

TINGKAT KEMATANGAN GONAD, GONADO SOMATIC INDEKS, DAN KADAR LEMAK IKAN LELE JANTAN (*Clarias sp*) YANG DIINDUKSI LASERPUNKTUR PADA TITIK REPRODUKSI DENGAN JANGKA WAKTU BERBEDA

C. S. Budiantoro¹⁾ dan P. S. W. Kusuma²⁾

¹⁾ Mahasiswa Prodi Biologi F.MIPA Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

²⁾ Staf pengajar Prodi Biologi F.MIPA Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jangka waktu induksi laserpunktur pada titik reproduksi terhadap tingkat kematangan gonad, gonado somatic indeks, dan kadar lemak ikan lele (*Clarias sp*). Sebanyak 36 calon induk ikan lele jantan yang berumur sekitar 8-9 bulan dengan berat 1,2 – 1,3 kg yang diperoleh dari Kediri diaklimatisasi selama 14 hari. Ikan lele dibagi menjadi 2 kelompok, kelompok kontrol dan kelompok yang diinduksi laserpunktur, masing-masing kelompok diberi perlakuan jangka waktu induksi 0, 14, dan 30 hari. Hasil penelitian menunjukkan induksi laserpunktur berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap tingkat kematangan gonad, gonado somatic indeks, dan kadar lemak ikan lele (*Clarias sp*). Induksi laserpunktur dengan jangka waktu 14 hari merupakan jangka waktu induksi laserpunktur terbaik untuk meningkatkan kematangan gonad dan gonado somatic indeks masing-masing dengan nilai 5,5 dan 0,71%.

Kata kunci: laserpunktur, titik reproduksi, ikan lele, tingkat kematangan gonad, gonado somatic indeks, dan lemak.

ABSTRACT

The purpose of this study to know the influence induction of laserpuncture periods at the reproduction acupoint on level of gonad maturity, index of somatic gonad, and fat catfish's (*Clarias sp*). Thirty catfishes male which are 8-9 mos old with body weight 1,2 - 1,3 kg have obtained from Kediri. After being acimatized for 14 days, the catfishes have divided into two groups (control and laserpuncture induction group) and each group have inducted by laserpuncture at acupoint reproduction for 0, 14, and 30 days time periode. Result of this study shown laserpuncture induction significant ($p < 0.05$) increased level of gonad maturity, index of somatic gonad and fat of catfish's (*Clarias sp*). Laserpuncture induction with time periode 14 days is the best laserpuncture time periode for increase gonad maturity and index of somatic gonad with value 5,5 and 0.71%, respectively.

Keywords: Laserpuncture, reproduction acupoint, catfish (Clonad matured level, index of somatic gonad, and fat.

PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias sp*) termasuk ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi, sehingga usaha pembudidayaan ikan ini terus meningkat. Peningkatan produksi ikan lele dapat dilakukan melalui perbaikan manajemen reproduksi. Pemijahan alami dan buatan sering dilakukan pembudidaya ikan untuk meningkatkan produksi ikan lele. Namun demikian, stok induk yang sudah matang gonad merupakan faktor utama yang berperan penting dalam kegiatan peningkatan produksi sehingga akan dihasilkan benih yang memiliki kualitas dan kuantitas baik.

Penerapan teknologi laserpunktur sebagai biostimulasi reproduksi merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk pengadaan induk matang gonad. Teknologi laserpunktur telah terbukti dapat mempercepat proses pertumbuhan, peningkatan pematangan gonad dan mempercepat pemijahan serta

memperpendek siklus reproduksi beberapa spesies (Kusuma *et al.*, 1999).

