

PENGARUH PEMBERIAN SUHU 8 °C TERHADAP LAMA WAKTU PINGSAN IKAN MAS (*Cyprinus carpio*), IKAN PATIN (*Pangasius sp.*), IKAN LELE (*Clarias sp.*), DAN IKAN GURAME (*Osphronemus gourame*)

Oleh:

Muhammad Arsyad^(*), Wenny Dhamayanthi, dan
Ariesia Ayuning Gemaputri^(**)

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan berdasarkan permasalahan yang terdapat dalam proses transportasi ikan yaitu kematian, yang dapat menurunkan mutu ikan itu sendiri. Salah satu faktor yang mengakibatkan kematian ikan saat transportasi adalah stres yang umumnya ditimbulkan oleh kepanikan ikan itu sendiri. Untuk mengurangi stres, selama dalam wadah pengangkutan sebaiknya ikan dibuat pasif. Oleh karena itu perlu dilakukan *treatment* khusus yaitu anestesi ikan. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk anestesi ikan yaitu dengan penggunaan bahan kimia, kejut listrik, atau penggunaan suhu rendah. Namun cara yang paling mudah dan tidak menimbulkan residu berbahaya adalah anestesi menggunakan suhu rendah. Ikan memiliki lama waktu pingsan yang berbeda-beda terhadap pemberian suhu rendah, tergantung dari jenis, ukuran, dan umur ikan itu sendiri. Penelitian ini menggunakan 4 (empat) jenis ikan yang berbeda yakni ikan mas, ikan patin, ikan lele, dan ikan gurame. Suhu rendah yang diberikan 8 °C. Ikan yang sudah pingsan disadarkan dalam media bersuhu normal. Ikan dengan waktu pingsan paling lama termasuk perlakuan terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan yang membutuhkan waktu pingsan paling lama adalah ikan mas yaitu selama 410 detik, sedangkan ikan yang memiliki waktu paling cepat untuk pingsan adalah ikan patin yaitu selama 95,5 detik.

Kata kunci : anestesi, suhu rendah, waktu pingsan.

PENDAHULUAN

Pada kegiatan produksi khususnya kegiatan pembesaran ikan akan menghasilkan ikan ukuran konsumsi dan siap dipanen serta dipasarkan. Selain itu, ikan-ikan tersebut juga dapat dijadikan sebagai calon indukan baru. Proses pemanenan perlu dilakukan secara hati-hati agar tidak melukai ikan dan ikan tidak stres, terutama untuk ikan-ikan yang akan dijadikan sebagai calon indukan baru. Khusus untuk ikan yang langsung dipasarkan, apabila dilakukan penanganan panen yang baik maka ikan yang dipasarkan lebih cenderung memiliki harga jual yang tinggi karena tampilan ikan yang sehat, segar dan hidup.

Selain kegiatan pemanenan, perlu juga dilakukan kegiatan penanganan ikan pasca panen yang mencakup proses *packing* dan transportasi ikan yang baik sehingga kondisi ikan masih dalam keadaan sehat, segar, dan hidup sampai ke konsumen. Penanganan pasca panen perlu dilakukan secara intensif karena akan sangat menentukan mutu ikan itu sendiri. Pada penanganan pasca panen yang baik, ikan akan mendapatkan perlakuan yang optimal dari proses *packing* maupun sistem transportasi.

Salah satu faktor yang banyak mengakibatkan kematian ikan selama pengangkutan (transportasi) yaitu stres yang umumnya ditimbulkan oleh kepanikan ikan itu sendiri. Untuk mengurangi

stres, selama dalam wadah pengangkutan sebaiknya ikan dibuat pasif (Jangkaru, 2003). Masalah yang dihadapi dalam transportasi ikan hidup adalah bagaimana menekan aktifitas metabolisme ikan agar kebutuhan oksigen maupun hasil metabolismenya sekecil mungkin. Dengan menekan aktifitas metabolisme serendah mungkin, maka ikan dapat mempertahankan hidupnya dalam waktu yang lebih lama pada saat pengangkutan.

Teknologi transportasi ikan hidup dengan penerapan suhu rendah hingga ikan setengah pingsan, akhir-akhir ini dikembangkan untuk bermacam-macam jenis ikan. Ikan yang berbeda memerlukan kecepatan waktu pingsan yang berbeda pula.

