

**PERCEPATAN MATURASI INDUK IKAN NILA PAYAU (*Oreochromis SP*) DENGAN
SILASE MIKROBIAL DARI RUMPUT LAUT LATOH (*Caulerpa lentillifera*)
DAN NANAS (*Ananas comosus*)**

Ibnu Sahidhir¹⁾, Heru Nugroho²⁾ dan Rahmatullah³⁾

¹⁾Perekayasa Muda Balai Perikanan Budidaya Air Payau Ujung Batee.

²⁾Perekayasa Pertama Balai Perikanan Budidaya Air Payau Ujung Batee.

³⁾Universitas Abul Yatama, Email: ibnusyahidir@yahoo.com

ABSTRAK

Suplemen untuk pakan maturasi induk Ikan Nila *indoor* sangat diperlukan karena turunnya kualitas pakan atau kurangnya zat gizi khusus untuk induk layak pijah. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh dari silase mikrobial dan bahan-baku segar lathoh dan nanas terhadap kecepatan pematangan telur induk ikan Nila. Pengujian pertama, ada dua perlakuan yakni pemberian 1% silase mikrobial pada pakan dan kontrol. Tiap perlakuan memiliki dua buah unit ulangan dengan masing-masing unit berisi 90 ekor induk ikan nila betina berukuran 260-440 gr. Pengamatan dilakukan terhadap waktu tercepat diperolehnya >70% induk matang. Pengamatan ini dilakukan selama 3 siklus pemijahan. Percobaan kedua adalah melihat efek masing-masing lathoh dan nanas yakni, pemberian lathoh 1%, nanas 1%, kombinasi (lathoh 1% + nanas 1%), serta tanpa nanas dan lathoh sebagai kontrol. Tiap perlakuan ada 3 ulangan yang masing-masing berisi 10 ekor induk berukuran sekitar 145-203 gr/ekor. Percobaan pertama menunjukkan bahwa pada pemberian silase mikrobial, seluruh induk betina matang telur pada hari ke-11 lalu menurun menjadi 91,5% (14 hari) dan 90% (14 hari) pada siklus berikutnya. Sedangkan pada kontrol, induk matang pada hari ke 18 dengan total induk matang 78%, lalu meningkat menjadi 81,5% (18 hari) dan 83% (18 hari) pada siklus berikutnya. Percobaan lathoh dan nanas menunjukkan bahwa kombinasi nanas dan lathoh memberikan kematangan telur terbaik yakni 77% pada hari ke-11 dibanding dengan kontrol (47%) pada waktu yang sama. Perlakuan lathoh dan nanas tidak berbeda nyata masing-masing dengan kematangan 53% dan 60%. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa silase mikrobial dari lathoh dan nanas mempercepat kematangan induk dengan sangat efektif. Kombinasi keduanya bersifat sinergis apabila dibandingkan dengan efek masing-masing bahan baku.

Kata Kunci: Lathoh, Nanas, Silase Mikrobial, Kematangan Telur

PENDAHULUAN

Produktifitas induk adalah faktor penting dalam keberhasilan pembenihan ikan. Produktifitas induk dapat dihitung berdasarkan kemampuan induk per satuan berat untuk menghasilkan jumlah benih tertentu per satuan waktu. Peningkatan produktifitas dapat dilakukan dengan mempercepat proses maturasi induk. Semakin cepat induk betina untuk mengisi telurnya kembali pasca memijah akan maka semakin banyak benih yang dapat diproduksi per satuan waktu. Percepatan pematangan dapat dilakukan dengan manipulasi lingkungan dan pakan (Migaud et al. 2013). Sedangkan hormon seperti ovaprim dan HCG (*Hormon Chorionic Gonadotropin*) digunakan

untuk merangsang pemijahan (DiMaggio, Broach, and Ohs 2013).

Ikan nila secara alamiah akan kawin secara kontinyu sepanjang tahun tanpa perlakuan hormonal dan manipulasi lingkungan. Pakan komersil di pasaran dengan kadar protein 30%-40% juga telah cukup mendukung reproduksi ikan Nila secara normal (Gunasekera, Shim, and Lam 1995). Namun demikian, lama penyimpanan dan efek transportasi dapat mengurangi fungsi zat-zat gizi yang mudah teroksidasi seperti asam lemak esensial dan vitamin (NRC 2011b; NRC 2011a). Banyak penelitian dilakukan untuk menambahkan asam lemak tak jenuh rantai

panjang (HUFA dan PUFA) dan vitamin C dan E pada pakan. Suplemen pakan tersebut terbukti dapat memperbaiki produktifitas induk ataupun kualitas benih yang dihasilkan (Izquierdo, Fernández-Palacios, and Tacon 2001; Sargent et al. 1999; Emata, Borlongan, and Damaso 2000).