Teknologi laser yang digunakan merupakan radiasi gelombang elektro-magnetik yang dapat menimbulkan inhibisi dan biostimulasi pada jaringan biologi (Chester *et al.*, 1991). Laser berdaya rendah (4-10 mW) dapat memberikan stimulus biologi seperti mengubah potensial membran sel dan permeabilitas membran untuk ion natrium, kalium dan kalsium sehingga meningkatkan aktifitas seluler seperti aktifitas enzim, daya regenerasi syaraf, baik sentral maupun perifer serta mampu merangsang produksi hormon (Kert dan Rose, 1998; Karu, 2000; Koutna *et al.*, 2003). Efek yang ditimbulkan oleh sinar laser adalah *electrobioluminense* yaitu jika sinar laser mengenai jaringan kulit akan merangsang sel dan menghasilkan sinyal listrik. Daya sinar laser (He-Ne) 4-5 mW dapat menembus lapisan epidermis dan dermis permukaan

kulit yang selanjutnya menimbulkan rangsangan (Sukarto, 1992).

Induksi laserpunktur pada titik reproduksi ikan di jaringan kulit akan menyebabkan depolarisasi membran sel syaraf otak yang selanjutnya akan merangsang protein G sub unit α mengalami fosforilasi untuk mengaktivasi enzim fosfolipase C (PLC). Enzim fosfolipase C selanjutnya akan menghidrolisa fosfatidil inositol bisfosfat (PIP2) menjadi inositol trifosfat (IP3) dan diasil gliserol (DAG). Aktivasi reseptor melalui jalur fosfolipase, diperoleh beberapa *second messenger*, yaitu DAG, IP3 dan Ca^{2+} . Ca^{2+} berperan dalam signaling dalam pelepasan neurotransmitter (GABA) di jaringan otak. Neurotransmitter (GABA) berperan dalam pelepasan *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH) dari hipotalamus. GnRH akan merangsang hipofisa anterior untuk pelepasan hormon gonadotropin (GtH-I dan GtH-II) (Trudeau *et al.*, 1993c). Pelepasan GtH-I dan GtH-II akan disalurkan dalam pembuluh darah menuju gonad. Peningkatan GtH-I dan GtH-II dalam gonad merangsang pematangan gonad ikan lele. Penelitian (Kusuma *et al.*, 2007) yang dicobakan pada ikan lele (*Clarias sp*) betina, terlihat tingkat kematangan gonad ikan yang diinduksi laserpunktur selama 15 detik di bagian 2/3 ventral tubuh dengan frekuensi penembakan sekali dalam seminggu memberi pengaruh optimal dalam waktu 15 hari dicapai tingkat kematangan gonad (TKG IV) ikan siap dipijahkan.

Informasi dan laporan hasil penelitian sebagai pembuktian ilmiah mengenai potensi induksi laserpunktur yang dapat meningkatkan kinerja hormon yang merupakan sistem kontrol reproduksi pada ikan lele yang pada penelitian ini akan dicobakan pada ikan lele jantan yang belum banyak dipublikasikan. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan efek jangka waktu induksi laserpunktur pada titik reproduksi terhadap tingkat kematangan gonad (TKG), gonado somatic indeks (GSI), dan kadar lemak ikan lele jantan.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Persiapan hewan uji

Calon induk ikan lele jantan yang berumur sekitar 8-9 bulan dengan berat 1,2 – 1,3 kg yang diperoleh dari Kediri diadaptasikan kurang lebih selama 14 hari. Induk ikan diberi pakan komersial (Phokpand 781-3) dengan kandungan protein 36% setiap pagi dan sore hari 5 % dari berat tubuh setiap harinya, sehingga induk ikan lele siap untuk diberi perlakuan.

Induksi laserpunktur

Induk ikan lele dipelihara dalam kolam yang ternaungi untuk mencegah stress sebelum diinduksi laserpunktur. Ikan lele dipegang dengan posisi terlentang (bagian perut di atas), bagian permukaan

perut di lap, bagian punggung dan seluruh bagian kepala termasuk mata ditutup dan diberi alashanduk basah. Induksi laser dilakukan pada titik reproduksi yaitu pada titik 2/3 bagian ventral tubuh selama 15 detik dengan menempelkan probe laser pada titik reproduksi secara tegak lurus. Perlakuan serupa diulang untuk dengan jangka waktu waktu induksi (0 hari, 14 hari, 30 hari).