Anestesi merupakan kegiatan pembiusan ikan untuk membuat ikan dalam kondisi tidak sadar. Kegiatan anestesi pada ikan sering dilakukan untuk mengurangi tingkat kematian ikan saat proses pengangkutan. Untuk membuat ikan dalam kondisi tidak sadar, banyak cara yang dapat dilakukan antara lain anestesi menggunakan suhu rendah, kejut listrik, dan bahan-bahan kimia atau alami. Anestesi ikan dengan suhu rendah lebih menguntungkan dibanding menggunakan kejut listrik dan bahan-bahan kimia atau alami. Penggunaan suhu rendah lebih murah dan cukup aman digunakan karena tidak meninggalkan residu kimia yang dapat membahayakan konsumen. Suhu rendah yang diperlukan untuk membuat ikan mati

^{*)} Mahasiswa Jurusan Manajemen Agribisnis, Politeknik Negeri Jember

^{**)} Staf Pengajar Jurusan Manajemen Agribisnis, Politeknik Negeri Jember

rasa sangat tergantung pada ukuran dan jenis ikan. Menurut Junianto (2003), pembiusan pada ikan dipengaruhi oleh tebal tidaknya kulit rangka yang menutupi saraf ikan. Semakin besar ikan semakin tebal pula rangka yang menutupi saraf tersebut, sehingga proses pembiusan akan berlangsung lebih lama. Anestesi dengan suhu rendah dapat menyebabkan rendahnya aktivitas metabolisme. Ikan merupakan hewan berdarah dingin, sehingga tingkat metabolisme tubuh ikan dipengaruhi oleh suhu lingkungan.

Berdasarkan uraian yang dijelaskan, peneliti akan mengamati tentang pengaruh pemberian suhu rendah secara langsung terhadap lama waktu pingsan pada beberapa jenis ikan. Suhu rendah yang digunakan adalah 8 °C dan jenis-jenis ikan yang akan diamati adalah ikan mas, ikan patin, ikan lele, dan ikan gurami.

METODOLOGI

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dari tanggal 12 Oktober – 09 Nopember 2012, selama ± 4 minggu yang bertempat di kampus Politeknik Negeri Jember, Desa/Kelurahan Tegal Gede Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember, Jawa Timur.

Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan berupa eksperimen yakni mengadakan kegiatan percobaan untuk melihat suatu hasil atau hubungan kausal antar variabel dengan teknik pengumpulan data yang dilakukan secara observasi langsung yakni mengadakan pengamatan secara langsung terhadap gejala-gejala subjek yang diselidiki. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan jenis ikan dan 4 (empat) kali ulangan. Rancangan ini digunakan karena medium pengujian bersifat homogen sehingga yang mempengaruhi hasil penelitian hanya pada perlakuan yang berbeda-beda.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ikan mas, patin, lele, dan gurame dengan berat ±250 gram sebagai hewan uji dan Es batu sebagai penurun suhu air.

Alat yang digunakan antara lain *styrofoam*, ember, aerator, selang aerasi, batu aerasi, termometer, seser, kertas lakmus, timbangan digital, dan *stopwatch*.

Metode Pengumpulan Data

a. Parameter Pengamatan

Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini adalah lama waktu pingsan beberapa jenis ikan yang berbeda, yakni ikan mas, ikan patin, ikan lele, dan ikan gurame. Lama waktu pingsan dihitung saat ikan dimasukkan dalam media bersuhu 8 °C secara langsung sampai ikan-ikan tersebut menunjukkan gejala hilang keseimbangan atau kondisi pingsan seperti posisi tubuh miring dan tidak aktif bergerak (berenang).

Parameter penunjang yang diamati dalam penelitian ini adalah lama waktu sadar ikan yang dihitung saat ikan yang sudah pingsan dipindahkan ke air bersih bersuhu normal sampai ikan menunjukkan gejala sadar seperti posisi tubuh tidak miring lagi dan aktif bergerak (berenang). Selain lama waktu sadar, parameter penunjang lain yang dapat diamati adalah kualitas air media pengujian yang meliputi suhu dan derajat keasaman (pH). Pengamatan kualitas air dilakukan pada saat awal dan akhir pengujian.

b. Prosedur Penelitian

Prosedur pengumpulan data menggunakan metode pengumpulan data primer. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung mengenai pengaruh pemberian suhu rendah terhadap lama waktu pingsan beberapa jenis ikan yang berbeda yakni ikan mas, ikan patin, ikan lele, dan ikan gurame.

