

Respon Fisiologi Benih Ikan Kerapu Macan *Epinephelus fuscoguttatus* Terhadap Penggunaan Minyak Sereh dalam Transportasi Tertutup dengan Kepadatan Tinggi

Eddy Supriyono^{1*)}, Budiyan²⁾, dan Tatag Budiardi¹⁾

1) Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor 16680. Telp./Fax. 02518628755, .08164800176, eddy_supriyono@yahoo.com

2) Fak. Perikanan Universitas Dayanu Ikhsanuddin (Unidayan) Bau-bau, Buton Sulawesi Tenggara.

Abstrak

Ikan Kerapu Macan merupakan salah satu komoditas ikan air laut yang cukup digemari oleh masyarakat dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Masalah yang sering dihadapi oleh petani adalah sulitnya mendapatkan benih ikan kerapu yang cukup baik karena jarak antara tempat pembesaran dan tempat pembenihan relatif jauh. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi yang tepat yang dapat mengangkut ikan dalam waktu yang lama, tingkat kelangsungan hidup yang tinggi serta kondisi fisiologi ikan pasca pengangkutan yang tetap baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak penggunaan minyak sereh terhadap respon fisiologi berupa gambaran darah, histologi jaringan dan pertumbuhan serta kelangsungan hidup benih ikan kerapu macan dengan ukuran panjang rata-rata 7 cm dan berat rata-rata 4,02 gram yang diangkut di dalam sistem transportasi tertutup dengan kepadatan tinggi selama 56 jam. Rancangan acak lengkap digunakan dengan 4 perlakuan, yaitu tanpa minyak sereh (Kontrol) minyak sereh 10, 20 dan 30 mg/L dengan 2 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan minyak sereh 10 mg/L lebih baik dibandingkan perlakuan yang lain, baik dilihat dari kualitas air dengan nilai Total Ammonia Nitrogen (TAN) terendah $6,459 \pm 1,290$ mg/L, CO_2 $32,561 \pm 6,498$ mg/L, maupun dari kondisi fisiologi berupa kadar glukosa $50,375 \pm 28,390$ mg/dl, nilai gambaran darah berupa sel darah merah $1,28 \times 10^6$ sel/mm³, sel darah putih $2,60 \times 10^4$ sel/mm³, N:L (Netrofil:Limfosit) rasio 0,41% yang mendekati nilai kondisi ikan normal, kondisi histologi berupa tingkat kerusakan insang yang paling rendah dan nilai SR tertinggi 97,5% serta laju pertumbuhan 1,33%.

Kata kunci: kerapu macan, minyak sereh, respon fisiologi, transportasi tertutup, kepadatan tinggi

Abstract

Tiger Grouper is one of marine fish commodities well-loved by the community and have high economic value. The problem often faced by grouper farmers is the difficulty to obtain the good seed because the distance between the place where the hatchery rearing and relatively remote. Therefore, it needs a proper technology to transport the fish for a long time, the survival rate is high and the condition of post-transport physiology of fish that remain good. This study was aimed to evaluate the impact of the use of citronella oil on the physiological responses of the juvenile tiger grouper with emphasized on the evaluation of blood characteristics, histopathological change, growth and survival rate of the fish. The fish with an average length of 7 cm and an average of 4,02 grams in weight which are transported in high density of sealed transportation system for 56 hours. Completely randomized design (CRD) was applied with 4 treatments (Without citronella oil (K/Control), 10, 20, 30 mg/L of citronella oil respectively and 2 replications. The results showed that application of 10 mg/L of citronella oil was better than the other concentration, in terms of water quality with low Total Ammonia Nitrogen (TAN) value 6.459 ± 1.290 mg/L, CO_2 32.561 ± 6.498 mg/L, and the physiological conditions such as glucose level was $50,375 \pm 2.390$ mg/dL, red blood cell value was $1,28 \times 10^6$ mm³, leucocyte value was $2,60 \times 10^4$ mm³, N: L ratio was 0.41%, the lowest gill damage and the highest survival rate and growth rate; those conditions were close to the normal fish.

Key words: juvenile tiger grouper, citronella oil, physiological responses, sealed transportation system, high density

Pendahuluan

Ikan kerapu merupakan komoditas perikanan laut dengan nilai ekonomis tinggi dan telah dapat dikembangkan di Indonesia melalui teknologi pengembangan budidaya. Daerah produksi benih ikan kerapu macan terletak di wilayah Bali,

Situbondo, Lampung, sedangkan daerah budidaya atau pembesaran terletak di wilayah Jakarta, Bengkulu, Lombok dan Makassar. Karena jarak antara daerah pembenihan dan daerah pembesaran relatif jauh, maka diperlukan suatu teknologi transportasi yang dapat mempertahankan tingkat kelangsungan hidup benih agar tetap tinggi dalam waktu yang lama.

Faktor yang paling berpengaruh dalam transportasi ikan hidup adalah kualitas air yaitu parameter fisika dan kimia air, seperti oksigen terlarut, suhu, pH, karbon dioksida, dan amoniak (NH_3) yang mengakibatkan ikan menjadi stress (Harmond, 2009). Meningkatnya kepadatan ikan yang diangkut akan meningkatkan tingkat metabolismenya dan mengakibatkan tingginya tingkat stres yang dialami oleh ikan karena menurunnya kualitas air. Inoue & Moraes (2006), menyatakan bahwa pengangkutan dengan menggunakan sistem tertutup dapat mengakibatkan stres dan meningkatkan plasma kortisol dan glukosa darah. Oleh karena itu diperlukan metode yang dapat menurunkan aktivitas metabolisme dan respirasi. Salah satu metode yang digunakan untuk menurunkan aktivitas tersebut adalah dengan anastesi.

