PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini adalah hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai hukum yang berlaku di Indonesia

Malang, 11 Agustus 2015

Riza Hefriangga O.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbilalamiin, puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya akhirnya Laporan Skripsi ini dapat terselesaikan. Penulisan Laporan Sripsi ini tidak terlepas dari bantuan, petunjuk, arahan dan masukan yang berharga dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

- Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang yang telah memberikan fasilitas untuk menunjang proses penyelesaian Skripsi ini.
- Ibu Prof.Ir. Diana Arfiati, MS selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang.
- Dosen pembimbing Ibu Prof. Yenny Risjani, DEA,Ph.D dan Ibu Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, MSi atas ketersediaan waktunya untuk membimbing, memberikan arahan dan memotivasi penulis sehingga laporan ini dapat terselesaikan.
- Dosen Penguji Ibu Ir. Sri Sudaryanti, MS dan Bapak Dr. Ir. Muhammad Musa, MS atas ketersediaan waktunya untuk menguji, memberikan saran dan masukan sehingga laporan ini menjadi lebih baik.
- Ibu Dr. Ir. Arning Wilujeng E, MS yang bersedia menandatangani segala keperluan untuk segala proses penyelesaian Tugas Akhir, Mas Boni dan Mba Lia serta pihak pengajaran yang membantu melancarkan prosesnya.
- Kepada Ibunda Riskiyah dan Ayah Akh. Zaini yang senantiasa mendoakan, memotivasi dan memberikan dukungan materil dan moril, Terima Kasih Ayah Ibuk selalu sabar mendidik Riza, serta adik A. Faryusi A Ardiangga yang juga selalu ikut serta saat Ayah dan Ibu memberikan dukungan dan doa dalam segala proses sampai terselesaikannya Laporan Skripsi ini.
- Grup UNYIL (Anin, Aulya, Dhesty, Dita, Enny, Gina, Ifa, Linggar, Maya,Tika) selalu meramaikan yang sepi, selalu mendoakan dan memberikan dukungan motivasi.. terima kasih unyil ^_^.
- Grup WGW (Resta dan Faisal) terima kasih teman-teman sudah menemani saat mancing di Surabaya dan Pasuruan, akhirnya WGW lulus semua.
- Kakak dan adik-adik di Lab. Biotek (Mas Khum, Catur, Ainul, Yovan, Leny, Ima, Amira, Lisa) kalau nggak ada kalian, mungkin ya laporan ini nggak bakalan jadi ,,,, terima kasih atas seemuaanya ^_^
- Hentak-hentak bumi (mba Masayu, Hiday, Lusy-Jerry, Frisky, Mubin, Virda-Alit, Linda-Dony, Amel-Gufron, Mas Adwi, Aga) terima kasih atas segala bantuannya saat dilapang (survey dan Malang Selatan) dan saat menyelesaikan segala urusan dikampus,terima kasih...^_^.
- Teman-teman MSP 2008, MSP 2009, MSP 2010, MSP 2011, MSP 2012 dst yang telah bersama-sama belajar dan berbagai pengalaman.
- Ibu Kost KR35 Ibu Sutrisno dan Bapak Sutrisno yang sudah menajaga selama di Malang dan Teman-teman KR35 (mb sopi, mb pinu, mb pit, mb vepty, wulan, ifa, very, mega, anggi, weni, tyas, dela, tika) terima kasih.
- HUMANERA, HIMASUPERINDO, TI-UB, KUTUB, MASCOT terima kasih sudah berbagi suka duka, ilmu dan pengamalan.
- Serta semua orang yang telah menyayangi dan melindungi saya setiap waktu dan keadaan, membuat semangat dan mendorong saya untuk lebih maju dan pihak-pihak lain yang belum tertulis dan tidak bisa sebutkan satu-persatu semoga Allah SWT yang akan membalas budi bantuan kalian semua.