Uji pendahuluan dilakukan dengan dua kegiatan, yang pertama adalah uji pendahuluan untuk mengetahui seberapa besar fluktuasi suhu rendah media uji. Uji pendahuluan yang kedua adalah melakukan pembiusan terhadap ikan uji namun hanya satu kali ulangan saja pada masing-masing ikan uji tersebut. Hasil dari uji pendahuluan tidak dilakukan analisis data, melainkan hanya digunakan sebagai bahan pertimbangan saat melakukan penelitian sehingga faktor-faktor yang dapat menghambat proses penelitian dapat ditanggulani terlebih dahulu.

Pelaksanaan penelitian dilakukan untuk mendapatkan parameter utama dan parameter penunjang. Data-data pengamatan yang diperoleh dicatat dan saat proses pelaksanaan juga dilakukan dokumentasi sebagai bukti nyata dilakukannya penelitian. Data-data hasil pengamatan yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengetahui perlakuan terbaik dalam penelitian yang dilakukan. Ikan dengan waktu pembiusan paling lama termasuk dalam kategori perlakuan terbaik. Semakin lama waktu pingsan ikan yang dilakukan sebelum pengemasan, dapat memperbesar kelulusan hidup ikan (Sufianto, 2008).

Metode Analisis

Data yang diperoleh dari hasil kegiatan penelitian merupakan data mentah. Selanjutnya dilakukan analisis data dengan menggunakan rumus metode RAL dengan perhitungan ANOVA.

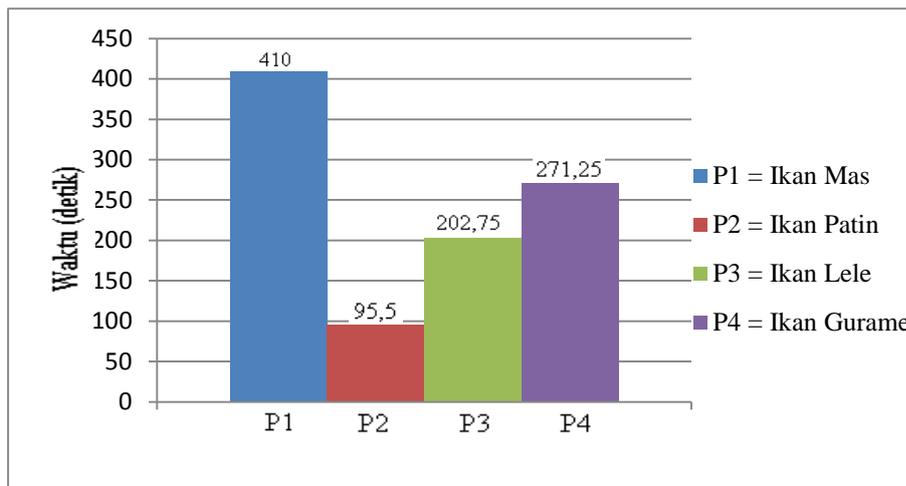
Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap masing-masing parameter penelitian digunakan analisis sidik ragam satu arah dengan melakukan

uji F dari Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Sutjihno, 1986).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil pengamatan pengaruh pemberian suhu 8 °C terhadap lama waktu pingsan beberapa jenis ikan yang berbeda yakni ikan mas, ikan patin, ikan lele, dan ikan gurame dapat dilihat pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Grafik Pengaruh Pemberian Suhu 8 °C Terhadap Lama Waktu Pingsan Beberapa Jenis Ikan

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 1.b) menunjukkan bahwa pemberian suhu rendah 8 °C terhadap ikan mas, ikan patin, ikan lele, dan ikan gurame berpengaruh sangat nyata terhadap lama waktu pingsan ikan-ikan tersebut ($F_{hitung} > F_{tabel}$ 1%). Uji beda perlakuan yang digunakan

berdasarkan nilai KK. Nilai KK dalam kondisi percobaan homogen > 10% yang artinya kriteria nilai KK besar dan uji beda perlakuan yang digunakan adalah JND (DMRT). Berikut adalah hasil uji beda perlakuan yang telah dianalisis :