Setelah 6 jam induksi laserpunktur dilakukan penimbangan berat tubuh ikan dan analisis tingkat kematangan gonad (TKG), gonado somati indeks (GSI) dan kadar lemak tubuh. Seluruh ikan dibedah, gonad dan lemak ikan diambil dan ditimbang dengan timbangan analitik. Hasil penimbangan gonad akan dibandingkan dengan berat tubuh ikan yang dikurangi berat gonad sebagai data dari gonado somati indeks (GSI).

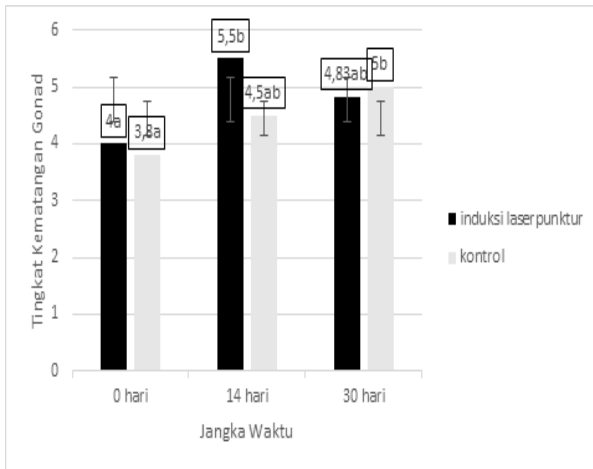
Analisis statistika

Data hasil pengamatan TKG, GSI dan lemak dianalisis menggunakan analisis varian satu arah. Letak perbedaan pengaruh jangka waktu induksi laserpunktur dilakukan uji beda nyata terkecil pada taraf 0,05. Analisis statistika dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS 16.0 for windows.

HASIL PENELITIAN

Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

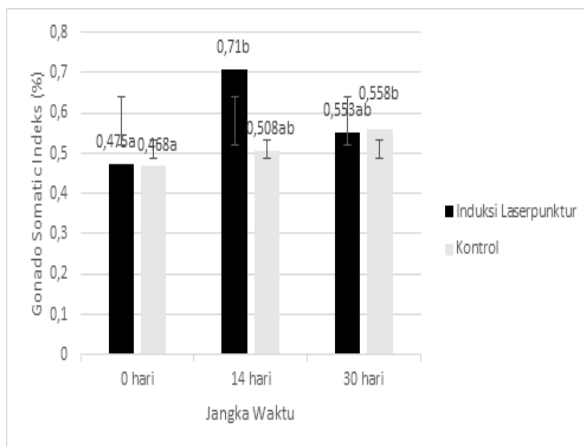
Hasil penelitian memperlihatkan jangka waktu induksi laser punktur berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap TKG. Nilai TKG (Gambar 1) ikan lele yang diinduksi laserpunktur pada jangka waktu waktu 0 hari (nilai 4) signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan dengan nilai TKG ikan lele yang diinduksi laserpunktur pada jangka waktu 14 hari (nilai 5,5), namun tidak berbeda signifikan ($P > 0,05$) dibandingkan dengan nilai TKG ikan lele yang diinduksi laserpunktur pada jangka waktu 30 hari (nilai 4,83). Nilai TKG ikan lele kelompok kontrol pada jangka waktu induksi 0 hari (nilai 3,8) tidak berbeda signifikan ($P > 0,05$) dibandingkan nilai TKG ikan lele kelompok kontrol pada jangka waktu induksi 14 hari (nilai 4,5) dan kelompok kontrol pada jangka waktu induksi 30 hari (nilai 5).



Gambar 1. Rata-rata (TKG) ikan lele kelompok induksi laser- puntur dan kelompok kontrol

Gonado Somatic Indeks (GSI)