Silase ikan mengandung banyak asam lemak esensial yang penting untuk perkembangan gonad induk. Kandungan asam amino dan peptida juga tinggi sebagai hasil dari hidrolisis protein (Adams 2009). Namun, asam lemak esensial didalamnya mudah teroksidasi sehingga kadang muncul ketengikan pada produk silase. Untuk mencegahnya, pemberian antioksidan sering disarankan (Ahmed and Mahendrakar 1996). Di lain pihak, pembuatan silase dengan menurunkan pH secara mikrobiologis dapat mencegah oksidasi asam lemak esensial. Munculnya antioksidan dari peptida hasil hidrolisis membantu mencegah oksidasi tersebut (Rai et al. 2010).

Sumber karbohidrat silase mikrobial biasanya berasal dari gula, molase dan pati. Dalam penelitian ini selain gula, juga ditambahkan sumber karbohidrat dari buah nanas dan lath. Nanas (*Ananas comosus*) adalah buah tropis dengan kadar keasaman buah tinggi karena banyaknya senyawa asam sitrat sebagai senyawa asam organik utama. Kandungan gula terbanyak adalah sukrosa. Selain itu, nanas juga mengandung vitamin C yang tinggi (Lu et al. 2014). Beranekaragam senyawa antioksidan juga terkandung dalam nanas matang (Hossain and Rahman 2011). Kandungan protein nanas terutama terdiri dari enzim bromelain, sebuah protease cystein, yang dapat berfungsi mengurangi kekentalan darah, kanker dan diabetes (Hale et al. 2005). Rumput laut lath (*Caulerpa lentillifera*) juga mengandung karbohidrat dengan persentase tinggi dengan serat yang rendah (Matanjun et al. 2009). Kandungan Zn dan Mg yang tinggi, sangat baik bagi reproduksi ikan (Paul et al. 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efek silase ikan secara mikrobial dari lath-nanas dan

efek nanas dan lath sendiri terhadap maturasi induk betina ikan nila.

METODE PENELITIAN

Percobaan I

1. Persiapan Suplemen dari Silase Mikrobial

Silase mikrobial yang digunakan adalah FRUB v1.0 produk BPBAP Ujung Batee yang menggunakan bahan dasar nanas dan caulerpa sebagai sumber asam dan karbohidrat untuk fermentasi ikan. Sumber karbohidrat lainnya adalah gula merah. Sedangkan sebagai agen mikrobialnya digunakan *Lactobacillus casei* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Pemeraman dilakukan selama 2 bulan atau sampai semua protein terhidrolisis. FRUB v1.0 dicampur ke dalam pakan dengan dosis 10 ml per kg pakan, terlebih dulu dilarutkan dalam 100 ml air. Setelah 30 menit, pakan dapat diberikan.

2. Pemberian perlakuan

Bak perlakuan berjumlah 4 petak dengan luasan masing-masing 18 m². Masing-masing bak diisi induk sebanyak 90 ekor induk betina berukuran 260-440 gr. Induk betina dalam dua bak pertama diberi pakan yang dicampur dengan silase sedangkan induk betina dalam dua bak sisanya diberi pakan tanpa silase. Induk diberi pakan dengan dosis 3% dari total berat yang diberikan dua kali sehari.

3. Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap kecepatan maturasi gonad induk betina. Kematangan gonad induk diketahui dengan cara memijat perut induk betina setiap hari setelah hari ke-10. Variabel yang diamati adalah waktu tercepat populasi induk memasuki tahap layak pijah dan persentase populasi induk layak pijah pada waktu tersebut. Populasi induk dianggap layak pijah jika induk matang lebih dari 70% dari total induk. Induk yang layak pijah kemudian digabungkan dengan jantan untuk dipijahkan. Induk paska pijah dimatangkan kembali dan diamati kematangan telurnya seperti prosedur sebelumnya. Pengamatan dilakukan selama 3 siklus.

Saat pengamatan kematangan gonad, telur diamati kualitasnya. Variabel yang diamati adalah secara fisik dan warna. Kualitas fisik telur dikategorikan menjadi dua yakni gonad matang sempurna/gonad padat (kualitas bagus, organ genital mengeluarkan cairan) dan gonad matang kurang sempurna/gonad encer (kualitas kurang bagus, organ genital mengeluarkan cairan). Sedangkan berdasarkan warna, kualitas telur dikategorikan dengan warna kuning muda (kurang bagus), kuning (bagus) dan kuning kecokelatan (kualitas paling bagus).

4. Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dengan membuat grafik hasil pengamatan variabel waktu dan persentase populasi masuk kriteria layak pijah dan kualitas fisik dan warna telur.

Percobaan II

1. Persiapan suplemen dari lath dan nanas

Bahan baku lath diambil dari tambak pemeliharaan lath BPBAP Ujung Batee. Lath dibersihkan dari pasir dan kotoran lainnya. Lath dicincang dan diblender sampai halus. Nanas dibeli dari toko buah lokal di Kajhu, Aceh Besar. Buah nanas dikupas lalu diblender sampai hancur.