Tabel 1. Hasil Uji Beda Perlakuan (DMRT/JND) Lama Waktu Pingsan Beberapa Jenis Ikan

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P1	410,000	1	3,330	112,760	a
P4	271,250	2	3,230	109,374	b
P3	202,750	3	3,080	104,295	b
P2	95,500	4			c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada DMRT taraf 5%

Pada tabel 1. dijelaskan bahwa notasi yang sama menandakan perlakuan tidak berbeda nyata, begitu juga sebaliknya. Perlakuan yang berbeda nyata menunjukkan bahwa pada perlakuan tersebut terdapat *range* (jarak) atau perbedaan waktu yang signifikan antara perlakuan satu dengan yang lainnya. Perlakuan 1 (P1) menggunakan jenis ikan mas memiliki perbedaan waktu yang nyata dengan

perlakuan 4 (P4) menggunakan ikan gurame. P4 (ikan gurame) tidak berbeda nyata dengan P3 (ikan lele), karena masing-masing perlakuan tersebut memiliki notasi yang sama. Sedangkan P3 (ikan lele) berbeda nyata dengan P2 (ikan patin).

Hasil pengamatan lama waktu sadar beberapa jenis ikan setelah dimasukkan ke dalam media bersuhu normal (28 °C) :

Tabel 2. Hasil Pengamatan Lama Waktu Sadar Beberapa Jenis Ikan

Perlakuan	Rataan Waktu (detik)
P1	190,5
P2	138,75
P3	27,5
P4	269,25

Tabel 2. menunjukkan bahwa ikan yang membutuhkan waktu sadar paling cepat terdapat pada perlakuan P3 dengan menggunakan ikan lele. Sedangkan ikan yang membutuhkan waktu sadar paling lama terdapat pada perlakuan P4 dengan menggunakan ikan gurame.

Faktor penunjang lain yang dapat mempengaruhi hasil penelitian adalah parameter kualitas air. Parameter kualitas air yang diamati adalah suhu dan pH. Pengamatan dilakukan pada media pembiusan bersuhu rendah dan media penyadaran bersuhu normal. Berikut adalah hasil pengamatan parameter kualitas air :

Tabel 3. Hasil Pengamatan Parameter Kualitas Air Media Uji

Media	Suhu (°C)	Ph
Pembiusan	8	7
Penyadaran	28	7

Tabel 3. menunjukkan bahwa nilai parameter pH air tidak berubah yakni tetap dalam kondisi netral 7, walaupun masing-masing diukur pada media yang suhu airnya berbeda cukup jauh yakni dari suhu media pembiusan 8 °C hingga pada suhu normal 28 °C sebagai media penyadaran.

Pembahasan

Hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa wadah media uji dengan menggunakan *styrofoam* lebih kuat atau tahan lama dalam mempertahankan suhu 8 °C jika dibandingkan dengan wadah media uji menggunakan ember. Oleh karena itu saat pelaksanaan pengujian pemberian suhu rendah untuk membuat ikan pingsan, wadah yang digunakan adalah *styrofoam*. Uji pendahuluan selanjutnya adalah melakukan pembiusan terhadap beberapa jenis ikan yang berbeda yakni ikan mas, ikan patin, ikan lele, dan ikan gurame dengan pemberian suhu 8 °C secara langsung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ke 4 (empat) jenis ikan yang berbeda tersebut pingsan setelah dimasukkan ke dalam media bersuhu rendah dan ikan sadar kembali setelah dipindahkan ke dalam media bersuhu normal (28 °C). Perhitungan waktu pingsan dan sadar dicatat dengan satuan detik. Dari hasil uji pendahuluan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian suhu 8 °C secara langsung untuk membuat beberapa jenis ikan pingsan seperti ikan mas, ikan patin, ikan lele, dan ikan gurame dapat dilaksanakan seperti yang telah direncanakan sebelumnya oleh peneliti.