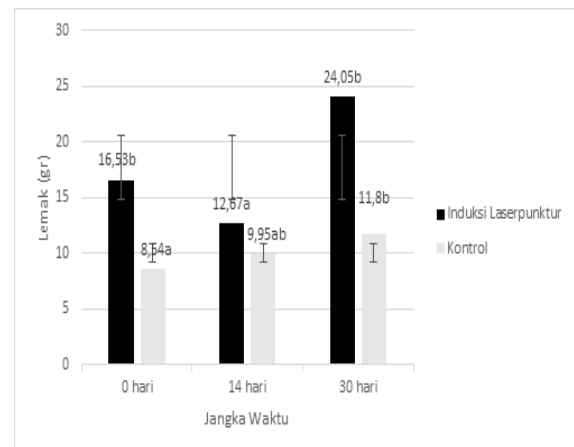
Hasil penelitian penelitian memperlihatkan jangka waktu induksi laserpunktur berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap nilai GSI. Nilai GSI ikan lele (Gambar 2) pada kelompok yang diinduksi laserpunktur pada jangka waktu 0 hari (0,0475%) signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan nilai GSI ikan lele yang diinduksi laserpunktur pada jangka waktu 14 hari (0,71%), namun tidak berbeda signifikan ($P > 0,05$) dibandingkan dengan nilai GSI ikan lele yang diinduksi laserpunktur pada jangka waktu 30 hari (0,553%). Nilai GSI ikan lele kelompok kontrol pada jangka waktu 0 hari (0,468%) tidak berbeda signifikan ($P > 0,05$) dibandingkan dengan nilai GSI ikan lele kelompok kontrol yang diinduksi pada jangka waktu 14 hari (0,508%) dan nilai GSI ikan lele kelompok kontrol pada jangka waktu induksi 30 hari (0,558%).



Gambar 2. Rata-rata GSI ikan lele kelompok induksi laserpunktur dan kelompok kontrol

Lemak

Hasil penelitian memperlihatkan jangka waktu induksi laserpunktur berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap lemak ikan lele. Lemak ikan lele (Gambar 3) pada kelompok induksi laserpunktur pada jangka waktu 0 hari (16,53 g) signifikan ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan lemak ikan lele yang diinduksi laserpunktur pada jangka waktu 14 hari (12,67 g), namun signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan dengan lemak kelompok yang diinduksi laserpunktur pada jangka waktu 30 hari (24,05 g). Lemak ikan lele kelompok kontrol pada jangka waktu induksi 0 hari (8,54 g) tidak berbeda signifikan ($P > 0,05$) dibandingkan lemak ikan lele kelompok kontrol pada jangka waktu induksi 14 hari (9,95 g) dan jangka waktu induksi 30 hari (11,8 g).



Gambar 3. Rata-rata lemak ikan lele kelompok induksi laser-punktur dan kelompok kontrol

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini memperlihatkan induksi laserpunktur pada titik reproduksi berpengaruh signifikan terhadap tingkat kematangan gonad ikan lele (*Clarias sp*). Menurut Adikara (2001), biostimulus dapat dilakukan dengan laserpunktur Helium-Neon (He-Ne) pada daya 5-30 mW dan panjang gelombang 632,8 nm. Selanjutnya Kusuma (2000) melaporkan bahwa biostimulus laserpunktur dapat dilakukan pada dosis 0,375 joule/titik/cm² dengan titik induksi 2/3 bagian ventral tubuh selama 15 detik.

Peningkatan nilai TKG dan GSI pada ikan lele pasca induksi laserpunktur diduga disebabkan adanya daya stimulasi laserpunktur yang spontan pada sistem saraf. Cummings *et al.*, (2006) menjelaskan mekanisme biostimulasi laserpunktur sebagai berikut induksi laserpunktur pada titik reproduksi diterima oleh sel signaling yang berikatan dengan reseptor spesifik pada membran sel serta membentuk kompleks *signal-reseptor*. Induksi tersebut mengeluarkan energi gelombang elektromagnetik dari sinar laser yang