Penggunaan bahan anastesi, seperti ether, propoxate dan quinaldine sulfat serta MS-222 biasanya digunakan sebagai bahan penenang atau pembiusan dalam pengangkutan ikan hidup cukup efektif dan dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup (Grush *et.al.*, 2004). Akan tetapi penggunaan bahan-bahan tersebut telah dilarang penggunaannya karena dapat meninggalkan residu dalam tubuh ikan. Berdasarkan hal tersebut perlu ada bahan anastesi alternatif, misalnya bahan anastesi alami. Minyak sereh (*Cymbopogon* sp.) merupakan salah satu tanaman dengan manfaat yang beragam.

Minyak sereh merupakan minyak atsiri yang banyak mengandung senyawa geraniol dan sitronelol mampu menurunkan tingkat metabolisme ikan dengan cara membuat ikan pingsan atau menenangkan ikan. Senyawa geraniol dan sitronelol berperan penting dalam mekanisme anastesi melalui jaringan pernafasan (Pirhonen & Schreck, 2002). Efektifitas minyak sereh sebagai obat bius pada kepiting bakau (*Scylla serata* Forskal) telah dilaporkan oleh Semarlan (2008). Namun demikian, informasi mengenai kegunaan minyak sereh sebagai salah satu bahan anastesi dalam kegiatan transportasi ikan kerapu macan belum tersedia sehingga dianggap perlu untuk dilakukan penelitian.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-April 2010. Kegiatan pemeliharaan benih ikan dilakukan di Laboratorium Lingkungan, analisis histologi insang dilakukan di Laboratorium Kesehatan Ikan, Departemen Budidaya, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Penelitian terdiri dari dua tahap yaitu

penelitian pendahuluan dan inti. Penelitian pendahuluan meliputi penentuan puasa ikan dimana ikan dipuasakan dilakukan selama 8 hari sebanyak 10 ekor dengan panjang rata-rata $7 \pm 0,5$ cm, kemudian penentuan tingkat konsumsi oksigen (TKO) menggunakan ikan dengan ukuran 4,02 gram dan dimasukan kedalam wadah ukuran 3 L, masing-masing wadah dengan biomasa 12,09 gram dengan salinitas air sekitar 31 g/L kemudian ditutup dengan penutup yang sebelumnya telah dimasukan DO meter hingga rapat dan tidak ada lagi gelembung udara. Setelah itu diukur kandungan DO tiap satu jam selama 4 jam dan uji konsentrasi lethal dilakukan dengan cara memasukan 10 ekor ikan ke dalam wadah yang mengandung minyak sereh dengan 5 tingkat konsentrasi 0, 40, 80, 120, dan 160 ml/L, kemudian diamati tingkah laku ikan sampai dengan ikan mengalami kematian sebanyak 50% dari populasi atau LC 50. Nilai LC 50 96 jam dianalisis menggunakan analisis probit dengan nilai 85,93 mg/l. Nilai LC tersebut menjadi dasar penentuan konsentrasi pada penelitian inti.

Penelitian inti adalah menganalisis penggunaan berbagai konsentrasi minyak sereh dalam transportasi tertutup dengan kepadatan 20 ekor/L. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 2 ulangan, yaitu perlakuan A (10 ml/L minyak sereh), B (20 ml/L minyak sereh), C (30 ml/L minyak sereh) dan K (tanpa minyak sereh). Minyak sereh yang digunakan adalah minyak sereh teknis dengan kandungan minyak sereh 96%.

Pengepakan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sistem tertutup, yaitu ikan dimasukan ke dalam kantong plastik yang berisi air dan oksigen murni kemudian ditutup rapat. Prosedur percobaan ini dimulai dengan memuasakan ikan uji selama 2 hari. Sebelum pengepakan dimulai, air yang akan digunakan sebagai media uji diberikan minyak sereh dengan dosis yang berbeda, yaitu 10, 20, dan 30 ml/L. Sampel air diambil untuk diukur pH, suhu, kadar oksigen terlarut, CO_2 , alkalinitas, kesadahan, nitrit dan kadar Total Amonia Nitrogen (TAN) sebelum dan sesudah dilakukan pengepakan. Kemudian disiapkan 8 lembar kantong plastik dengan ukuran 28x50 cm dan karet pengikat. Salah satu ujung plastik dipasang kran untuk mengambil sampel air, sedangkan di ujung lainnya diikat dengan karet untuk menghindari titik mati air. Kantong plastik diisi dengan air masing-masing 1 L dan ikan uji dimasukan ke dalam kantong plastik masing-masing 20 ekor per kantong, sedangkan kepadatan yang umum dilakukan di petani maupun eksportir ikan kerapu untuk benih yaitu sekitar 12 ekor/L. Setiap kantong dimasukan ke dalam kotak styrofoam dan diberi es batu agar suhu stabil antara 20-23°C, kemudian tutup. Pengamatan keadaan ikan dilakukan

setiap 6 jam, dan pengambilan sampel air sebanyak 100 mL per kantong setiap 24 jam untuk diukur pH, suhu, kadar oksigen terlarut, CO₂, alkalinitas, kesadahan, nitrit dan kadar Total Amonia Nitrogen (TAN). Kemudian dilakukan simulasi pengangkutan selama 24 jam dan selebihnya dilakukan simulasi dengan memasukkan kotak sterofom kedalam bak air yang digoyang-goyang dengan menggunakan pompa. Pergantian es batu dilakukan setiap 12 jam sekali dan pengamatan kematian dan kondisi ikan setiap 6 jam sekali. Pengamatan histopatologi dilakukan pada saat ikan normal (N), pasca pengangkutan dan 7 hari setelah pemeliharaan.