RINGKASAN

RIZA HEFRIANGGA OKTAVINA. Sikripsi tentang Ekspresi HSP70 Pada Organ Ikan keting (*Mystus nigriceps*) Di Muara Sungai Mas, Wonokromo dan Porong, Jawa Timur (dibawah bimbingan **Prof. Ir. Yenny Risjani, DEA, Ph.D** dan **Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, M.Si**).

Muara sungai merupakan tempat terakumulasinya limbah dengan bahan organik dan anorganik yang berasal dari aktivitas manusia. Provinsi Jawa Timur memiliki beberapa muara diantaranya muara Sungai Mas, muara Sungai Wonokromo, muara Sungai Porong yang berasal dari aliran Sungai Brantas. Perbedaan pengaruh dari setiap aliran sungai akan mempunyai efek yang berbeda pula terhadap organisme yang hidup di masing-masing muara. *Heat Shock Protein* (HSP) dapat digunakan untuk memonitor keadaan lingkungan dari segi *bioassay* yang dapat dilihat dari organisme seperti ikan keting yang hidup di muara. HSP70 sangat bermanfaat jika digunakan sebagai penanda stres pada ikan (Iwama *et al.,* 1999).

Penelitian ini bertujuan mengetahui ekspresi HSP70 ikan keting (*Mystus nigriceps*) sebagai indikator pencemaran yang dapat diduga berasal dari limbah rumah tangga dan limbah pabrik, aktivitas pertanian dll yang dapat mengalir sampai menuju muara Sungai Mas, muara Sungai Wonokromo dan muara Sungai Porong, untuk mengetahui tingkat ekspresi HSP70, mengetahui organ yang paling tinggi terekspresi HSP70 serta hubungan ikan dengan faktor abiotiknya kualitas air sehingga mempengaruhi terespresinya HSP70. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah secara deskriptif menggunakan teknis IHK (immunohistokimia) pengikatan antigen—antibodi spesifik kemudian metode secara kualitatif dengan *software* online *ImmunoRatio* (IR) *(*Ramadhani *et al*., 2012), selanjutnya *software offline imageJ* dan faktor pendukung kualitas air dengan analisis regresi korelasi dan analisis data dengan uji BNT. Analisis immunohistokimia dilakukan di laboratorium Bioteknologi Perairan, dan analisis kualitas air dilakukan di laboratorium Ilmu-ilmu Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

Hasil yang didapatkan dari penelitan ini, jika dilihat dari persentase *ImmunoRatio* adalah untuk menganlisis citra digital hasil pewarnaan IHK di muara Sungai Mas rata-rata persentase organ insang sebesar 46,53 %, organ jantung 43,53 %, organ hati sebesar 62,7 % dan organ ginjal sebesar 41,67 %, selanjutnya muara Sungai Wonorkomo rata-rata persentase organ insang sebesar 37,07 %, organ jantung sebesar 30,97 % dan organ ginjal sebesar 33,57 %, kemudian muara Sungai Porong rata-rata persentase organ insang sebesar 28 %, organ janutng sebesar 54,7 %, organ hati sebesar 81,5 % dan organ ginjal sebesar 80,87 %. Data ini juga didukung oleh hasil dari *software imageJ* yang menunjukkan organ jantung di muara Sungai Porong positif kuat, organ hati positif, dan organ ginjal positif kuat terekspresi HSP70 kemudian untuk organ insang di muara Sungai Mas juga positif terekspresi HSP70. Pengaruh kualitas air terhadap organ ikan keting yang paling berpengaruh yaitu suhu berpegaruh terhadap organ insang dengan nilai r= 0,379 (korelasi rendah), DO sangat berpengaruh terhadap organ hati dengan nilai r= 0,856 (korelasi sangat kuat), salinitas sangat berpengaruh terhadap organ insang dengan nilai r= 0,855 (korelasi kuat), BOD sangat berpengaruh terhadap organ insang dengan nilai r= 0,472 (korelasi cukup), COD sangat berpengaruh terhadap organ insang dengan

nilai r= 0,825(korelasi sangat kuat), TOM sangat berpengaruh terhadap organ hati dengan nilai r= 0,815 (korelasi sangat kuat) dan TSS sangat berpengaruh tehadap organ insang dengan nilai r= 0,589 (korelasi cukup).

