daya tetas telur menggunakan 12 loyang yang sudah dibersihkan sebelumnya. Wadah-wadah penelitian

diletakan secara acak, dapat dilihat pada Gambar 3.

- **Pembuatan larutan pengencer sperma**

Larutan pengencer sperma dibuat dengan menggunakan madu lebah yang dilarutkan dalam NaCl Fisiologis 0,9% pada gelas plastik. Variasi larutan pengencer madu yaitu dari 0 ml; 0,60 ml; 0,65 ml dan 0,70 ml. Sedangkan NaCl fisiologis yaitu 100 ml; 99,40 ml; 99,35 ml dan 99,30 ml. Masing-masing larutan perlakuan dihomogenkan menggunakan aerator selama 15 menit.

- **Pengambilan sperma dan telur ikan**

Sperma ikan diperoleh dengan cara memberikan tekanan halus di sepanjang abdomen ke arah urogenital (*striping*).

Telur ikan juga diperoleh dengan cara memberikan tekanan halus di sepanjang abdomen ke arah urogenital (*striping*), ditampung pada loyang yang telah dibersihkan atau steril.

Parameter penelitian

- **Pengamatan sperma segar ikan nila**

Pengamatan sperma segar meliputi pengamatan secara makroskopis (volume, warna, pH, kekentalan dan bau) dan mikroskopis (motilitas) untuk mengetahui kualitas sperma yang digunakan.

Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan cara mengambil 0,1 ml sperma segar yang diletakan ke dalam *objek glass*. Kemudian tetesi sperma yang akan diamati dengan larutan akuades dan dilanjutkan

dengan pengamatan mikroskop pembesaran 400x.

- **Pengamatan motilitas spermatozoa**

Pengamatan motilitas sperma dilakukan dengan cara mengambil 0,05 ml sperma menggunakan pipet dari setiap perlakuan dan diletakan pada *obyek glass*, kemudian diteteskan dengan akuades. Selanjutnya dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop dengan pembesaran 400x. Persentase pergerakan sperma dianalisis berdasarkan kriteria Guest (tingkat pergerakan sperma).

Tabel 1. Kriteria Guest (tingkat pergerakan sperma)

KRITERIA	Nilai (%)
Gerakan sangat progresif, gelombang sangat besar dan cepat menunjukkan 100% sperma motil	100
Gerakan progresif yang gesit dan segera membentuk gelombang dengan 90% sperma motil	90
Antara 50-80% sperma bergerak progresif dan menghasilkan gerakan masa	80
Gerakan melingkar, kurang dari 50% bergerak dan tidak ada gelombang	70
Gerakan spermatozoa berputar di tempat	60
Gerakan spermatozoa imotil atau tidak bergerak	50

- **Pengamatan fertilisasi**

Proses fertilisasi dilakukan dengan cara mengambil telur yang telah dioovulasi pada loyang steril

menggunakan penutup larutan NaCl fisiologis 0,9 %. Telur yang digunakan untuk sampel sebanyak 200 butir pada masing-masing perlakuan. Pembuahan dilakukan dengan cara mencampurkan telur dengan sperma yang telah diencerkan pada masing-masing wadah pengencer sperma, kemudian diaduk menggunakan bulu ayam selama 2 menit sampai tercampur merata. Setelah proses pembuahan dilakukan, selanjutnya larutan pengenceran sperma dibuang sampai tersisa telur saja, lalu telur-telur dibilas dengan air bersih. Selanjutnya telur-telur tersebut dituangkan ke dalam ayakan yang terendam air di dalam loyang yang telah diberi aerasi untuk dilakukan pengamatan fertilisasi. Pengamatan tingkat fertilisasi dilakukan setelah 12 jam dari proses pembuahan. Penentuan tingkat keberhasilan fertilisasi pada telur dilihat pada perubahan warna telur dan perkembangan embrio. Telur-telur yang dibuahi akan nampak transparan dan terjadi perkembangan embrio, sedangkan telur yang tidak dibuahi berwarna putih keruh dan tidak mengalami perkembangan embrio pada 12 jam setelah pembuahan.