Hasil dan Pembahasan

Kondisi kualitas air media

Konsentrasi ammonia (NH₃) dalam media pengangkutan pada semua perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa konsentrasi NH₃ rata-rata pada media pengepakan dari jam ke-0, 24, 48 dan jam ke-56 mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya waktu pemeliharaan. Paulo *et al.* (2009) menyatakan bahwa dalam wadah pengangkutan laju metabolisme meningkat hingga tiga kali lipat dari metabolisme rutin, yang mengakibatkan peningkatan laju metabolisme ikan. Nilai NH₃ ini didapatkan dari nilai TAN dengan memperhitungkan suhu dan pH pada masing-masing perlakuan, dimana konsentrasi TAN terendah pada jam ke- 48 terjadi pada perlakuan 10 ml/L minyak sereh dengan konsentrasi TAN 4,79±0,48 mg/L, diikuti oleh perlakuan 20 ml/L minyak sereh dengan konsentrasi TAN sebesar 5,208±0,481 mg/L, perlakuan 30 ml/L minyak sereh dengan konsentrasi TAN 5,79±0,48 mg/L, dan konsentrasi TAN tertinggi pada perlakuan K sebesar 6,08±0,48 mg/L. Perbedaan konsentrasi TAN pada setiap perlakuan disebabkan oleh pengaruh minyak sereh yang diberikan. Minyak sereh yang mengandung bahan penenang akan mempengaruhi aktifitas ikan, juga mempengaruhi nilai TAN dalam media pengepakan. Nilai NH₃ media pengepakan terendah 0,002±0,001 mg/L terdapat pada perlakuan 10 mg/L minyak sereh pada jam ke 24 dan tertinggi (0,011±0,002 mg/L) pada jam ke 56. Nilai NH₃ air media pengepakan yang diperoleh selama

pengangkutannya masih merupakan kisaran nilai yang dapat ditolerir oleh ikan kerapu macan.

Toksisitas akut amonia untuk ikan laut berkisar 0.54 mg/L NH₃-N untuk *Centropristis striata* sampai 1.77 mg/L NH₃-N untuk *Menidia beryllina*. Dibandingkan dengan amonia, nitrit kurang toksik terhadap ikan laut. Toksisitas akut nitrit terhadap ikan laut antara 30 mg/L NO₂-N untuk *Paralichthys* (EPA, 2009)

Parameter kualitas air media seperti suhu, salinitas, pH dan DO selama transportasi dan pemeliharaan masih dalam kisaran yang baik untuk kehidupan ikan. Suhu media pengepakan selama transportasi relatif stabil yaitu 22 °C, demikian pula suhu pada media pemeliharaan berkisar antara 26-27 °C, kisaran suhu air yang optimal untuk pemeliharaan ikan kerapu macan adalah 26-31°C (Sutarmat *et al.*, 2003). Fluktuasi suhu air media yang terjadi tidak membahayakan hidup ikan. Menurut Boyd (1992), fluktuasi suhu yang membahayakan hidup ikan adalah 5°C dalam waktu 1 jam. Nilai pH air media pengepakan berkisar antara 6,31–7.20, kisaran ini masih mendukung kehidupan ikan yang diangkut. Sesuai dengan pernyataan Paulo (2009) yang menyatakan bahwa kisaran pH yang ideal adalah 6,5–8,5.

Kisaran salinitas media pengepakan antara 31–32 ‰ sehingga masih dalam kisaran optimum bagi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan kerapu macan. Kisaran salinitas optimum ikan kerapu macan antara 22–32 ‰ (Sutarmat *et al.* 2003).

Konsentrasi DO dalam media air pengepakan semakin menurun dengan bertambahnya waktu transportasi. Pada jam ke- 24-56, konsentrasi DO berkisar 3,99± 0,96 sampai 4,61±0,16 mg/L. Nilai tersebut masih merupakan nilai yang baik untuk kehidupan ikan kerapu dalam media pengepakan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sutarmat *et al.* (2003), bahwa DO yang baik bagi ikan kerapu adalah 3,95–4,28 mg/L. Namun Paulo (2009) menyatakan bahwa kandungan O₂ terlarut yang baik untuk kehidupan ikan harus lebih dari 2 mg/L.

Konsentrasi CO₂ dalam air media pengepakan mengalami kenaikan seiring bertambahnya waktu transportasi. Pada jam ke-24 sampai jam ke-56

Tabel 1. Konsentrasi ammonia (NH₃) (mg/L) pada media pengangkutan benih ikan Kerapu Macan *E. Fuscoquattatus*

Jam ke-	Konsentrasi NH ₃ (mg/L)			
	Tanpa minyak sereh	10 ml/L minyak sereh	20 ml/L minyak sereh	30 ml/L minyak sereh
0	0,01	0,01	0,01	0,01
24	0,00±0,00	0,00±0,00	0,01±0,01	0,00±0,00
48	0,02±0,02	0,00±0,00	0,0135±0,01	0,01±0,00
56	0,02±0,00	0,01±0,00	0,02±0,00	0,01±0,01

konsentrasi CO₂ berkisar antar 14,98±0–41,95±8,47 mg/L. Kisaran CO₂ tersebut masih mendukung kehidupan ikan. Boyd (1992) menyatakan banyak ikan yang hidup pada air dengan kadar CO₂ lebih besar dari 60 mg/L.

Konsentrasi alkalinitas air media selama transportasi rata-rata dari setiap perlakuan pada jam ke- 0, 24, 48 dan 56 mengalami penurunan kecuali pada kontrol yang mengalami kenaikan. Pada jam ke-24 nilai tertinggi terjadi pada perlakuan 30 ml/L minyak sereh dengan konsentrasi alkalinitas sebesar 264,58±25,37 mg/L, disusul oleh perlakuan 20 ml/L minyak sereh dengan nilai konsentrasi 192,83± 9,94 mg/L dan perlakuan 10 ml/L minyak sereh dengan nilai konsentrasi 143,50±6,34 mg/L. Pada jam ke-56 nilai alkalinitas pada perlakuan 30 ml/L minyak sereh sebesar 186,11± 15,86 mg/L, perlakuan 20 ml/L minyak sereh sebesar 116,59± 30,63 mg/L serta perlakuan 10 ml/L minyak sereh sebesar 67,27± 12,68 mg/L. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa perlakuan 10 ml/L minyak sereh mempunyai nilai alkalinitas terendah (67,27± 12,68 mg/L) walaupun konsentrasi tersebut masih mendukung pertumbuhan ikan. Sesuai pernyataan (Boyd 1992) bahwa konsentrasi alkalinitas 41–80 mg/L masih memberikan pertumbuhan.