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa anestesi menggunakan suhu 8 °C terhadap beberapa jenis ikan yang berbeda yakni ikan mas,

ikan patin, ikan lele, dan ikan gurame memberikan pengaruh sangat nyata terhadap lama waktu pingsan ikan-ikan tersebut ($F_{hitung} > F_{tabel} 1\%$). Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu pingsan sangat dipengaruhi oleh jenis-jenis ikan yang berbeda. Selanjutnya dilakukan uji beda perlakuan (DMRT).

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan P1 (ikan mas) yang memiliki waktu pingsan paling lama yaitu dengan rata-rata 410 detik berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan P4 (ikan gurame) dengan lama waktu pingsan 271,25 detik. Sedangkan lama waktu pingsan ikan gurame (P4) tidak berbeda nyata dengan lama waktu pingsan ikan lele pada perlakuan P3 202,75 detik. Untuk waktu pingsan paling cepat ditunjukkan oleh perlakuan P2 (ikan patin) yaitu selama 95,5 detik, yang berbeda nyata dengan perlakuan P3 (ikan lele). Dari hasil analisis sidik ragam dan uji DMRT tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada P1 (ikan mas) dengan rata-rata lama waktu pingsan 410 detik, atau waktu pingsan yang paling lama jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Semakin lama waktu pingsan ikan yang dilakukan sebelum pengemasan, dapat memperbesar kelulusan hidup ikan (Sufianto, 2008).

Ikan mas memerlukan waktu lebih lama untuk mencapai kondisi pingsan dikarenakan oleh sistem integumen tubuhnya yang lebih kuat dalam merespon perubahan lingkungan. Ikan mas termasuk jenis ikan yang bersifat *termofil* karena mampu menyesuaikan diri dengan suhu lingkungan yang lebih ekstrim (Santoso, 1999). Ikan mas membutuhkan waktu pingsan lebih lama

dibandingkan jenis ikan lainnya juga dapat disebabkan oleh habitat aslinya, dimana ikan ini menyukai suhu yang lebih rendah dibandingkan dengan habitat asli ikan jenis lain seperti ikan gurame, ikan lele, dan ikan patin. Suhu terendah yang cocok untuk hidup ikan mas adalah 20 °C (Santoso, 1999), ikan gurame 24 °C (Khairuman dan Amri, 2008), ikan lele 26 °C (Muktiani, 2011), dan ikan patin 25 °C (Susanto, 2009).

Ikan patin membutuhkan waktu paling cepat untuk pingsan dibandingkan jenis ikan lainnya dikarenakan ikan patin tidak memiliki sisik, sehingga pada saat diberikan suhu rendah, saraf tubuhnya langsung merespon dengan cepat. Untuk ikan dengan waktu pingsan paling cepat kedua adalah ikan lele. Ikan lele juga tidak memiliki sisik, sehingga lebih cepat pingsan dibandingkan dengan ikan mas ataupun ikan gurame yang memiliki sisik.

Jika didasarkan pada habitat aslinya, ikan lele membutuhkan waktu paling cepat untuk pingsan, karena suhu terendah yang cocok untuk proses pertumbuhan ikan lele lebih besar (26 °C) dibandingkan dengan ikan patin (25 °C), tetapi pada saat perlakuan, ternyata ikan patin mempunyai waktu pingsan lebih cepat. Hal ini disebabkan oleh kondisi ikan patin pada saat dilakukan pengujian sudah dalam keadaan lemah terlebih dahulu akibat proses pengangkutan, sehingga pada saat diberikan suhu rendah, ikan ini tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mencapai kondisi pingsan. Kondisi ikan yang lemah ini juga terlihat pada saat dilakukan proses penyadaran setelah pingsan. Ikan patin membutuhkan waktu sadar lebih lama dibandingkan dengan ikan tidak bersisik lainnya (ikan lele). Ikan lele membutuhkan waktu paling cepat dalam proses penyadaran, karena ikan lele juga tidak memiliki sisik sehingga tubuhnya lebih cepat merespon pemberian suhu normal (28 °C). Untuk ikan patin, walaupun tidak memiliki sisik, namun dalam kondisi lemah dan lebih banyak kehilangan energi maka ikan ini membutuhkan waktu yang lebih lama untuk sadar kembali.