Sedangkan untuk kualitas air yang sangat berpengaruh adalah DO dan TOM, keadaan ini dapat disebabkan karena saat keadaan TOM tinggi akan mempengaruhi insang sebagai alat pernafasan pada ikan selain itu kebutuhan DO akan meningkat, sehingga menyebabkan nilai DO turun. Akibatnya, jika kebutuhan oksigen tidak terpenuhi maka tubuh ikan akan berusaha menyeimbangkan proses metabolisme dalam tubuhnya yaitu dengan membentuk gen HSP70 dalam sel. Fungsi dari HSP70 sendiri sebagai penyeimbang sel saat keadaan internal atau eksternal tubuh ikan tidak stabil atau mengalami stres seperti masuknya logam berat dalam tubuh ikan. Adanya respon stres yang diterima oleh sel, maka secara langsung sel akan membentuk gen HSP70, namun jika sinyal stres ini datang terus menerus maka HSP70 juga akan terus diproduksi sehingga dampaknya dapat berupa kerusakan sel seperti hiperplasia, fusi, edema, pembengkakan sel dan nekrosis.

Kesimpulan dari penelitian ini organ ikan keting dari muara Sungai Porong paling banyak menunjukkan ekspresi HSP70, hal ini dapat dilihat dari organ jantung yang paling tinggi terekspresi HSP70 sebesar 54,7 %, organ hati sebesar 81,5 % dan organ ginjal sebesar 80,87 %. Sedangkan untuk organ insang yang paling tinggi terekspresi adalah insang ikan keting di muara Sungai Mas sebesar 46,54 %. secara keseluruhan dari hasil penelitian tingkatan ekspresi HSP70 pada organ paling tinggi dimulai dari organ hati, insang, ginjal, jantung dan dimulai dari muara Sungai Porong, muara Sungai Mas, muara Sungai Wonokromo.

Saran yang dibutuhkan untuk masing-masing muara adalah diharapkan kesadaran dan tindakan nyata dari tiap pribadi agar lebih menjaga lingkungan misalkan contoh kecilnya dengan tidak membuang sampah ke sungai, ataupun tidak menebangi pohon mangrove serta untuk pabrik-pabrik yang dilewati oleh aliran sungai sampai menuju muara dibutuhkan tindakan nyata agar saling menjaga lingkungan misalkan dengan cara pengolahan limbah yang baik serta pembuangan limbah dengan baik sesuai PP RI No. 82 thn 2001 Tentang Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, sehingga diharapkan dapat meminimalisir dampak pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh segala aktivitas manusia di daratan dan respon stres yang akan munpul pada organisme perairan ataupun manusia dapat juga diminimalisir. Dibutuhkan juga kesadaran dari semua stakeholder untuk lebih mencintai dan menjaga keberlangsungan air sungai.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamiin, puji syukur kehadirat ALLAH SWT, atas limpahan rahmat, karunia dan hidayah-MU ya ALLAH sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini dengan judul "Ekspresi HSP70 pada organ ikan keting (*Mystus nigriceps*) Di Muara Sungai Mas, Wonokromo dan Porong Jawa Timur". Tujuan dibuatnya laporan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

Skripsi ini menjelaskan tentang ekspresi HSP70 pada organ internal (jantung, hati dan ginjal) dan eksternal (insang) ikan keting yang ada di muara Sungai Mas, muara Sungai Wonokromo dan muara Sungai Porong yang dilakukan sebagai indikator pencemaran perairan dari segi *bioassay* serta hubungan ikan dengan lingkungan/kualitas air sampai mempengaruhi ekspresi dari HSP70 yang keluar dengan ditunjukkan oleh jaringan organ. Sehingga akan dapat diketahui organ apa dari muara sungai apa yang paling tinggi mengekspresikan HSP70 pada ikan keting.