2. Pemberian perlakuan

Percobaan dilakukan pada bak outdoor berukuran 160 m². Dua belas hapa berukuran @ 1 m³ ditempatkan pada bak tersebut. Tiap unit perlakuan diisi sebanyak 10 ekor induk betina dengan berat 150-200 gr/ekor. Pada percobaan kedua ada empat perlakuan yakni (1) suplemen lath 1% (volume/berat); (2) suplemen nanas 1% (volume/berat); (3) suplemen lath 1%+nanas 1% (volume/berat); (4) tanpa suplemen. Perlakuan jus lath dan atau nanas terlebih dulu dilarutkan dalam 100 ml air. Cairan dicampurkan ke dalam pakan dengan disemprotkan. Setelah bahan suplemen meresap, pakan diberikan ke ikan. Induk diberi pakan dengan dosis 3% dari total berat dan diberikan dua kali sehari.

3. Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap kecepatan maturasi gonad induk betina. Persentase induk matang gonad dicek pada hari ke-10 dengan pemijatan perut induk betina. Pada percobaan ini variabel populasi induk layak pijah juga dihitung secara deskriptif. Populasi induk dianggap layak pijah jika induk matang lebih dari 70% dari total induk. Pengamatan dilakukan hanya 1 siklus.

Induk yang matang gonad selanjutnya dipijahkan. Setelah pemijahan selama kurang lebih 10-14 hari, induk ditangkap dan telur dipanen. Jumlah telur dihitung tiap induk untuk mengamati fekunditas fungsional. Pengamatan warna telur dilakukan untuk menghitung daya pembuahannya, telur berwarna putih tidak dibuahi. Telur kemudian ditetaskan dalam corong penetasan secara resirkulasi. Benih dipanen untuk dihitung daya tetasnya.

4. Analisis Data

Data dianalisis dengan uji Multivariat ANOVA lalu dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil.

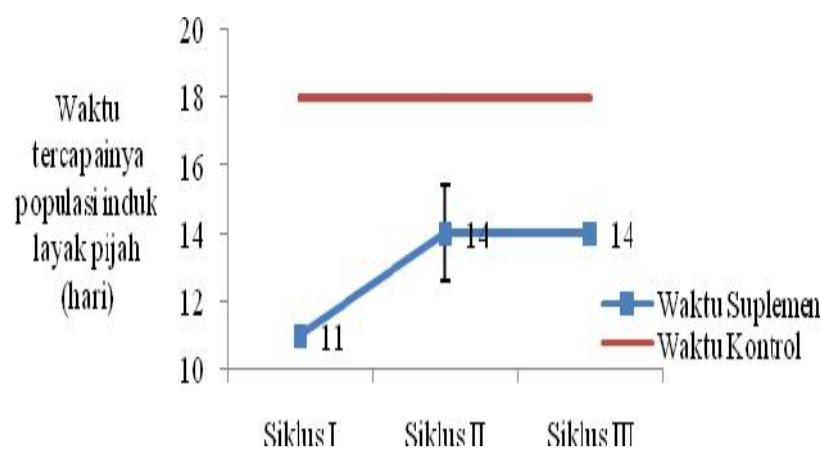
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Percobaan I

1.1. Waktu dan Persentase Pematangan

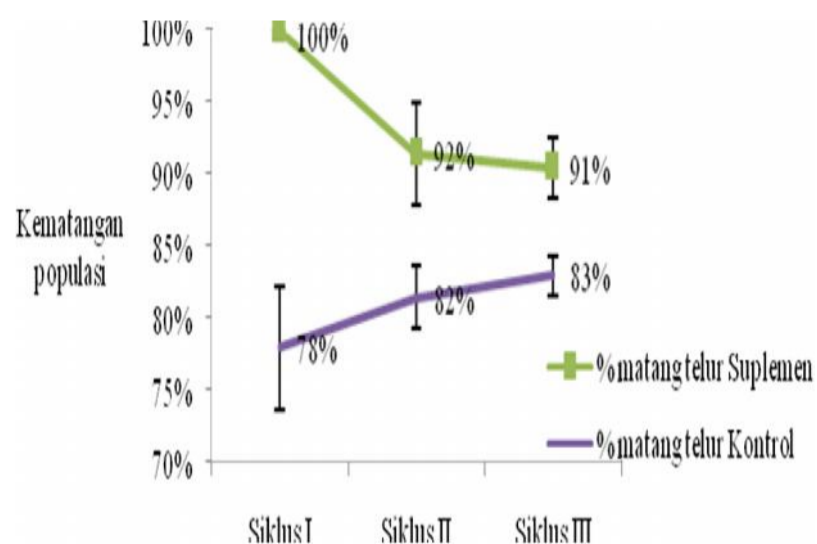
Gonad Induk

Secara deskriptif, terlihat jelas bahwa induk betina ikan nila yang diberi pakan bersuplemen silase sebanyak 1% dari berat pakan menunjukkan kematangan gonad yang lebih cepat. Pada hari ke-11, seluruh induk bersuplemen telah matang gonad. Masa pematangan induk bersuplemen paling lama adalah 15 hari pada siklus ke-2. Sedangkan pada siklus berikutnya induk matang pada hari ke-14. Kontras sekali dengan induk kontrol yang kematangannya muncul stabil pada hari ke-18 (Gambar 1.).