menembus jaringan kulit dan mengenai ujung saraf perifer dan diterima oleh sel signaling serta berikatan dengan reseptor pada membran sel membentuk kompleks *ligand-reseptor*. Reseptor yang teraktivasi akan menyebabkan transduksi sinyal intraselular untuk menghidrolisa *cyclic adenosine monophosphate* (cAMP) untuk mengaktifkan Protein Kinase A (PKA) dan menghidrolisa *cyclic guanosine monophosphate* (cGMP) untuk mengaktifkan Protein G sub unit α sebagai penghantar signal melintasi membran plasma dari luar sel ke dalam sel. Kusuma (2013) mengemukakan protein G sub unit α akan mengalami fosforilasi untuk mengaktifkan enzim fosfolipase C (PLC). Aktifasi dari enzim fosfolipase C kemudian akan menghidrolisis *Inositol Bifosfat* (IP_2) menjadi *Inositol Trifosfat* (IP_3) yang masuk ke sitosol dan *Diasil Gliserol* (DAG) di membran plasma. IP_3 (*Inositol Trifosfat*) dalam sitosol akan berikatan dengan reseptor spesifik untuk membuka kanal Ca^{2+} dan melepaskan Ca^{2+} dari retikulum endoplasma menuju ke sitosol sehingga meningkatkan kadar Ca^{2+} intraseluler. Aktifitas seluler ini dikenal dengan jalur metabotropik. Nagahama (1983) mengemukakan mekanisme induksi laserpunktur pada titik reproduksi dapat terjadi melalui jalur ionotropik yang diawali dari induksi laserpunktur mengenai titik reproduksi, sinar laser akan diubah menjadi sinyal listrik. Sinyal listrik akan menyebabkan depolarisasi membran sel syaraf. Depolarisasi membran sel syaraf akan menyebabkan potensial aksi dan membran sel syaraf akan merespon dengan terbukanya saluran ion. Ca^{2+} ekstraseluler akan masuk melalui beberapa saluran ion seperti *calcium sensing receptor* (CaSR) atau melalui *voltage-gated Ca^{2+} channels* (VGCC). Akibat masuknya Ca^{2+} ekstraseluler ini akan bertemu dengan gelembung-gelembung sinaptik dan membran terbuka untuk melepaskan neurotransmitter ke celah sinaptik dengan cara eksositosis selanjutnya akan ditangkap oleh reseptor postsinap, dapat berakibat positif (eksitatori) atau berakibat negatif (inhibitori) pada membran sel postsinap. Jika akibatnya positif (eksitatori), maka impuls akan dilanjutkan menuju otak. Didalam otak akan menimbulkan reaksi fisiologis berantai seperti merangsang Ca^{2+} dan PKC untuk mengaktifkan enzim *Glutamic acid decarboxylase* (GAD-65). Aktifnya GAD-65 ini akan merangsang neuron GABAergic untuk mensintesis GABA (Kusuma, 2013). GABA kemudian langsung menyampaikan pesan melalui adanya kontak antar neuron GABAergic dan neuron hipotalamus inilah yang memungkinkan terjadinya pelepasan GnRH di hipotalamus. GnRH yang disekresikan oleh hipotalamus akan menstimulus neuron hipofisa (*pituitary anterior*) untuk mensekresikan hormon gonadotropin (GtH-I dan GtH-II). Pelepasan hormon gonadotropin (GtH-I dan GtH-II) selanjutnya akan