$$Fr (\%) = \frac{\text{Jml. telur dibuahi}}{\text{Jml. telur sampel}} \times 100$$

- **Pengamatan daya tetas telur**

Jika pengamatan fertilisasi telah dilakukan, maka air dalam loyang ditambah menjadi $\frac{3}{4}$ dari tinggi loyang. Pada masing-masing loyang diberi satu selang aerasi untuk suplai oksigen. Setelah inkubasi telur selama 60 jam, maka pengamatan tingkat

penetasan telur akan segera dilakukan yaitu melihat banyaknya telur yang menetas dan telur yang tidak menetas.

$$Hr (\%) = \frac{\text{Jml. telur menetas}}{\text{Jml. telur sampel}} \times 100$$

Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisa secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) Rancangan Acak Lengkap untuk mengambil kesimpulan. Guna mengetahui tingkat perbedaan masing-masing perlakuan, dilakukan uji BNT 5% dan Uji BNT 1% dari hasil analisis ragam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengamatan Sperma Segar

Pengamatan sperma segar ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) dilakukan sebagai data penunjang dalam penelitian ini. Dari hasil pengamatan secara makroskopis (volume, warna, kekentalan, pH, bau) dan mikroskopis (motilitas) diperoleh data yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengamatan sperma segar ikan nila.

NO	PENGAMATAN	HASIL
1	Berat Ikan	300 gr
2	Volume	0,1 ml
3	Warna	Putih susu
4	pH	7,5
5	Kekentalan	Kental
6	Bau	Khas sperma
7	Motilitas Spermatozoa Segar	50 %

2. Motilitas Spermatozoa

Untuk melihat nilai hasil motilitas spermatozoa ikan nila dari masing-masing perlakuan dan ulangan, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Rataan Motilitas Spermatozoa (%) Ikan Nila

Ulangan	PERLAKUAN (%)			
	A	B	C	D
1	50	70	80	70
2	50	60	60	80
3	60	70	70	70
Σ	160	200	210	220
Rataan	53,33	66,67	70,00	73,33

Dari hasil perhitungan data rataan motilitas sperma ikan nila, menunjukkan bahwa nilai persentase motilitas spermatozoa tertinggi terdapat pada perlakuan D (0,70 ml madu) dengan nilai rataan 73,33 %, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan A (0 ml madu) dengan nilai rataan 53,33 %.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa F-hitung lebih besar dari F-tabel pada taraf 5% ($4,61 > 4,07$), namun lebih kecil dari F-tabel pada taraf 1% ($4,61 < 7,59$). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap perbedaan persentase motilitas spermatozoa ikan nila.

Untuk melihat perbedaan dari tiap perlakuan yang dicobakan, dilakukan uji BNT 5% dan uji BNT 1%. Hasil analisis uji BNT 5% dan 1% terhadap nilai rataan motilitas spermatozoa menunjukkan bahwa, motilitas spermatozoa pada perlakuan B, perlakuan dan perlakuan D tidak berbeda nyata. Motilitas Spermatozoa

pada perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, perlakuan C dan perlakuan D.

Berdasarkan data yang diperoleh pada pengamatan motilitas spermatozoa perlakuan ikan nila (*O. niloticus*), pada tabel 3 menunjukkan terjadi kenaikan motilitas seiring dengan meningkatnya penambahan konsentrasi madu dalam pengenceran sperma ikan nila hingga nilai 73,33% (perlakuan D). Kemudian tingkat motilitas terendah pada perlakuan tanpa penambahan konsentrasi madu (perlakuan A) dengan nilai 53,33%. Dari data tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa penambahan madu dalam pengenceran sperma dapat meningkatkan motilitas spermatozoa. Hal ini dikarenakan kandungan fruktosa dalam madu memberikan energi untuk aktivitas sperma. Menurut Tolihere (1981), madu dapat dijadikan sebagai sumber energi bagi spermatozoa. Hal ini diperkuat oleh pendapat Soehartojo (1995), bahwa bahan utama yang dipakai spermatozoa sebagai sumber energi di luar testis adalah fruktosa yang diubah menjadi asam laktat dan energi dengan enzim fruktosilin. Penambahan madu dalam pengenceran sperma ikan dimaksudkan untuk memberikan energi dan nutrisi untuk spermatozoa ikan, agar energi yang berupa ATP tersebut dapat meningkatkan atau memperpanjang waktu motilitas dan viabilitas spermatozoa.