Gambar 1. Grafik Hari kematangan gonad induk lebih dari 70% populasi pada 3 siklus antara pakan bersuplemen silase mikrobial dan kontrol

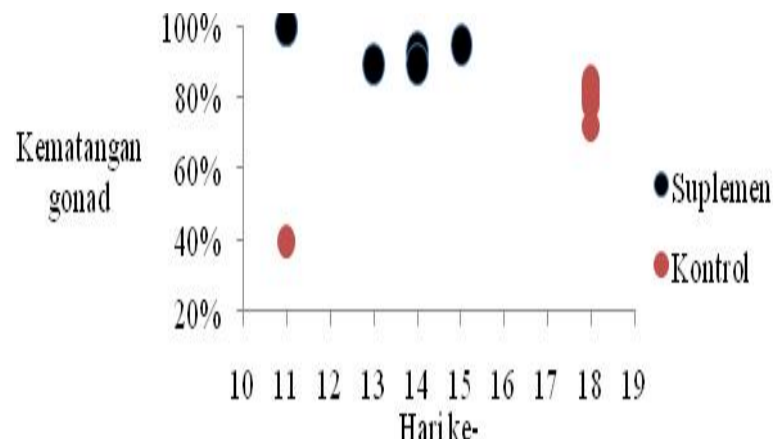
Jumlah induk matang gonad pada perlakuan suplemen silase lebih banyak dibanding induk tanpa suplemen. Induk betina 100% matang di siklus I pada perlakuan suplemen silase mikrobial. Pada siklus berikutnya menurun menjadi sekitar 92% dan 91% (siklus kedua dan ketiga secara berurutan). Sedangkan pada kontrol, kematangan induk hanya 78% dan meningkat sedikit menjadi 82% dan 83% pada siklus berikutnya (Gambar 2).



Gambar 2. Grafik Persentase Populasi Induk Matang Gonad pada 3 Siklus antara Pakan Bersuplemen Silase Mikrobial dan Kontrol

Data cukup menarik saat dihubungkan antara waktu induk matang gonad dan peresentase induk matang. Pada data kontrol, pengamatan telur pada hari ke-10 dan 11 induk hanya matang sebanyak 39% dari total induk. Perpanjangan masa kematangan sampai 18 hari menaikkan induk matang telur menjadi

sebanyak 78%. Sekalipun dilakukan perpanjangan waktu kematangan induk betina kontrol tetap lebih rendah dibanding induk dengan suplemen silase mikrobial. Sedangkan pada pakan suplemen kematangan tetap stabil pada kisaran 90-100%.

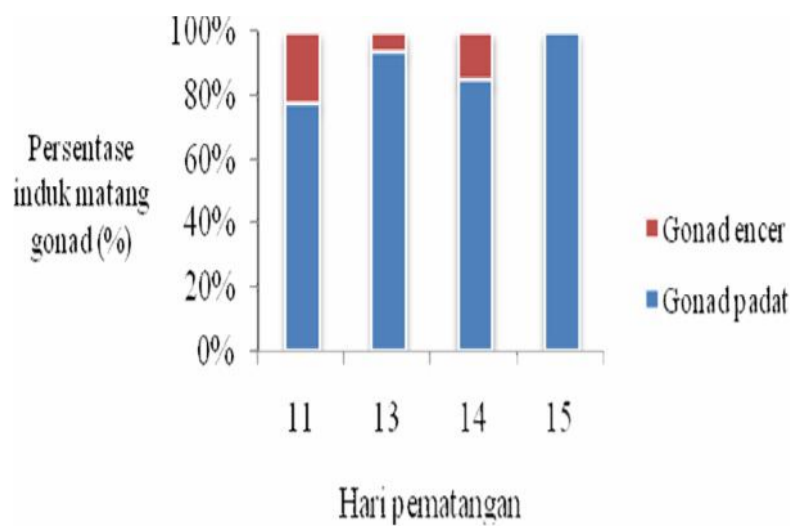


Gambar 3. Grafik Hari Induk Matang Gonad dan Persentasenya dari Populasi antara Perlakuan Suplemen Silase Mikrobial dan Kontrol

Pematangan induk pada pakan bersuplemen saat siklus pertama menunjukkan respon yang sangat baik, yakni 100% dari populasi dan pada waktu yang cukup cepat (11 hari). Silase mikrobial terlihat dapat memperpendek waktu pematangan dan meningkatkan jumlah induk matang gonad menjadi setengah dari waktu semula dengan peningkatan kematangan populasi mendekati 3 kali lipat. Namun, respon pematangan kemudian menurun pada siklus berikutnya. Untuk meningkatkan jumlah induk matang, waktu pematangan mungkin harus ditambahkan pada siklus berikutnya.