disalurkan dalam pembuluh darah menuju gonad. GtH-I merangsang perkembangan dan proliferasi sel Sertoli untuk menghasilkan *Androgen Binding Protein* (ABP) yang akan memacu spermatogonium untuk memulai proses spermatogenesis dengan berikatan dengan testosteron (Greenspan *et al.*, 1994). GtH-II merangsang sel intersitial testis (sel Leydig) di tubulus seminiferus untuk menghasilkan testosteron. Menurut Stuenkel (1991) dan Pierick (2008) hipotalamus merupakan pusat fisiologi reproduksi dan pituitari untuk mengontrol produksi testosteron dan spermatogenesis. Ikatan dan aktivasinya antara reseptor spesifik yang mempunyai fungsi untuk mengatur fungsi gonad dan sekresi hormon reproduksi pada hipotalamus dari induksi laserpunktur, dan mengakibatkan meningkatnya sekresi *Gonado Releasing Hormone* (GnRH) yang akan di alirkan menuju kelenjar pituitari anterior dan akan merangsang kelenjar pituitari anterior untuk mensekresikan hormon gonadotropin, yaitu GtH-I dan GtH-II. Pituitari anterior bertanggung jawab untuk mengontrol berbagai aktivitas fisiologis hormon. GtH-II merupakan perangsang utama testosteron yang di sekresikan oleh sel-sel Leydig di dalam testis. GtH-I merupakan perangsang utama terjadinya spermatogenesis. GtH-I akan berikatan dengan reseptor-reseptor GtH-I spesifik yang melekat pada sel-sel sertoli dalam tubulus seminiferus. Sedangkan ICSH berfungsi mempengaruhi dan merangsang perkembangan tubulus seminiferus dan sel sertoli untuk menghasilkan ABP (*Androgen Binding Protein*) yang memacu pembentukan sperma pada proses spermatogenesis. Menurut Guyton dan Hall (2006), pengikatan ini mengakibatkan sel-sel tumbuh dan mensekresikan berbagai unsur spermatogenesis. Secara bersamaan testosteron yang berdifusi ke dalam tubulus dari sel-sel Leydig di dalam ruang interstitial mempunyai efek tropik yang kuat terhadap spermatogenesis, untuk mendorong terjadinya spermatogenesis dibutuhkan GtH-I maupun testosteron. Peningkatan sekresi GtH-II mempengaruhi dalam peningkatan jumlah sel Leydig yang dihasilkan. Menurut Hardijanto (2010), sel Leydig dalam fungsi reproduksi menghasilkan testosteron yang berperan dalam siklus spermatogenesis. Laserpunktur yang di induksikan pada titik reproduksi ikan lele diduga akan menimbulkan daya stimulasi yang cepat dan spontan, mampu meningkatkan jumlah sel Leydig untuk mensekresikan testosteron pada daerah intersitial di tubulus seminiferus, meningkatkan GtH-I untuk merangsang sel Sertoli menghasilkan ABP (*Androgen Binding Protein*) yang akan memacu spermatogonium untuk memulai proses spermatogenesis. Testosteron yang merupakan hormon androgen yang memiliki kemampuan metabolik untuk mendukung

pertumbuhan jaringan yang berhubungan dengan reproduksi jantan, dan peningkatan produksi sperma sehingga induk ikan lele (*Clarias sp*) mengalami peningkatan tingkat kematangan gonad dan gonado somatic indeks terbaik pada jangka waktu induksi 14 hari. Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Kusuma *et al.*, (2007) yang dicobakan pada ikan lele (*Clarias sp*) betina, pada kontrol dalam waktu 10 minggu terlihat tingkat kematangan gonad (TKG I) ikan lele belum siap untuk dipijahkan, sedangkan yang di induksi laserpunktur selama 15 detik di bagian 2/3 ventral tubuh dengan frekuensi penembakan sekali dalam seminggu memberi pengaruh optimal dalam waktu 15 hari dicapai tingkat kematangan gonad (TKG IV) ikan siap dipijahkan, ternyata pada ikan lele betina memberikan pengaruh induksi dengan laserpunktur pada titik reproduksi. Hal ini mengindikasikan bahwa induksi laserpunktur pada titik reproduksi dapat meningkatkan kinerja hormon yang merupakan sistem kontrol reproduksi pada ikan. Dari penelitian di atas dapat diketahui terjadi pematangan gonad antara ikan lele jantan dan ikan lele betina secara bersamaan, hal ini mendukung proses pemijahan (pengawinan) ikan lele (*Claria sp*) sehingga diperoleh benih ikan lele secara maksimal. Pada kelompok kontrol, proses pematangan gonad terjadi secara normal dan alami sehingga diduga tidak terjadi pelepasan hormon gonadotropin dalam jumlah besar. Diduga juga jumlah sel Leydig berkembang sedikit demi sedikit sehingga berpengaruh terhadap sekresi testosteron. Sehingga pematangan gonad terjadi bertahap. Menurut teori terdahulu, ikan lele (*Clarias sp*) jantan akan matang gonad dalam waktu 3 bulan (Sutisna, 1995). Sehingga Tingkat kematangan Gonad dan Gonado Somatic Indeks terjadi peningkatan bertahap sedikit demi sedikit. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa induksi laserpunktur dapat meningkatkan sekresi hormon gonadotropin, yaitu GtH-I dan GtH-II oleh pituitari anterior pada ikan lele. GtH-I yang berfungsi untuk merangsang sel Sertoli menghasilkan ABP (*Androgen Binding Protein*) yang akan memacu spermatogonium untuk memulai proses spermatogenesis. Sedangkan GtH-II mempengaruhi dalam peningkatan jumlah sel Leydig yang dihasilkan. Menurut Hardijanto (2010), sel Leydig dalam fungsi reproduksi menghasilkan testosteron yang berperan dalam siklus spermatogenesis. Testosteron merupakan salah satu hormon steroid yang bahan dasarnya dari lemak. Hasil akhir dari pemecahan lemak adalah asam lemak dan gliserol, asam lemak akan mengalami oksidasi beta sehingga menghasilkan asetil KoA. Asetil KoA akan masuk kedalam siklus asam sitrat sehingga dihasilkan energi. Di sisi lain, jika kebutuhan energi sudah mencukupi maka asetil KoA dapat mengalami lipogenesis menjadi asam lemak dan selanjutnya dapat