Faktor kedua diduga terjadi peningkatan motilitas spermatozoa karena kandungan fruktosa dalam madu dapat meningkatkan aktivitas protein dyenin yang terdapat di ekor

spermatozoa. Menurut Zonneveld (1978) dalam Purwaningsih (2000), protein dyenin mempunyai aktivitas enzim APTase untuk menghasilkan ATP (energi) yang dapat meningkatkan aktivitas spermatozoa. Faktor lain terjadinya peningkatan motilitas spermatozoa diduga karena fruktosa dapat mengurangi kecepatan rusaknya permeabilitas spermatozoa dalam air. Seperti diketahui permeabilitas membran sangat berkaitan dengan transportasi nutrisi yang penting dalam metabolisme sel. Dalam hal ini Robertis and Robertis (1978), menyatakan bahwa permeabilitas membran erat kaitannya dengan transportasi nutrisi yang diperlukan dalam metabolisme sel untuk menghasilkan energi. Hal ini didukung Jayendran (1986) dalam Purwaningsih (2000), yang menyatakan bahwa membran spermatozoa erat kaitannya dengan motilitas dan viabilitas spermatozoa.

3. Fertilisasi

Pengamatan fertilisasi dilakukan setelah 12 jam dari proses pembuahan sperma dengan telur ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*). Penentuan tingkat keberhasilan fertilisasi telur dilihat pada perubahan warna, dimana telur yang dibuahi berwarna transparan sedangkan telur yang tidak dibuahi berwarna putih keruh. Dari hasil pengamatan yang dilakukan memperlihatkan bahwa rataan persentase fertilisasi tertinggi dalam perlakuan dan ulangan menggunakan penambahan madu yang berbeda dalam pengencer sperma ikan nila

adalah 80% dan terendah 73%. Hasil tertinggi terdapat pada perlakuan D (0,70 ml madu) dan terendah pada perlakuan A (0 ml madu). Untuk melihat nilai hasil fertilisasi ikan nila dari masing-masing perlakuan dan ulangan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Rataan Fertilisasi (%) Ikan nila

Ulangan	P E R L A K U A N (%)			
	A	B	C	D
1	72,5	76	81,5	77
2	71,5	75,5	74,5	82,5
3	75	77	81	80,5
Σ	219	228,5	237	240
Rataan	73	76,17	79	80

Dari hasil perhitungan data rataan tingkat fertilisasi tiap perlakuan menunjukkan bahwa penambahan madu dalam larutan pengencer sperma dapat meningkatkan tingkat fertilisasi sampai pada 80%, yaitu pada penambahan 0,70 ml madu dalam 99,30 ml NaCl fisiologis (perlakuan D) tingkat fertilisasi terendah pada perlakuan A (0 ml madu) dengan rataan 73%.

Dari hasil analisis ragam di atas, menunjukkan bahwa nilai F-hitung lebih besar dari F-tabel pada taraf 5% ($4,43 > 4,07$) dan lebih kecil dari F-tabel pada taraf 1% ($4,43 < 7,59$). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat fertilisasi ikan nila.

Hasil analisis uji BNT 5% dan 1% terhadap nilai rataan tingkat fertilisasi menunjukkan bahwa, fertilisasi pada perlakuan A tidak berbeda nyata dengan fertilisasi pada perlakuan B. Fertilisasi pada perlakuan B, perlakuan C dan perlakuan D tidak berbeda nyata. Fertilisasi pada

perlakuan A berbeda nyata dengan fertilisasi pada perlakuan C dan perlakuan D.