Respon fisiologis ikan akibat penggunaan minyak sereh di dalam pengangkutan benih ikan kerapu dilakukan melalui pengamatan dan analisis gambaran darah yang dilakukan berupa jumlah sel darah merah (SDM), sel darah putih (SDP), kadar hemoglobin, N:L (neutrofil:limfosit) rasio, dan glukosa darah serta analisis histologi.

Sel darah merah ikan kerapu macan

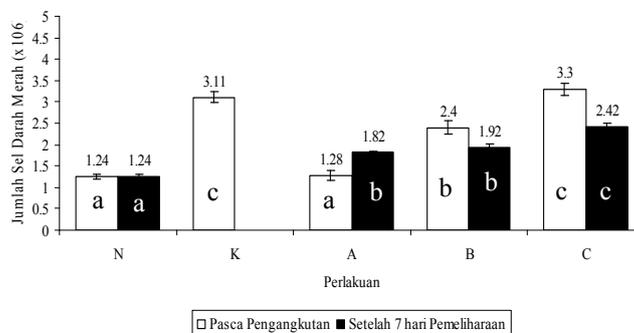
Menurut Gbore et al. (2006) untuk mengukur tingkat stres pada hewan dapat dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap gambaran darah yaitu dengan mengamati kadar haemoglobin, jumlah sel darah merah, sel darah putih. Hal ini didasarkan

kenyataan bahwa stres yang memicu sekresi kortisol akan mempengaruhi gambaran darah. Menurut Torres et al. (2007) stres yang disebabkan oleh transportasi dapat menyebabkan penurunan limfosit dan peningkatan jumlah neutrofil dalam darah. Jumlah sel darah merah ikan kerapu macan pasca pengangkutan dan setelah 7 hari pemeliharaan disajikan pada Gambar 1.

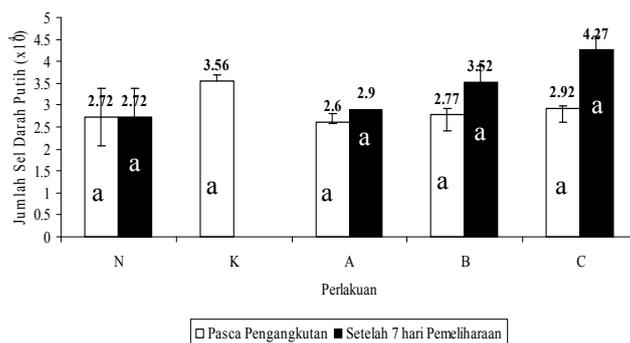
Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil pengukuran sel darah merah ikan kerapu macan pasca pengangkutan mengalami peningkatan pada semua perlakuan dibandingkan dengan jumlah sel darah merah ikan normal kecuali pada perlakuan 10 ml/L minyak sereh. Peningkatan jumlah sel darah merah yang tertinggi diperoleh pada perlakuan 30 ml/L minyak sereh diikuti perlakuan tanpa minyak sereh, perlakuan 20 ml/L minyak sereh dan perlakuan 10 ml/L minyak sereh. Dari hasil tersebut jika dibandingkan dengan sel darah merah ikan normal maka dapat diketahui bahwa perlakuan 30 ml/L minyak sereh yang menunjukkan ikan paling stres, sedangkan kondisi ikan yang mendekati ikan normal yaitu perlakuan 10 ml/L minyak sereh. Sesuai dengan Gbore et.al (2006) yang menyatakan bahwa tingginya jumlah eritrosit menandakan ikan dalam keadaan stres. Nilai SDM pada perlakuan Kontrol (tanpa minyak sereh) setelah 7 hari sudah tidak terdeteksi karena ikan pada perlakuan K sudah mengalami kematian total.

Sel darah putih ikan kerapu macan

Jumlah sel darah putih ikan kerapu macan pasca pengangkutan dan setelah 7 hari pemeliharaan disajikan pada Gambar 2. Jumlah SDP setelah 7 hari pemeliharaan diperoleh pada perlakuan 30 ml/L minyak sereh sebesar 4,27x10⁴ sel/mm³, diikuti oleh perlakuan 20 ml/L minyak sereh 3,52x10⁴ sel/mm³, dan perlakuan 10 ml/L minyak sereh 2,9x10⁴ sel/mm³. Dari hasil uji statistik diperoleh bahwa tidak ada perbedaan antar perlakuan (p>0,05).



Gambar 1. Sel darah merah ikan kerapu macan (*E.fuscoguttatus*) pasca pengangkutan dan setelah 7 hari pemeliharaan. **Keterangan:** K (tanpa minyak sereh); A (10 ml/L minyak sereh); B (20 ml/L minyak sereh); C (30 ml/L minyak sereh)



Gambar 2. Sel darah putih ikan kerapu macan pasca pengangkutan dan setelah 7 hari pemeliharaan.