disimpan dalam sebagai trigliserida. Beberapa lemak non gliserida disintesis dari asetil KoA. Asetil KoA akan mengalami kolesterologenesis menjadi kolesterol. Selanjutnya kolesterol mengalami steroidogenesis membentuk steroid salah satunya adalah testosteron (Supardan, 1989). Sehingga lemak akan berbanding terbalik dengan nilai Tingkat Kematangan Gonad dan Gonado Somatic Indeks.

Hasil penelitian induksi laserpunktur pada titik reproduksi ikan lele (*Clarias sp*) jantan terhadap lemak menunjukkan kenaikan awal pada jangka waktu induksi 0 hari (16,53 g), kemudian mengalami penurunan pada jangka waktu induksi 14 hari (12,67 g), dan mengalami kenaikan lagi pada jangka waktu induksi 30 hari (24,05 g). Peningkatan dan penurunan lemak ikan yang diinduksi laserpunktur tersebut disebabkan lemak sebagai sumber energi utama untuk kelangsungan hidup ikan lele. Selain itu, lemak juga merupakan precursor pembentukan struktur sel dan memelihara keutuhan biomembran. Yang berperan dalam pengangkutan antarsel seperti vitamin dan sterol dimana vitamin dan sterol ini merupakan nutrisi larut dalam lemak. Sterol merupakan alkohol berantai panjang polisiklik yang berfungsi sebagai komponen pada sistem hormon dan fungsi fisiologis yang berkaitan dengan proses pemijahan. Fungsi utama sterol pada sistem hormon adalah pada proses pematangan gonad (NRC 1993).

Hasil penelitian ini juga mengindikasikan bahwa tingkat kematangan gonad dan gonado somatic indeks saling berhubungan namun berbanding terbalik dengan lemak ikan. Pengaruh Induksi Laserpunktur terhadap Tingkat Kematangan Gonad dan Gonado Somatic Indeks pada Ikan Lele (*Clarias sp*) Jantan menunjukkan bahwa induksi laserpunktur dapat meningkatkan sekresi hormon gonadotropin, yaitu GtH-I dan GtH-II oleh pituitari anterior. GtH-I yang berfungsi untuk merangsang sel Sertoli menghasilkan ABP (*Androgen Binding Protein*) yang akan memacu spermatogonium untuk memulai proses spermatogenesis. Sedangkan GtH-II mempengaruhi dalam peningkatan jumlah sel Leydig yang dihasilkan. Menurut Hardijanto (2010), sel Leydig dalam fungsi reproduksi menghasilkan testosteron yang berperan dalam siklus spermatogenesis. Dari mekanisme tersebut memberikan pengaruh terhadap berat gonad ikan, sehingga berpengaruh terhadap nilai Gonado Somatic Indeks (GSI). Tingkat Kematangan Gonad (TKG) yang merupakan suatu tanda pematangan gonad dari morfologi luar alat kelamin, sehingga Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dan Gonado Somatic Indeks (GSI) mempunyai nilai yang berbanding lurus.