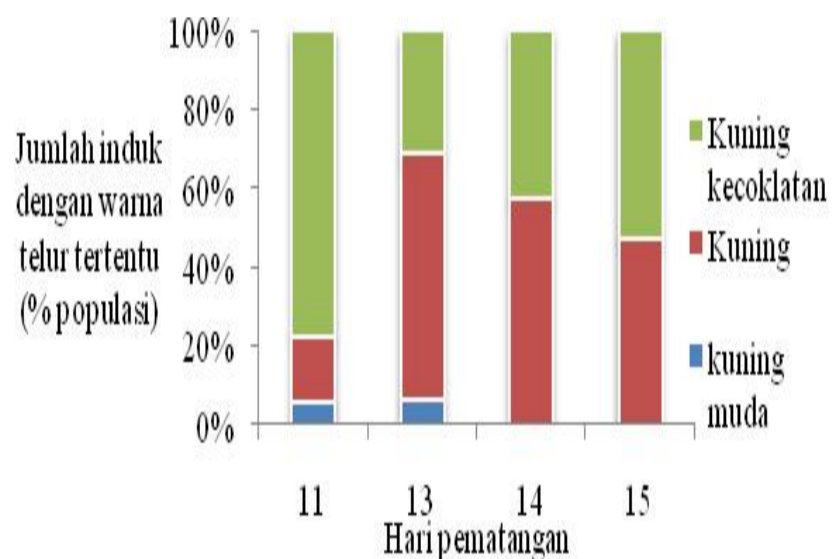
1.2. Kualitas Fisik dan Warna Telur Induk Matang Gonad dengan Suplemen Silase Mikrobial

Pengamatan kualitas fisik telur dilakukan pada induk yang diberi suplemen. Pada induk yang diberi suplemen silase mikrobial, jumlah induk matang gonad yang encer lebih banyak pada induk dengan waktu pematangan lebih cepat. Pada pematangan selama 11 hari, ada 20% induk dengan gonad encer dari total. Pada pematangan selama 15 hari, alat genital induk betina tidak ada yang mengeluarkan cairan.



Gambar 4. Grafik Kualitas Telur Berdasarkan Ciri-Ciri Fisik Telur

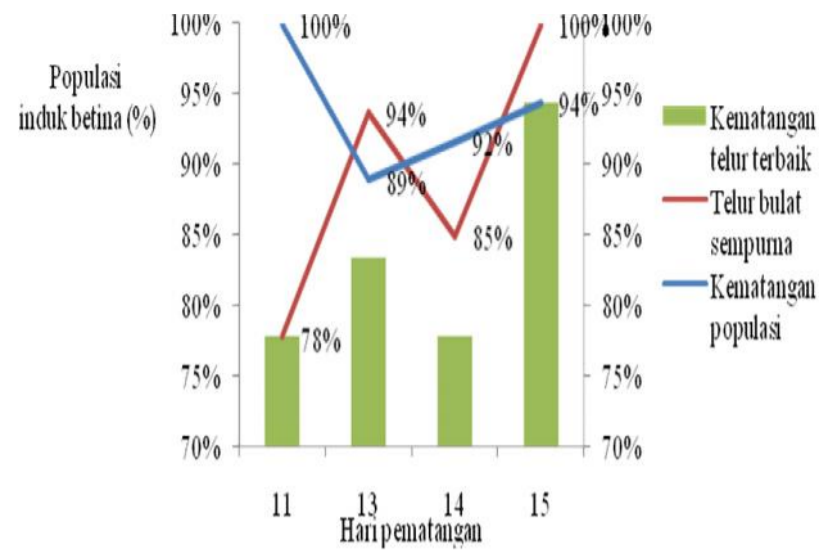
Semakin gelap warna telur menunjukkan kualitas telur yang lebih baik. Pada siklus awal pematangan kondisi telur sangat baik yakni tingginya telur berwarna kuning kecokelatan. Ini menunjukkan respon yang besar terhadap rangsangan yang berbeda dari sebelumnya.



Gambar 5. Grafik Persentase Populasi Induk Betina dengan Warna Telur Tertentu

Telur yang memiliki warna kuning muda lebih banyak terdapat pada kematangan 11-13 hari yakni sebanyak 6% dari populasi. Telur kuning muda menghilang pada hari ke-14. Sedangkan kuning kecokelatan kembali banyak sampai hari ke-15.