Keterangan: K (tanpa minyak sereh); A (10 ml/L minyak sereh); B (20 ml/L minyak sereh); C (30 ml/L minyak sereh)

Dibandingkan dengan jumlah leukosit pada ikan normal, yaitu sebesar $2,72 \times 10^4$ sel/mm³, maka semua jumlah leukosit pasca pengangkutan pada perlakuan berada di atas kondisi normal. Tingginya jumlah leukosit pada masing-masing perlakuan disebabkan oleh tingkat stres pada ikan dan juga infeksi atau kerusakan yang terjadi pada insang akibat memburuknya kualitas air dan pengaruh lingkungan pada media pengangkutan yang semakin memburuk. Menurut Paulo et al., (2009) leukosit akan meningkat jumlahnya seiring dengan meningkatnya infeksi yang disebabkan oleh virus, bakteri, fungi maupun akibat memburuknya kualitas air.

Sel darah merah ikan kerapu macan

Hasil pengukuran hemoglobin ikan kerapu macan pasca pengangkutan dan setelah 7 hari pemeliharaan dapat dilihat pada diagram Gambar 3. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa ikan pada perlakuan Kontrol (tanpa minyak sereh) mengalami stres paling tinggi. Menurut Gbore et al., (2006) jumlah eritrosit pada ikan secara umum dalam keadaan normal berkisar antara $1,05 - 3,50 \times 10^6$ sel/mm³. Dengan demikian kondisi ikan setelah pemeliharaan selama 7 hari sudah kembali pada kondisi normal.

Kemampuan mengangkut oksigen dalam darah bergantung pada kadar Hb yang ada dalam eritrosit. Warna merah dalam darah segar disebabkan adanya Hb dalam sel darah merah. Paulo et al., (2009) menyatakan bahwa kadar Hb berkaitan dengan jumlah eritrosit, sehingga pada kondisi stres juga mempengaruhi kadar Hb dalam darah.

N:L Rasio ikan kerapu macan

Nilai N:L rasio pasca pengangkutan dan setelah 7 hari pemeliharaan dapat dilihat pada

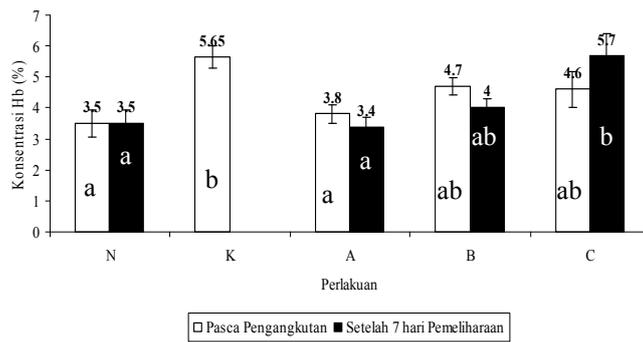
Gambar 6. Nilai N:L rasio pasca pengangkutan mengalami penurunan sesuai dengan peningkatan kadar minyak sereh dalam media pengangkutan. Rendahnya nilai N:L rasio menunjukkan ikan kekurangan nutrisi Kannan et al. (2000), hal ini disebabkan karena selama pengangkutan ikan tidak diberi makan.

Kannan et al. (2000) menyatakan keterlibatan hormon kortisol dalam pengaturan osmotik dan ion pada saat stres selalu diikuti dengan perubahan jumlah limfosit dan jumlah neutrofil pada darah. Menurut Kannan et al. (2000), indeks stres dapat ditentukan dari perbandingan antara prosentase nitrofil dan prosentase limfosit (N:L rasio) dan pada hewan yang mengalami stres akibat transportasi selalu mempunyai rasio N:L yang berbeda dibandingkan dengan hewan normal.

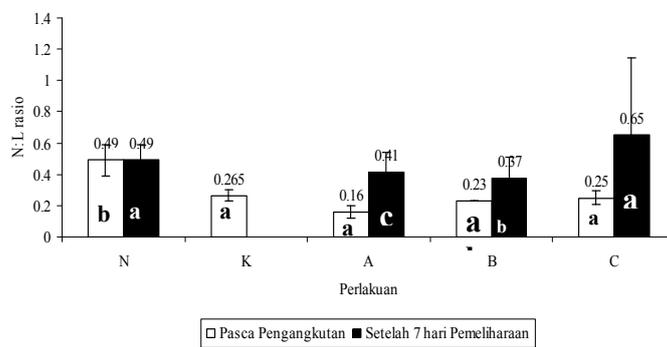
Kadar glukosa

Hasil pengukuran kadar glukosa pasca pengangkutan dan setelah 7 hari pemeliharaan (Gambar 7) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar glukosa tertinggi pada perlakuan 30 mg/L minyak sereh (79,73). Hasil uji statistik diperoleh bahwa perlakuan N (ikan normal yang tidak diangkat) tidak berbeda dengan perlakuan K (tanpa minyak sereh), A (10 ml/L minyak sereh), dan B (20 ml/L minyak sereh) tetapi perlakuan N berbeda dengan perlakuan C (30 ml/L minyak sereh). Setelah 7 hari pemeliharaan hasil uji statistik kadar glukosa ikan kerapu macan menunjukkan bahwa perlakuan N tidak berbeda dengan perlakuan A, tetapi perlakuan N berbeda dengan perlakuan B dan C. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan yang mendekati nilai glukosa ikan normal adalah perlakuan A.