Parameter penunjang dalam penelitian ini adalah lama waktu sadar ikan dan beberapa parameter kualitas air yaitu suhu dan pH. Ikan yang tidak bersisik relatif lebih cepat sadar dibandingkan ikan yang memiliki sisik. Pada saat perlakuan, ikan lele dan ikan patin membutuhkan waktu lebih cepat untuk sadar kembali dibandingkan ikan mas dan ikan gurame. Ikan yang paling cepat sadar adalah ikan lele dan ikan yang membutuhkan waktu paling lama untuk sadar adalah ikan gurame. Ikan gurame membutuhkan

waktu paling lama untuk sadar kembali dikarenakan selain tubuhnya yang bersisik

sehingga lebih lama dalam merespon perubahan kondisi lingkungan juga disebabkan oleh air dalam media uji yang tidak terlalu dalam, sehingga tubuhnya sering miring seperti dalam kondisi pingsan. Hal ini didukung oleh literatur yang mengatakan bahwa ikan gurame memiliki sifat yang suka bergerak secara vertikal (naik turun), sehingga ikan gurame memerlukan perairan yang airnya relatif lebih dalam (Khairuman dan Amri, 2008). Tetapi pada saat dilakukan sentuhan langsung terhadap tubuhnya, ikan gurame langsung bergerak aktif. Sedangkan waktu mengetahui ikan sudah sadar atau tidak hanya dilakukan secara visual saja, sehingga waktu sadar ikan gurame terhitung lebih lama dibandingkan ikan bersisik lainnya (ikan mas).

Untuk parameter kualitas air, suhu normal sebesar 28 °C dan derajat keasaman (pH) 7. Suhu air 28 °C tergolong cukup baik dalam proses penyadaran kembali ikan yang telah pingsan. Menurut Sufianto (2008), proses penyadaran dilakukan dengan cara memasukkan ikan yang telah berada dalam keadaan pingsan ke dalam air yang bersuhu normal (± 27 °C). Sehingga suhu normal 28 °C cukup menunjang keberhasilan dalam pengujian yang dilakukan. Sedangkan untuk nilai pH air yang diperoleh pada saat awal dan akhir pengujian terukur sebesar 7. Nilai pH 7 tergolong dalam nilai pH netral dan sangat menunjang proses keberhasilan pengujian, karena pH dalam keadaan netral menunjukkan kualitas suatu perairan dalam keadaan baik. Nilai pH kurang dari 7 menunjukkan lingkungan yang asam sedangkan nilai diatas 7 menunjukkan lingkungan yang basa (alkalin), sedangkan nilai pH 7 disebut sebagai netral (Irawan, 2009).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Melihat hasil pengujian mengenai pemberian suhu rendah 8 °C terhadap lama waktu pingsan beberapa jenis ikan yakni ikan mas, ikan patin, ikan lele, dan ikan gurame, dan beberapa pembahasan mengenai hasil pengujian tersebut, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Pemberian suhu 8 °C pada beberapa jenis ikan yang berbeda yakni ikan mas, ikan patin, ikan lele, dan ikan gurame berpengaruh sangat nyata terhadap lama waktu pingsan ikan-ikan tersebut ($F_{hitung} > F_{tabel 1\%}$).
2. Jenis ikan uji yang membutuhkan waktu paling cepat untuk pingsan adalah ikan patin,

yaitu dengan rata-rata waktu selama 95,5 detik, sedangkan jenis ikan uji yang membutuhkan waktu paling lama untuk pingsan adalah ikan mas, yaitu dengan rata-rata waktu selama 410 detik.

Saran

Dalam pelaksanaan penelitian mengenai pengaruh pemberian suhu 8 °C terhadap lama waktu pingsan ikan mas, ikan patin, ikan lele, dan ikan gurame yang telah dilakukan, tentunya ada beberapa hal yang sedikit mengganggu kelancaran jalannya penelitian. Oleh sebab itu peneliti akan memberikan beberapa saran yang nantinya dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan sebelum melakukan penelitian sejenis. Adapun saran yang peneliti sampaikan adalah sebagai berikut :