Kematangan populasi dengan gonad matang terbaik dapat dihitung dengan menghitung jumlah populasi yang matang dengan populasi induk dengan jumlah gonad terbaik. Hari ke-15 kembali menunjukkan kematangan gonad terbaik (Grafik 3.).

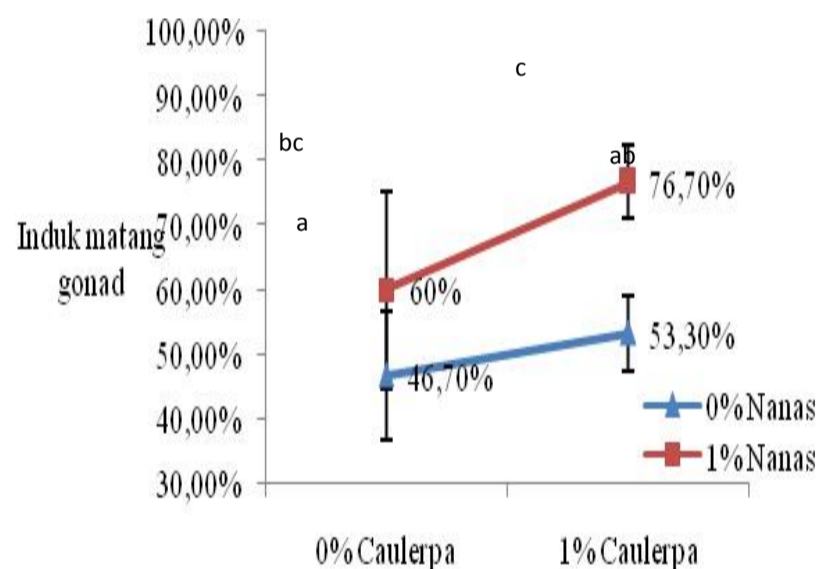


Gambar 6. Grafik Kualitas Telur Terbaik dengan Suplemen

Percobaan II

2.1 Presentase Induk Matang Gonad

Induk yang diberi nanas menunjukkan hasil kematangan gonad induk yang lebih baik dibanding kontrol, baik nanas saja ataupun dicampur dengan latoh ($p < 0,05$). Pemberian latoh tidak menunjukkan efek terhadap kematangan gonad setelah dibandingkan dengan kontrol ($p > 0,05$).



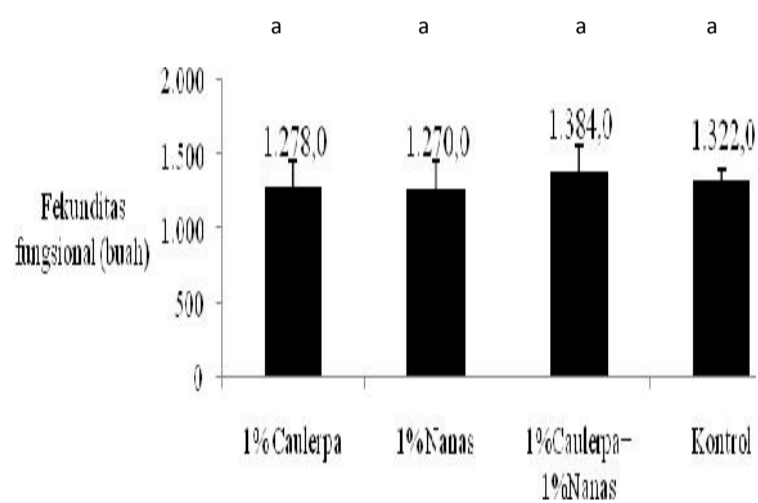
Gambar 7. Grafik Populasi Induk Matang Gonad dengan Perlakuan Nanas Dan Caulerpa (huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$))

Secara deskriptif ada kenaikan persentase induk kematangan gonad pada campuran nanas dan latoh, namun ini tidak berbeda nyata, menunjukkan belum munculnya efek interaksi yang signifikan ($p > 0,05$). Namun demikian perlakuan nanas dan nanas-latoh pada sebagian sampel telah memasuki fase populasi layak

pijah, yakni persentase populasi induk matang gonadnya lebih dari 70%.