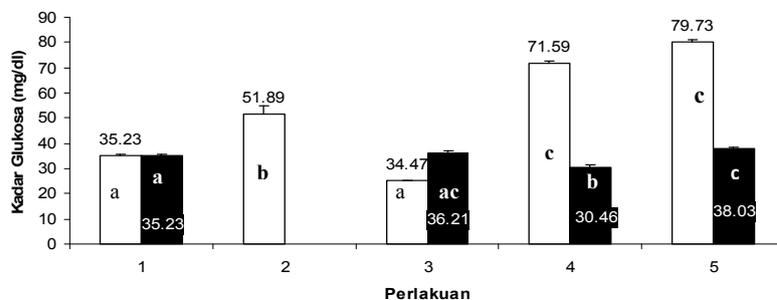
Berdasarkan Gambar 5, diketahui terjadi peningkatan kadar glukosa hal ini karena selama transportasi 56 jam ikan mengalami stres. Namun



Gambar 3. Konsentrasi hemoglobin ikan kerapu macan pasca pengangkutan dan setelah 7 hari pemeliharaan
Keterangan: K (tanpa minyak sereh); A (10 ml/L minyak sereh); B (20 ml/L minyak sereh); C (30 ml/L minyak sereh)



Gambar 4. N:L rasio ikan kerapu macan pasca pengangkutan dan setelah 7 hari pemeliharaan.
Keterangan: K (tanpa minyak sereh); A (10 ml/L minyak sereh); B (20 ml/L minyak sereh); C (30 ml/L minyak sereh)



Gambar 5. Kadar glukosa ikan kerapu macan pasca pengangkutan dan setelah 7 hari pemeliharaan
Keterangan: K (tanpa minyak sereh); A (10 ml/L minyak sereh); B (20 ml/L minyak sereh); C (30 ml/L minyak sereh)

setelah dipelihara selama 7 hari, kadar glukosa darah ikan cenderung menurun, karena ketika jumlah glukosa darah mengalami peningkatan di atas nilai normal, hormon insulin akan bekerja menurunkan glukosa ke level normal melalui transpor aktif glukosa dalam darah untuk masuk ke dalam seluruh sel tubuh (Borrel, 2001). Ikan dengan perlakuan 20 dan 30 ml/L minyak sereh (B dan C) memiliki kadar glukosa yang lebih rendah dibandingkan dengan ikan normal, karena nafsu makannya rendah dan berakibat pada kurangnya nutrisi dan cadangan energi (protein, dan lemak) dalam tubuh ikan. Sebagai akibat hormon

insulin, tiroid, glukagon, epinefrin dan steroid tidak berfungsi dengan baik untuk meningkatkan glukosa darah ke tingkat normal melalui pemecahan glikogen, deaminasi asam amino dan konversi dari gliserol yang merupakan bagian dari molekul lemak. Keberadaan glukosa darah ditentukan oleh pakan, waktu akhir makan, status simpanan glikogen hati, stadia perkembangan dan musim (Paulo *et al.*, 2009). Torres *et al.* (2007) menyatakan bahwa stres pada biota akan merangsang timbulnya beberapa hormon dan respon susunan saraf. Pada respon hormonal stres akan merangsang hipotalamus untuk menghasilkan CRH

yang menyebabkan pelepasan ACTH dari hipofisa anterior, pelepasan ACTH akan merangsang korteks adrenal dan pada akhirnya akan dilepaskan kortisol dan juga dapat mempengaruhi peningkatan glukosa darah.

Histologi jaringan

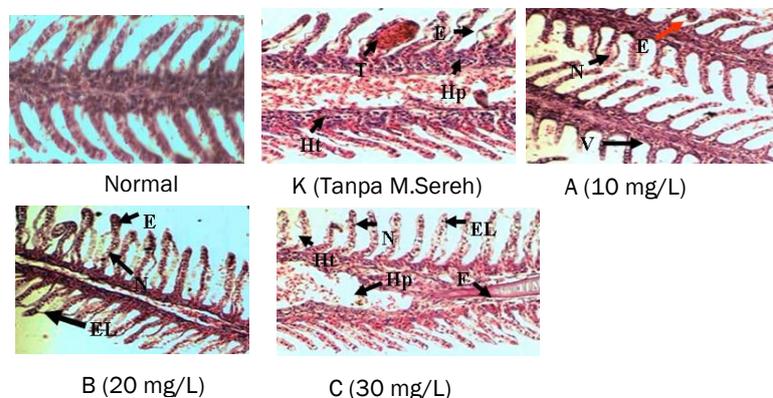
Gambaran histologi jaringan insang ikan setelah ikan mengalami transportasi ditampilkan pada Gambar 6, dan setelah ikan mengalami pemeliharaan disajikan pada Gambar 7. Berdasarkan Gambar 6. tingkat kerusakan jaringan insang ikan kerapu yang terparah terjadi pada proses pengangkutan tanpa menambahkan minyak sereh pada media air yang dicirikan dengan terjadinya hiperplasia dan hipertropi sel-sel basal lamela primer serta telangiektasis pada salah satu lamela sekunder. Dengan adanya gangguan kimia misalnya perubahan pH yang menjadi lebih asam, penumpukan gas CO₂, amoniak dan zat-zat atau gas lain sisa metabolisme ikan itu sendiri, maka terjadi proliferasi sel-sel penghasil mukus sebagai bentuk reaksi pertahanan, selain itu juga karena adanya respon dalam osmoregulasi (Roberts, 2001)

Pada proses pengangkutan dengan perlakuan menggunakan minyak sereh menunjukkan bahwa kondisi jaringan pada perlakuan dengan konsentrasi minyak sereh 10 mg/L memberikan hasil yang paling baik kondisinya. Hal ini ditunjukkan dengan timbulnya edema (pembendungan pembuluh darah) pada ujung lamela sekunder dan beberapa bagian sel yang mengalami vakuolosis yang terjadi karena *haemorrhage* (pendarahan) yang ditandai dengan vakuolosis sel darah merah (*erithrocyte*). Ada beberapa hal yang menyebabkan terjadinya edema, antara lain adalah trauma fisik atau stres, parasit dan gangguan kualitas air yang memburuk (Roberts, 2001). Kondisi seperti ini dapat menyebabkan transport oksigen terganggu,

sehingga ikan akan mengalami keadaan *hypoksia* (kekurangan oksigen secara seluler). Namun tidak demikian dengan perlakuan konsentrasi minyak sereh 20 dan 30 mg/L. Perubahan histopatologis insang ikan kerapu pada perlakuan 20 mg/L menunjukkan terjadinya edema dan *epitelial lifting* (perenggangan jaringan epitel) pada hampir semua lamela sekunder dan diikuti dengan nekrosis pada sel-sel pilar lamela sekunder. Demikian pula dengan perlakuan minyak sereh 30 mg/L yang menunjukkan kerusakan yang lebih berat, karena selain terjadi edema dan nekrosis juga terjadi hipertropi dan hiperplasia serta fusi dua lamela.