1. Bagi yang berminat untuk melakukan penelitian sejenis, diharapkan jenis ikan yang digunakan benar-benar dalam keadaan sehat sampai saat proses pelaksanaan dilakukan, agar mendapatkan hasil yang *valid*. Kelengkapan alat dan bahan pengujian lainnya juga harus diperhatikan untuk menunjang keberhasilan penelitian.
2. Dalam pelaksanaannya, sebaiknya dilakukan oleh beberapa orang, hal ini bertujuan selain untuk mempermudah pelaksanaan, juga untuk mendapatkan hasil (data) yang *valid*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K. 2002. *Membuat Pakan Ikan Konsumsi*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Bachtar, Y. 2002. *Pembesaran Ikan Mas di Kolam Perkarangan*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Cahyono, B. 2002. *Budidaya Air Tawar*. Kanisius, Yogyakarta.
- Ditjen Perikanan. 1993. *Petunjuk Sistem Pembinaan dan Pengawasan Mutu Terpadu di Indonesia*. Direktorat Bina Usaha Tani dan Pengolahan Hasil, Jakarta.
- Djarifah, A. S. 2001. *Budidaya Ikan Patin*. Kanisius, Yogyakarta.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius, Yogyakarta.
- Irania, Y. 2003. *Mempelajari Suhu Optimal dan Pola Penurunan Kadar Oksigen Ruang Kemas pada Transportasi Udang dan Ikan Sistem Kering*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Jurusan Teknik Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Irawan, A. 2009. *Faktor-faktor Penting dalam Proses Pembesaran Ikan*. Makalah. Bidang Konsentrasi Budidaya Perairan. Program Alih Jenjang Diploma IV ITB-SEAMOLEC-VEDCA, Cianjur.
- Isharmanto, B. 2010. *Anatomi Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. <http://biologigonz.blogspot.com/2010/03/anatomi-ikan-mas.html>. Diakses tanggal 16 Juli 2012.
- Jailani. 2000. *Mempelajari Pengaruh Penggunaan Pelepah Pisang sebagai Bahan Pengisi terhadap Tingkat Kelulusan Hidup Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Jurusan Teknologi Hasil Perikanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Junianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Khairuman dan K. Amri 2005. *Budidaya Lele Dumbo Secara Intensif*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Lentera, T. 2002. *Pembesaran Ikan Mas di Kolam Air Deras*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Kurniawan, A. 2012. *Transportasi Ikan Hidup*. Makalah. Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi. Universitas Bangka Belitung, Bangka Belitung.
- Pramono, V. 2002. *Penggunaan Ekstrak Caulerpa racemosa sebagai Bahan Pembius pada Pra Transportasi Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Hidup*. http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/15715/C02vpr_abstract.pdf?sequence=2. Diakses tanggal 18 Juni 2012.
- Prasetyawati, R. 1994. *Studi Penenangan dan Pemingsanan Ikan Gurame (Osphronemus gouramy Lac.) untuk Transportasi Hidup dalam Media tanpa Air*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Jurusan Teknologi Hasil Perikanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Setiabudi E, Y. Sudrajat, MD Erlina, S Wibowo. 1995. Studi Penggunaan Metode Pembiusan Langsung dengan Suhu Rendah dalam Transportasi Sistem Kering Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.). *Jurnal Penelitian Pascapanen Perikanan*. (84): 8-21.

Sufianto, B. 2008. *Uji Transportasi Ikan Maskoki (Carassius auratus Linnaeus) Hidup Sistem Kering dengan Perlakuan Suhu dan Penurunan Konsentrasi Oksigen*. Tesis (Tidak Dipublikasikan). Program Studi Teknologi Pascapanen. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Sujthno. 1986. *Pengantar Rancangan Percobaan Dalam Pertanian*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Departemen Pertanian, Bogor.

Susanto dan K. Amri. 2004. *Budidaya Ikan Patin*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Syuaib, L. R. 2002. *Penentuan Suhu Pemingsanan Beberapa Jenis Ikan dan Uji Performasi Peti Kemas Transportasi Sistem Kering*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Jurusan Teknik Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Syamdidi, Ikasari, dan Wibowo, S. 2006. Studi Sifat Fisiologis Ikan Gurami (*Ospbronemus gourami*) Pada Suhu Rendah Untuk Pengembangan Teknologi Transportasi Ikan Hidup. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. Vol 1 (1): 75-83.

Wibowo. 1993. *Sumberdaya dan Transportasi Lobster Hidup untuk Ekspor*. Departemen Pertanian, Jakarta.