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangtepatan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, Agustus 2015

Riza Hefriangga O.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
UCAPAN TERIMA KASIH ii
RINGKASAN iii
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xiii

1. PENDAHULUAN 1
   1.1 Latar Belakang 1
   1.2 Rumusan Masalah 4
   1.3 Tujuan 6
   1.4 Kegunaan 6
   1.5 Tempat dan Waktu 7

2. TINJAUAN PUSTAKA 8
   2.1 Ikan keting (*Mystus nigriceps*) 8
      2.1.1 Klasifikasi ikan keting 8
      2.1.2 Morfologi, Habitat dan Penyebaran ikan keting 9
   2.2 Organ Ikan 10
      2.2.1 Eksternal 11
         a Insang 11
      2.2.2 Internal 12
         a. Jantung 12
         b. Hati 12
         c. Ginjal 13
   2.3. Pecemaran di Lingkungan Perairan 14
   2.4. Histopathologi dan IHC/IHK 14
   2.5. HSP 15
      2.5.1 Pengertian dan Fungsi HSP 15
      2.5.2 HSP70 (*Heat Shock Protein 70*) 16
      2.5.3 Sintesis HSP70 Dalam Prgan ikan keting (*Mystus nigriceps*) 18
   2.6. Mekanisme Terjadinya HSP70 dalam Jaringan Organ Akibat Pencemaran lingkungan 19
   2.7 Paramete Kualitas Air 20
      2.7.1 Suhu 20
      2.7.2 Salinitas 21
      2.7.3 pH 22
      2.7.4 DO 23
      2.7.5 BOD 24
      2.7.6 COD 25
      2.7.7 TOM 25

2.7.8 TSS 26

3. MATERI DAN METODE 27
3.1 Materi Penelitian 27
3.2 Alat dan Bahan 27
3.3 Metode Pelaksanaan Penelitian 27
3.3.1 Data Primer 28
3.4 Metode Pengambilan Data 29
3.4.1 Penetapan Stasiun Penelitian 29
3.4.2 Teknik Pengambilan Sampel ikan keting (*Mystus nigriceps)* 30
3.5 Prosedur Pembuatan Preparat 31
3.6 Parameter Kualitas Air 32
3.6.1 Suhu 32
3.6.2 Salinitas 32
3.6.3 Derajat Keasaman (pH) 32
3.6.4 DO (Oksigen Terlarut) 33
3.6.5 BOD 33
3.6.6 COD 34
3.6.7 TOM 34
3.6.8 TSS 36
3.7 Analisis dengan IHC/IHK 37
3.8 Analisa Gambar Dengan Softwere *ImmunoRatio* dan *ImageJ* 39
3.9 Analisis Regresi Korelasi 39

4. HASIL DAN PEMBAHASAN **40**
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian 40
4.1.1 Deskripsi Stasiun Pengamatan 42
a. Muara Sungai Mas (Tanjung Perak) 42
b. Muara Sungai Wonokromo 43
c. Muara Sungai Porong 45
4.1.2 Deskripsi ikan keting (*Mystus nigriceps*) 46
4.2 Analisa Kualitas Air 49
4.2.1 Muara Sungai Mas 49
4.2.2 Muara Sungai Wonokromo 52
4.2.3 Muara Sungai Porong 54
4.3Ekspresi HSP70 Pada Organ Ikan Keting 57
4.3.1 Ekspresi HSP70 Pada Jaringan Organ ikan keting ((*Mystus nigriceps*) di muara Sungai Mas 59
a. Insang 59
b. Jantung 62
c. Hati 65
d. Ginjal 68
4.3.2 Ekspresi HSP70 Pada Jaringan Organ ikan keting ((*Mystus nigriceps*) di muara Sungai Wonokromo 75
a. Insang 75
b. Jantung 78
c. Hati 81
d. Ginjal 84
4.3.3 Ekspresi HSP70 Pada Jaringan Organ ikan keting ((*Mystus nigriceps*) di muara Sungai Porong 90
a. Insang 90
b. Jantung 93

c. Hati 96
d. Ginjal 98
4.4 Hubungan Antara Kualitas Air dan Ekspresi HSP70 Pada Jaringan Organ ikan keting (*Mystus nigriceps*) 103
4.4.1 Hubungan Kualitas Air Dengan Insang Pada Setiap Muara 104
4.4.2 Hubungan Kualitas Air Dengan Hati Pada Setiap Muara 112
4.4.3 Hubungan Kualitas Air Dengan Ginjal Pada Setiap Muara 121
4.5 Pembahasan 129