2.2 Fekunditas Fungsional

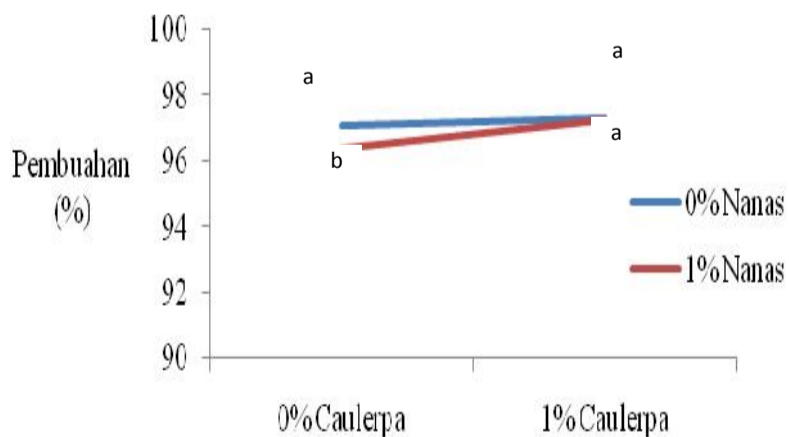
Jumlah telur yang dikeluarkan induk tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan dan juga kontrol ($p > 0,05$). Tiap ekor induk menghasilkan telur sekitar 1270-1380 butir. Ini menunjukkan bahwa pemberian caulerpa dan nanas tidak meningkatkan jumlah telur tetapi lebih kepada mempercepat pematangan telur.



Grafik 8. Grafik Efek Pemberian Caulerpa Terhadap Fekunditas Fungsional (huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$))

2.3 Fertilisasi Telur

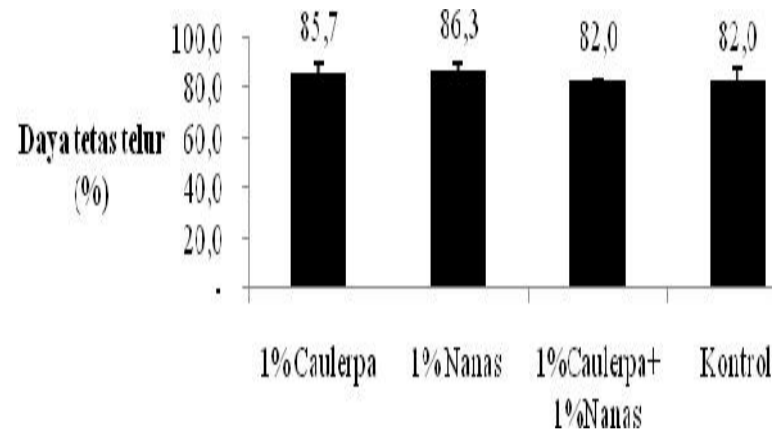
Walaupun tidak kentara namun secara statistik teruji bahwa caulerpa dapat meningkatkan daya pembuahan telur. Demikian pula campuran antara caulerpa dengan nanas ($p < 0,05$). Kisaran pembuahan telur adalah sekitar 96-98%.



Gambar 9. Grafik Fertilisasi Telur pada Perlakuan Caulerpa dan Lath (huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$))

2.4 Daya Tetas

Tidak ada perbedaan yang signifikan antara perlakuan dan kontrol pada daya tetas telur yakni pada kisaran 82-86% ($p > 0,05$).



Gambar 10. Grafik Daya Tetas Telur pada Perlakuan Caulerpa dan Nanas (huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$))

Variabel populasi layak pijah menjadi penting karena faktor efisiensi. Jika dalam sebuah populasi induk ikan nila betina, persentase induk matangnya relatif sedikit maka pekerjaan memanen telur pada hatcheri nila intensif akan sangat boros tenaga karena mengharuskan sampling induk lebih sering untuk memperoleh jumlah induk layak pijah yang sama. Dengan meningkatnya induk layak pijah maka waktu yang dibutuhkan akan berkurang.

Silase mikrobial terlihat dapat mempercepat populasi induk ikan nila mencapai level layak pijah. Dalam hal ini ada dua keuntungan yakni hemat waktu dan peningkatan produksi benih. Penghematan waktu secara tersirat juga meningkatkan produksi benih karena induk memijah lebih sering. Jika ditambah waktu pemijahan (sekitar 12 hari) maka kontrol membutuhkan waktu sekitar satu bulan untuk memperoleh telur. Sedangkan pada perlakuan silase mikrobial hanya dibutuhkan 23-27 hari. Induk yang matang telur naik dari sekitar 80% ke 90-100%. Asam lemak esensial pada silase dapat mempercepat pematangan karena menjadi prekursor bagi hormon prostaglandin yang berguna bagi pematangan telur (Goosen et al. 2014; Hoa et al. 2009).