Lemak yang merupakan bahan dasar dari hormon steroid salah satunya adalah testosteron. Hasil

akhir dari pemecahan lemak adalah asam lemak dan gliserol, asam lemak akan mengalami oksidasi beta sehingga menghasilkan asetil KoA. Asetil KoA akan masuk kedalam siklus asam sitrat sehingga dihasilkan energi. Di sisi lain, jika kebutuhan energi sudah mencukupi maka asetil KoA dapat mengalami lipogenesis menjadi asam lemak dan selanjutnya dapat disimpan dalam sebagai trigliserida. Beberapa lemak non gliserida disintesis dari asetil KoA. Asetil KoA akan mengalami kolesterogenesis menjadi kolesterol. Selanjutnya kolesterol mengalami steroidogenesis membentuk steroid salah satunya adalah testosteron (Supardan, 1989). Sehingga lemak akan banyak digunakan ketika meningkatnya testosteron dan nilai lemak akan berbanding terbalik dengan nilai Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dan Gonado Somatic Indeks (GSI).

KESIMPULAN

Penelitian dapat disimpulkan induksi laserpunktur pada titik reproduksi (2/3 bagian ventral) pada jangka waktu 14 hari memberikan pengaruh terbaik terhadap tingkat kematangan gonad dan gonado somatic indeks ikan lele (*Clarias sp*) jantan. Nilai Tingkat Kematangan Gonad (TKG) berbanding lurus dengan nilai Gonado Somatic Indeks (GSI) sedangkan nilai lemak berbanding terbalik dengan nilai Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dan Gonado Somatic Indeks (GSI).

DAFTAR PUSTAKA

Chester, A.N., S. Martelucci and A.M. Scheggi. 1991. *Laser System for Photobiology and Photomedicine*. NATO ASI Series. Plenum Pree. New York.

Kabupaten Boyolali Jawa Tengah. LP3K bekerja sama dengan kelompok Pembudidayaan Karya Mina Utama Kabupaten Boyolali.

- Kusuma, P.S.W. 2013. Mekanisme pelepasan Hormon Gonadotropin Ikan Lele (*Clarias sp*) Setelah Dipapar Laserpunktur pada Titik Reproduksi. Disertasi. Pascasarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Nagahama, Y. 1983. The Functional morphology of Teleost gonads. In. WS Hoar, Randall DJ, Donaldson EM (Eds.). fish physiology IX B. acad Press New York. pp 223-275.
- Sukarto. 1992. Penggunaan Laser untuk Akupunktur. *J. Acupunctur*. 1 : 49-54.
- Supardan. 1989. *Metabolisme Lemak*. Laboraturium Biokimia Universita Brawijaya. Malang.
- Sutisna, D. H. 1995. *Pembenihan Ikan Air Tawar*. Kanisius. Yogyakarta.
- Trudeau, V.L., B.D. Sloley and R.E. Peter., 1993b. testosterone enhances GABA and taurine, but not N-methyl-D, L-aspartate stimulation of gonadotrapin secretion in the goldfish: possible sex steroid feedback mechanisms *Journal of Neuroendocrinology*. 5 : 129-136.

- Kert, J. And L, Rose. 1989. *Low Level Laser Therapy*. Scandinavian Medical Laser. Technology. London.
- Koutna, M., R. Janisch and R. Veselka. 2003. Effects of Low-Power Laser Irradiation On Cell Proliferation. *Scripta Medica (BRNO)*. 76 (3): 163-172.
- Kusuma, P.S.W. 1999. Optimalisasi Letak Titik dan Frekuensi Penembakan Laserpunktur (He-Ne) Terhadap GSI Ikan Nila (*Oreochromis sp*). Karya Ilmiah.
- Kusuma, P.S.W. 2000. Pengaruh Penembakan *Soft Laser* He-Ne Terhadap Siklus Reproduksi ikan Nila. Thesis. Program Pascasarjana Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kusuma, P.S.W., D. Hariani, A.T. Mukti, dan W.A Satyantini. 2007. Aplikasi Teknologi Laser untuk Peningkatan Produksi Lele dalam Rangka Pengembangan Ekonomi Masyarakat Desa di