5. KESIMPULAN DANSARAN 181

1.1 Kesimpulan 141
1.2 Saran 142

DAFTAR PUSTAKA 153
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman
1. Tabel kerusakan jarigan pada organ .....
2. Kesesuaian Perairan untuk Kepentingan Perairan Berdasarkan Nilai TSS ... 27
3. Analisis sidik ragam a (organ insang) 39
4. Analisis sidik ragam b (organ jantung) 39
5. Analisis sidik ragam c (organ hati) 40
6. Analisis sidik ragam d (organ ginjal) 40
7. Uraian ANOVA..... 41
8. Hasil pengukuran Kualitas Air di muara Sungai Mas, muara Sungai Wonokromo dan muara Sungai Porong 49
9. Kesesuaian Perairan untuk Kepentingan Perairan Berdasarkan Nilai TSS ... 52
10. Data Kualitas Air muara Sungai Mas 72
11. Data Kualitas Air muara Sungai Wonokromo 87
12. Data Kualitas Air muara Sungai Porong..... 101
13. Data Kualitas Air di Semua Stasiun 130

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Kerangka pikir efek pencemaran pada muara sungai terhadap ekspresi HSP70 dalam jaringan organ ikan keting (*Mystus nigriceps*) dalam lingkungan perairan muara 05
2. Ikan Keting (*Mystus nigriceps)* 08
3. Letak organ dalam pada ikan Osteichthyes 10
4. Letak organ dalam pada ikan Chondrichthyes 11
5. 19
6. Ilustrasi Alur/Proses Toksokinetika di Dalam Tubuh Makhluk Hidup 20
7. Peta Jawa Timur.....31
8. Lokasi pengambilan sampel di muara sungai Mas.....43
9. Lokasi pengambilan sampel di muara sungai Wonokromo.....44
10. Lokasi pengambilan sampel di muara Sungai Porong.....46
11. Sampel ikan keting (*Mystus nigriceps*) pada muara tempat pengambilan sampel ikan.....48
12. Hasil pengamatan pada organ insang ikan keting di muara Sungai Mas.....59
13. Histogram menggunakan software *imageJ* pada organ insang ikan keting di muara Sungai Mas 60
14. Keterikatan antigen-antibodi dengan instensitas DAB yang muncul pada jaringan organ insang ikan keting di muara Sungai Mas. 61
15. Hasil pengamatan pada organ jantung ikan keting di muara Sungai Mas ...63
16. Histogram menggunakan software *imageJ* pada organ jantung ikan keting di muara Sungai Mas 64
17. Keterikatan antigen-antibodi dengan instensitas DAB yang muncul pada jaringan organ jantung ikan keting di muara Sungai Mas 64
18. Hasil pengamatan sampel hati ikan keting di muara Sungai Mas.....66
19. Histogram menggunakan software *imageJ* pada organ hati ikan keting di muara Sungai Mas.....67

20. Keterikatan antigen-antibodi dengan instensitas DAB yang muncul pada jaringan hati ikan keting di muara Sungai Mas 67

21. Hasil pengamatan pada organ ginjal ikan keting di muara Sungai Mas.....69

22. Histogram menggunakan software *imageJ* pada organ ginjal ikan keting di muara Sungai Mas.....70

23. Keterikatan antigen-antibodi dengan instensitas DAB yang muncul pada jaringan ginjal ikan keting di muara Sungai Mas 70

24. Grafik rata-rata ekspresi HSP70 pada organ ikan keting di muara Sungai Mas.....72

25. Hasil pengamatan pada organ insang ikan keting di muara Sungai Wonokromo 76

26. Histogram menggunakan softwere *imageJ* pada organ insang ikan keting di muara Sungai Wonokromo.....76

27. Keterikatan antigen-antibodi dengan instensitas DAB yang muncul pada organ insang ikan keting di muara Sungai Wonokromo 77