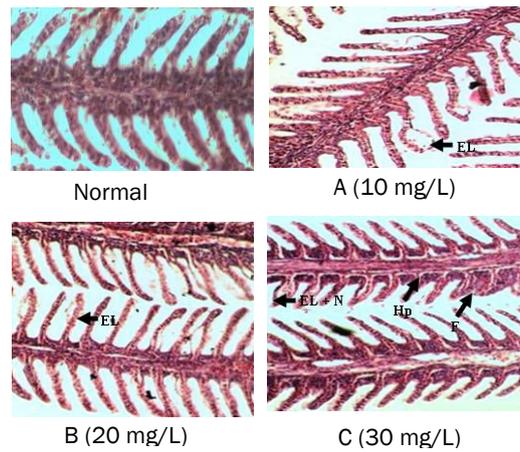
Berbagai tingkat kerusakan jaringan insang tersebut kemudian mengalami pemulihan secara bertahap setelah 7 hari ikan kerapu dipelihara di dalam air bersih, sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 7.

Pada Gambar 7 masih menunjukkan adanya kerusakan jaringan insang seperti edema, perenggangan epitel, hiperplasia, dan fusi. Namun demikian, luasan kerusakan insang jauh berkurang dibandingkan dengan tingkat kerusakan yang terjadi pada pasca pengangkutan. Hal ini, menunjukkan adanya proses penyembuhan yang terjadi setelah 7 hari pemeliharaan di air bersih serta kemungkinan tidak adanya residu minyak sereh di dalam jaringan insang. Efek yang ditimbulkan oleh adanya perlakuan minyak sereh bersifat reversible (dapat pulih kembali) setelah ikan dipelihara pada kondisi media yang normal (tanpa kontaminan). Hoole (2001) mengatakan bahwa kondisi seperti hiperplasia, hipertropi, edema dan peningkatan sel penghasil mukus akan mengurangi efisiensi difusi gas dan dapat berakibat fatal atau kematian. Difusi gas terganggu karena luas permukaan serap pada lamela sekunder insang menyempit. Kejadian yang lebih fatal dapat terjadi



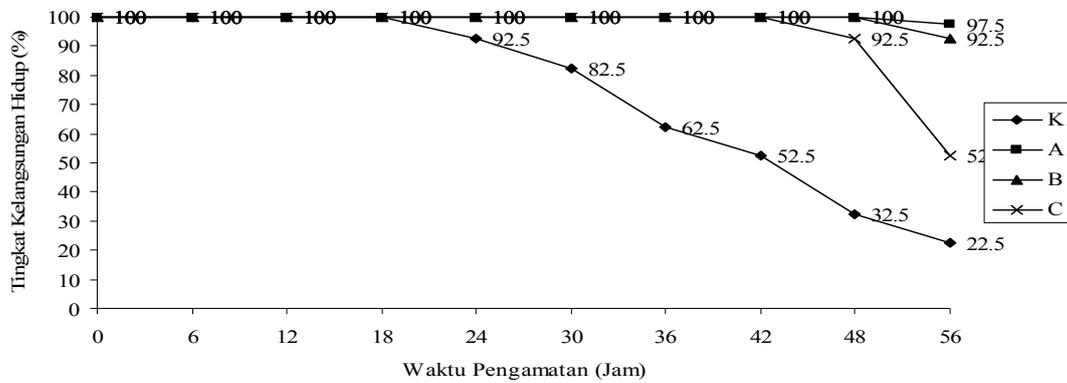
Gambar 6. Perubahan histopatologi insang ikan kerapu macan pasca transportasi.

Keterangan: E = Edema T = Telangiektasis Ht = Hipertropi Hp = Hiperplasia



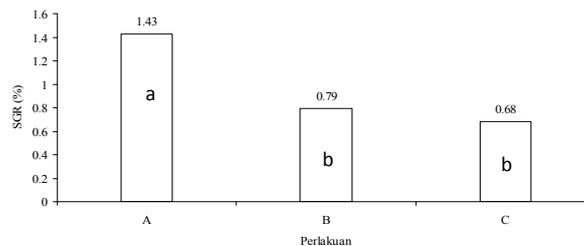
Gambar 7. Perubahan histopatologi insang ikan kerapu setelah dipelihara selama 7 hari pasca pengangkutan

Keterangan: Hp = Hiperplasia N = Nekrosis EL = Epitelial lifting F = Fusi



Gambar 8. Kelangsungan hidup ikan kerapu macan selama transportasi

Keterangan: K (tanpa minyak sereh); A (10 ml/L minyak sereh); B (20 ml/L minyak sereh); C (30 ml/L minyak sereh)



Gambar 9. Pertumbuhan spesifik ikan kerapu macan selama penelitian

Keterangan: K (tanpa minyak sereh); A (10 ml/L minyak sereh); B (20 ml/L minyak sereh); C (30 ml/L minyak sereh)

apabila proliferasi sel-sel lamela sekunder telah bersifat kronis sehingga hampir semua lamela mengalami fusi.

Kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan spesifik

Kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan ikan kerapu macan setelah pengangkutan dan pada akhir penelitian ditampilkan dalam Gambar 8 dan

Gambar 9. Pada Gambar 8 ditunjukkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi pasca pengangkutan terjadi pada perlakuan A (10 mg/L) sebesar 97,5% dan terendah pada perlakuan K (tanpa minyak sereh) sebesar 22.5%.