KESIMPULAN

Pemberian silase mikrobial dari nanas dan caulerpa dapat mempercepat kematangan dan meningkatkan jumlah induk ikan nila betina yang matang gonad. Nanas sendiri dapat

mempercepat dan meningkatkan jumlah induk ikan nila yang matang gonad. Caulerpa sepertinya lebih berperan kepada peningkatan daya pembuahan telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, M. 2009. "Fermented Fish." In *Microbiology Handbook Fish and Seafood*, 123–40. Leatherhead Food International.
- Ahmed, J., and N.S. Mahendrakar. 1996. "Autolysis and Rancidity Development in Tropical Freshwater Fish Viscera during Fermentation." *Bioresource Technology* 58: 247–51.
- DiMaggio, Matthew A., Jason S. Broach, and Cortney L. Ohs. 2013. "Evaluation of Ovaprim and Human Chorionic Gonadotropin Doses on Spawning Induction and Egg and Larval Quality of Pinfish, *Lagodon Rhomboides*." *Aquaculture* 414–415 (November): 9–18.
- Emata, A C, I G Borlongan, and J P Damaso. 2000. "Dietary Vitamin C and E Supplementation and Reproduction of Milkfish *Chanos Chanos* Forsskal." *Aquaculture Research* 31 (7): 557–64.
- Goosen, Neill Jurgens, Lourens Francois de Wet, Johann Ferdinand Görgens, Karin Jacobs, and Anneke de Bruyn. 2014. "Fish Silage Oil from Rainbow Trout Processing Waste as Alternative to Conventional Fish Oil in Formulated Diets for Mozambique Tilapia *Oreochromis Mossambicus*." *Animal Feed Science and Technology* 188 (February): 74–84.
- Gunasekera, Rasanthi M., K. F. Shim, and T. J. Lam. 1995. "Effect of Dietary Protein Level on Puberty, Oocyte Growth and Egg Chemical Composition in the Tilapia, *Oreochromis Niloticus* (L.)." *Aquaculture* 134 (1–2): 169–83. doi:10.1016/0044-8486(95)00028-Z.
- Hale, Laura P., Paula K. Greer, Chau T. Trinh, and Cindy L. James. 2005. "Proteinase Activity and Stability of Natural Bromelain Preparations." *International Immunopharmacology* 5 (4): 783–93.
- Hoa, Nguyen Duy, Roeland Wouters, Mathieu Wille, Vu Thanh, Tran Kim Dong, Nguyen Van Hao, and Patrick Sorgeloos. 2009. "A Fresh-Food Maturation Diet with an Adequate HUFA Composition for Broodstock Nutrition Studies in Black Tiger Shrimp *Penaeus Monodon* (Fabricius, 1798)." *Aquaculture* 297 (1–4): 116–21.
- Hossain, M. Amzad, and S. M. Mizanur Rahman. 2011. "Total Phenolics, Flavonoids and Antioxidant Activity of Tropical Fruit Pineapple." *Food Research International* 44 (3): 672–76.
- Izquierdo, M. S, H Fernández-Palacios, and A. G. J Tacon. 2001. "Effect of Broodstock Nutrition on Reproductive Performance of Fish." *Aquaculture, Reproductive Biotechnology in Finfish Aquaculture*, 197 (1–4): 25–42.
- Lu, Xin-Hua, De-Quan Sun, Qing-Song Wu, Sheng-Hui Liu, and Guang-Ming Sun. 2014. "Physico-Chemical Properties, Antioxidant Activity and Mineral Contents of Pineapple Genotypes Grown in China." *Molecules* 19 (6): 8518–32.
- Matanjun, Patricia, Suhaila Mohamed, Noordin M. Mustapha, and Kharidah Muhammad. 2009. "Nutrient Content of Tropical Edible Seaweeds, *Eucheuma Cottonii*, *Caulerpa Lentillifera* and *Sargassum Polycystum*." *Journal of Applied Phycology* 21 (1): 75–80.
- Migaud, Herve, Gordon Bell, Elsa Cabrita, Brendan McAndrew, Andrew Davie, Julien Bobe, M.p. Herráez, and Manuel Carrillo. 2013. "Gamete Quality and Broodstock Management in Temperate

- Fish.” *Reviews in Aquaculture* 5: S194–223. doi:10.1111/raq.12025.
- NRC. 2011a. “Lipids.” In *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*, 102–34. Washington D.C.: The National Academic Press.
- . 2011b. “Vitamins.” In *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*, 186–220. Washington DC, USA: The National Academic Press.
- Paul, Nicholas A., Nicolas Neveux, Marie Magnusson, and Rocky de Nys. 2014. “Comparative Production and Nutritional Value of ‘sea Grapes’ — the Tropical Green Seaweeds *Caulerpa Lentillifera* and *C. Racemosa*.” *Journal of Applied Phycology* 26 (4): 1833–44. doi:10.1007/s10811-013-0227-9.
- Rai, A.K., H.C. Swapna, N. Bhaskar, P. M. Halami, and N. M. Sachindra. 2010. “Effect of Fermentation Ensilaging on Recovery of Oil from Fresh Water fish Viscera.” *Enzyme and Microbial Technology* 46: 9–13.
- Sargent, John, Gordon Bell, Lesley McEvoy, Douglas Tocher, and Alicia Estevez. 1999. “Recent Developments in the Essential Fatty Acid Nutrition of Fish.” *Aquaculture* 177 (1–4): 191–99.