Fertilisasi dapat didukung oleh kualitas spermatozoa yang baik. Kualitas sperma (konsentrasi spermatozoa, motilitas spermatozoa dan komposisi cairan plasma semen) akan berpengaruh terhadap fertilisasi spermatozoa. Tingkat fertilisasi nampaknya mengikuti apa yang terjadi pada tingkat kualitas sperma, dimana motilitas yang tinggi memberikan fertilisasi yang tinggi pula. Hal ini sesuai dengan pendapat Adipu *et al* (2011), bahwa dengan adanya penambahan larutan NaCl dan fruktosa pada pengenceran sperma, maka lama waktu aktivitas sperma menjadi panjang sehingga sperma memperoleh banyak waktu untuk menemukan dan membuahi sel telur. Adanya peningkatan waktu tersebut dapat memperpanjang daya tahan hidup dan keaktifan gerak spermatozoa (Hidayahturahmah, 2007). Pada kondisi pergerakan sperma aktif dan lincah, sperma mempunyai kemampuan dan 138energy untuk menembus lubang mikrofil telur (Adipu *et al*, 2011). Nurman (1998) menyatakan pembuahan adalah proses terjadinya pertemuan antara spermatozoa dengan sel telur. Proses pembuahan pada sel telur sangat dipengaruhi oleh kualitas telur, kualitas sperma dan kecepatan sperma untuk bergerak spontan sehingga mampu masuk ke dalam lubang mikrofil pada sel telur. Selain itu, Masrizal dan Efrizal (1997) menambahkan tingginya tingkat pembuahan dikarenakan pergerakan

spermatozoa yang semakin aktif. Pada perlakuan A (tanpa konsentrasi madu) mengalami fertilisasi terendah (73%) dibanding perlakuan B (76,17%), perlakuan C (79%) dan perlakuan D (80%), diduga dengan NaCl fisiologis saja tidak memberikan sumber 138energy yang cukup untuk proses fertilisasi.

4. Daya Tetas Telur

Pengamatan daya tetas telur dilakukan setelah 60 jam dari proses pembuahan. Perhitungan persentase daya tetas telur dilakukan dengan cara menghitung banyaknya telur yang menetas menjadi larva. Dari hasil pengamatan yang dilakukan memperlihatkan bahwa, rata-rata persentase daya tetas telur tertinggi pada perlakuan penambahan madu yang berbeda dalam pengencer sperma ikan lele adalah 77,33% dan terendah 69,33%. Untuk mengetahui hasil daya tetas telur ikan lele dari masing-masing perlakuan dan ulangan, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Rataan Daya Tetas Telur (%) Ikan nila

Ulangan	P E R L A K U A N (%)			
	A	B	C	D
1	69	74	77	75
2	68	68	71	79
3	71	73	74	78
Σ	208	215	222	232
Rataan	69,33	71,67	74	77,33

Dari hasil perhitungan data rata-rata daya tetas telur tiap perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan D (0,70 ml madu) memberikan persentase tertinggi yaitu 77,33%, tingkat daya tetas telur terendah

terdapat pada perlakuan A (0 ml madu) dengan nilai rata-rata 69,33 %.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan madu dalam pengenceran sperma memberikan pengaruh nyata terhadap penetasan telur. Hal ini ditunjukkan oleh F-hitung lebih besar dari F-tabel pada taraf 5% ($5,38 > 4,07$), namun lebih kecil dari F-tabel pada taraf 1% ($5,38 < 7,59$). Untuk melihat perbedaan dari tiap perlakuan yang berpengaruh nyata terhadap penetasan telur, maka dilakukan uji lanjut BNT 5% dan uji BNT 1%, yang perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 11. Hasil analisis menunjukkan bahwa penetasan telur pada perlakuan A, perlakuan B dan perlakuan C tidak berbeda nyata. Penetasan telur pada perlakuan C dan perlakuan D tidak berbeda nyata. Penetasan telur pada perlakuan A dan perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan D.