28. Hasil pengamatan pada jantung ikan keting di muara Sungai Wonokromo .78

29. Histogram menggunakan softwere *imageJ* pada organ jantung ikan keting di muara Sungai Wonokromo.....79

30. Keterikatan antigen-antibodi dengan intensitas DAB yang muncul pada jaringan organ jantung ikan keting di muara Sungai Wonokromo.....80

31. Hasil pengamatan pada organ hati ikan keting di muara Sungai Wonokromo 81

32. Histogram menggunakan softwere *imageJ* pada organ hati ikan keting di muara Sungai Wonokromo 82

33. Model ekspresi hsp70 dari keterikatan antigen-antibodi yang muncul pada organ hati ikan keting di muara Sungai Wonokromo 83

34. Hasil pengamatan organ ginjal ikan keting di muara Sungai Wonokromo ...84

35. Histogram menggunakan softwere *imageJ* pada organ ginjal ikan keting di muara Sungai Wonorkomo 85

36. Model ekspresi hsp70 dari keterikatan antigen-antibodi yang muncul pada organ ginjal di muara Sungai Wonokromo 86

37. Grafik rata-rata ekspresi HSP70 pada organ ikan keting di muara Sungai Wonokromo. 87

38. Hasil pengamatan pada organ insang ikan keting di muara Sungai Porong 90

39. Histogram dengan menggunakan softwere *imageJ* pada organ insang ikan keting di muara Sungai Porong 91

40. Model ekspresi hsp70 dari keterikatan antigen-antibodi yang muncul pada jaringan organ insang ikan keting di muara Sungai Porong.....92

41. Hasil pengamatan sampel jantung ikan keting di muara Sungai Porong 93

42. Histogram dengan mnenggunakan softwere *imageJ* Pada organ jantung ikan keting di muara Sungai Porong 94

43. Model ekspresi hsp70 dari keterikatan antigen-antibodi yang muncul pada organ jantung ikan keting di muara Sungai Porong.....94

44. Hasil pengamatan pada organ hati ikan keting di muara Sungai Porong.....96

45. Histogram dengan menggunakan softwere *imageJ* pada organ hati ikan keting di muara Sungai Porong.....96

46. Model ekspresi hsp70 dari keterikatan antigen-antibodi yang muncul pada jaringan organ hati ikan keting di muara Sungai Porong 97

47. Hasil pengamatan pada organ ginjal ikan keting di muara Sungai Porong ..98

48. Histogram dengan menggunakan softwere *imageJ* pada organ ginjal ikan keting di muara Sungai Porong. 99

49. Model ekspresi hsp70 dari keterikatan antigen-antibodi yang muncul pada jaringan organ ginjal ikan keting di muara Sungai Porong.....100

50. Grafik rata-rata ekspresi HSP70 pada organ ikan keting di muara Sungai Porong 101

51. Grafik hubungan antara ekspresi HSP70 pada organ insang ikan keting dan kualitas air pada empat lokasi 104

52. Grafik hubungan antara ekspresi HSP70 pada organ hati ikan keting dan kualitas air pada empat lokasi.....112

54.Grafik hubungan antara ekspresi HSP70 pada organ ginjal ikan keting dan kualitas air pada empat lokasi.....121

55. Grafik perbandingan antar organ dan stasiun 130

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran ..... Halaman

1. Alat dan Bahan 151
2. Peta Pengambilan Sampel 152
3. Prosedur IHK mengacu pada metode Yanuhar (2009)..... 153
4. Alur Penggunaan s*oftware ImmunoRatio*..... 154
5. Alur Penggunaan *software ImageJ*..... 156
6. Hasil Tubulasi Kuantitatif Ekspresi HSP70 pada Organ ikan keting dari Empat muara di Jawa Timur dengan *software ImmunoRatio*..... 158
7. Hasil Anaisis Korelasi-Regresi Parameter Kualitas Air dan Organ 160