Kematian ikan pada media air pengepakan diakibatkan karena tingginya konsentrasi NH₃ dan memburuknya kualitas air. Kematian pada masing-

masing perlakuan juga dikarenakan oleh tingkat kerusakan pada insang maupun infeksi yang terjadi pada insang dan tingginya tingkat stres yang terjadi pada saat pengangkutan.

Laju pertumbuhan spesifik tertinggi pada akhir pemeliharaan terdapat pada perlakuan 10 ml/L minyak sereh yaitu sebesar 1,43% bobot tubuh/hari. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan tersebut kondisi ikan lebih baik dibandingkan dengan kondisi ikan pada perlakuan lainnya, yaitu tingkat stres yang rendah serta kerusakan jaringan lebih ringan dibanding perlakuan lainnya sehingga nafsu makan ikan tetap baik. . Hoole (2001) mengatakan bahwa kondisi seperti hiperplasia, hipertropi, edema dan peningkatan sel penghasil mukus akan mengurangi efisiensi difusi gas terutama dalam pengambilan O₂, kekurangan gas O₂ dalam jaringan tubuh dapat menurunkan nafsu makan ikan dan dapat berakibat fatal yaitu terjadinya kematian pada biota.

Kesimpulan

Penggunaan minyak sereh dengan konsentrasi 10 mg/L memberikan hasil yang terbaik, yang dapat dilihat dari tingkat stres, nilai sel darah merah sebesar $1,28 \times 10^6$ sel/mm³, sel darah putih $2,6 \times 10^4$ sel/mm³, hemoglobin 3,8%, dan N:L rasio 0,16 serta kadar glukosa terendah 25,19 mg/dL, tingkat kerusakan insang yang paling rendah dan tingkat kelangsungan hidup tertinggi yaitu 97,5%, pertumbuhan tertinggi sebesar 1,43% bobot tubuh/hari dan kepadatan lebih tinggi serta waktu pengangkutan 4 kali lebih lama dibandingkan dengan sistem yang sudah ada.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini menggunakan sebagian fasilitas yang didanai oleh Hibah Kompetitif Penelitian Strategis Nasional, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional T.A 2010 dan mendapatkan dukungan dana untuk penulisan dari program COREMAP, Kementerian Kelautan dan Perikanan, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Ucapan terima kasih ditujukan pula kepada M. Faisol Riza, M.Si yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

Boyd CE. 1992. Water Quality in Pond Aquaculture. Alabama: Birmingham Publishing Co.

Borrel EH. 2001. The biology of stress and its application to livestock housing transportation assesment. *Animal Science* 5: 16-21.

EPA. 2009. Draft 2009 Update Aquatic Life Ambient Water Quality Criteria For Ammonia - Freshwater. U.S. Environmental Protection Agency Office of Water Office of Science and Technology. Washington, DC.

Gbore FA, Oginni AM, Adewole & Aladetan JO. 2006. The Effect of Transportation and Handling Stress on Hematology and Plasma Biochemistry in Fingerlings of *Clarias gariepinus* and *Tilapia zilli*. *World Journal of Agricultural Science* 2(2): 208-212.

Grush J, Noakes DLG & Moccia RD. 2004. The Efficacy of Clove Oil As An Anesthetic for the Zebrafish, *Danio rerio* (Hamilton). *Journal ZEBRAFISH. Mary Ann Liebert Inc.* 1 (1)

Harmon TS. 2009. Methods for reducing stressors and maintaining water quality associated with live fish transport in tanks: a review of the basics. *Reviews in Aquaculture* (2009)1: 58-66.

Hoole. 2001. Disease of Carp and Other Cyprinid Fishes. Fishing News Books. Blackwell Sciences Ltd. Oxford.

Inoue LAKA, & Moraes G. 2006. Stress respon of *Matrinxa (Brycon cephalus)* Subjected to Transportation in Plastic bag. *Journal. of Fisheries and Aquatic Sciences* 1(1): 1-9.

Kannan G, Terrill TH, Kouakou B, Gazal OS, & Gelaye S. 2000. Transportation of Goats: Effect on Physiological Stress Responses and Live Weigh Loss: *Journal of Animals Science.* 78: 1450-1457.

Paulo CFC, Pedro HSK, Elaine A, Correia S & Bernardo B. 2009. Transport of jundiá *Rhamdia quelen* juveniles at different loading densities: water quality and blood parameters. *Journal. Neotropical Ichthyology*, 7(2): 283-288.

Pirhonen J & Schreck CB. 2002. Effects of anesthesia with MS-222, clove oil and CO₂ on feed intake and plasma cortisol in steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture* 62248: 1 -8.

Robert RJ. 2001. Fish Pathology. Edisi III. W.B.Saunders, London, 472 hal.

Semarlán MS. 2008. Penggunaan Daun Sereh

Cymbopogon citratus dalam Transportasi, Pertumbuhan dan Tingkat kelangsungan Hidup Benih Kepiting Bakau *Scylla serrata* Forskal. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Dayanu Ikhsanuddin. Makassar.

Sutarmat T, A Hanafi, & S Kawahara. 2003. Budidaya Kerapu Macan dalam Karamba Jaring Apung. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol dan JICA.

Tina C, Crosby, Jeffrey E, Hill, Craig A, Waston, & Roy P.

2006. Effects of Tricaine Methanesulfonate, Hypno, Metomidate, Quinaldine, and Salt on Plasma Cortisol Levels following Acute Stress in Threespot Gourami *Trichogaster trichopterus*. *Journal of Aquatic Animal Health* 18: 58–63.

Torres G, Luis G, & Klaus A. 2007. Effects of osmotic stress on crustacean larval growth and protein and lipid levels are related to life-histories: The genus *Armasas* as a model. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part B* 148: 209–224.