Sama halnya dengan tingkat fertilisasi, nilai rata-rata persentase daya tetas telur tertinggi terjadi pada perlakuan D. Jika dilihat dari nilai rata-rata persentase fertilisasi ikan lele pada Tabel 6 dan persentase daya tetas telur pada tabel 8, terlihat bahwa persentase fertilisasi yang tinggi akan diikuti oleh penetasan yang tinggi pula. Dengan demikian, tingkat penetasan telur dari masing-masing perlakuan mengikuti tingkat fertilisasi spermatozoa. Menurut Oyen *et al* (1991) dalam Syandri (1993), faktor internal yang berpengaruh terhadap daya tetas telur adalah perkembangan embrio yang terhambat karena kualitas spermatozoa dan telur kurang baik. Sedangkan faktor eksternal yang

berpengaruh terhadap penetasan telur adalah lingkungan yang di dalamnya terdapat temperatur air, oksigen terlarut, pH dan amoniak. Hal ini didukung oleh pernyataan Masrizal dan Efrizal (1997), bahwa daya tetas telur ikan selalu ditentukan oleh pembuahan sperma, kecuali bila ada faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Selanjutnya dikemukakan pula bahwa, faktor internal yang akan mempengaruhi tingkat penetasan telur adalah perkembangan embrio yang terlambat akibat sperma yang kurang motil.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang pengenceran sperma untuk pembuahan buatan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan madu dalam pengenceran sperma, dapat ditarik kesimpulan :

1. Penambahan madu dalam pengenceran sperma memberikan pengaruh nyata terhadap motilitas spermatozoa, fertilisasi dan daya tetas telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*)
2. Perlakuan D memiliki persentase nilai rata-rata tertinggi dalam penelitian ini dengan nilai persentase motilitas spermatozoa (73,33%), fertilisasi (79,67%) dan daya tetas telur (77,33%).

DAFTAR PUSTAKA

- Adipu Y, Sinjal H, Watung J. 2011. Ratio Pengenceran Sperma Terhadap Motilitas Spermatozoa, Fertilisasi dan Daya Tetas Telur Ikan Lele (*Clarias sp*). Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis Vol. 7 Np. 1 April 2011. 48-55.
- Arie U. 2000. **Pembenihan dan Pembesaran Nila GIFT**. Penebar Swadaya. Jakarta
- Hidayaturrahmah. 2007. Waktu Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Pada Beberapa Konsentrasi Fruktosa. Jurnal Bioscientiae. Hal. 9-18.
- Katili I. 2002. Studi Lama Waktu Penyimpanan Sperma Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Yang Telah Diencerkan Pada Suhu 4 – 7 °C dan 28 – 30 °C. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UNSRAT. Manado
- Kordi M G. 1997. Budidaya Ikan Nila. Dahara Prize. Semarang. 128 hal
- Masrizal, Efrizal. 1997. Pengaruh Rasio Pengenceran Mani terhadap Fertilisasi
- Nurman. 1998. Pengaruh Penyuntikan Ovaprim Terhadap Kualitas Spermatozoa Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariephynus*. B). Fisheries Jurnal, GARING Vol. 7. No. 2 Jurnal Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta. Padang. 2: 3-42.
- Purdom EC. 1993. **Genetics and Fish Breeding**. Capman – hall. London
- Purwaningsh E. 2000. Pengaruh Pemberian Ekstrak Juice Buah Oyong Muda Tanpa Biji (*Luffa acutangula* R) Secara In Vitro Terhadap Kualitas Spermatozoa. Jurnal Kedokteran YARSI 8 ; 70-74.
- Robertis ED, Robertis E M. 1979. Cell and Molecular Biology. Philadelphia : Saydesr Collage. SNI. 01-6484.1-2000. Induk Ikan Lele Dumbo (*C. gariepinus* x *C. Fuscus*) Kelas Induk Pokok (*Parent Stock*). BSN. Jakarta. 8 hal.
- Soehartojo H. 1995. Ilmu Kemajiran Pada Ternak. Airlangga University Press. Surabaya.
- Suharjawana S. 2001. Ikan Air Tawar. Hhp ://Suharjawana Suria. tripod.com/ ikan _Air_ Tawar 01.htm. Jakarta
- Syandri H. 1993. Berbagai Dosis Ekstrak Hipofisasi dan Pengaruhnya Terhadap Mani dan Daya Tetas Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). Jurnal Terubuku. Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta. Padang.
- Tang U M, Affandi R. 1999. Biologi Reproduksi Ikan. IPB Bogor.
- Wirosaputro S, T Cahyadi. 2000. **Peningkatan Produksi Benih Ikan Nila**. http://www.Terranet.or/goto_berita_universitasgajahmada.id.com. Yogyakarta.