

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KASAR DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN LUKA PASCA CUTTING PADA IKAN KOI (*Cyprinus carpio* L.)

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :
**TULUS AINUR RIZKY
NIM. 105080501111020**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KASAR DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN LUKA PASCA CUTTING PADA IKAN KOI (*Cyprinus carpio* L.)

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh :
TULUS AINUR RIZKY
NIM. 105080501111020



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KASAR DAUN BINAHONG
(*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA
TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN LUKA PASCA CUTTING PADA
IKAN KOI (*Cyprinus carpio* L.)**

Oleh :
TULUS AINUR RIZKY
NIM. 105080501111020

DOSEN PENGUJI I

Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS
NIP. 19590807 198601 1 001
Tanggal: 23 NOV 2015

Menyetujui,

DOSEN PEMBIMBING I

Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS
NIP. 19611106 198602 2 001
Tanggal: 23 NOV 2015

DOSEN PENGUJI II

Ir. Ellana Sanoesi, MP
NIP. 19630924 199803 2 002
Tanggal: 23 NOV 2015

DOSEN PEMBIMBING II

Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, M.Si
NIP. 19671010 199702 1 001
Tanggal: 23 NOV 2015

Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP

Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal: 23 NOV 2015

PERNYATAAN ORISINALITAS

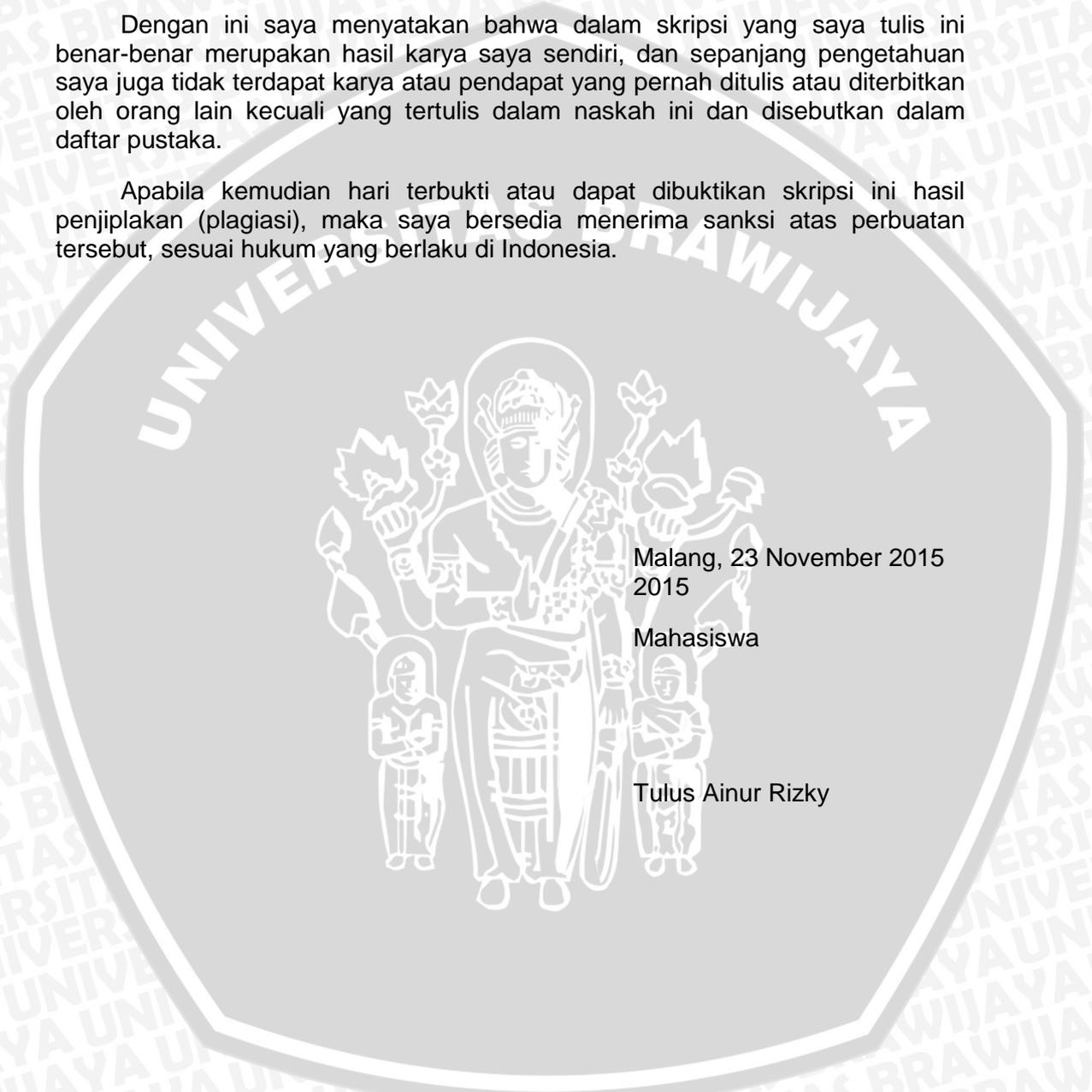
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 23 November 2015
2015

Mahasiswa

Tulus Ainur Rizky



UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Ayah Musleh Saed dan bunda Luluk Nur Hamidah yang telah memberikan doa, motivasi, dan materi selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan penuh tanggung jawab.
3. Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS selaku dosen pembimbing I serta Dr. Ir. Abdul Rahem Faqih selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar telah membimbing serta mengarahkan penulis dengan sepenuh hati dan ikhlas meskipun masih banyak kekurangan yang terdapat pada laporan skripsi penulis.
4. Dr. Ir Agoes Soeprijanto, MS serta Ir. Ellana Sanoesi, MP selaku penguji yang telah mengoreksi dan menyempurnakan segala kekurangan dalam laporan ini.
5. Adik tersayang Viana Radit Febrandari, Ikhlas Edix Kahrual dan keluarga besar serta para sahabat, Aditya R. A., Reza R. B. dan F. Ayu, Sonia P., Fanny A. E., Reza P.H., dan lainnya yang telah memberikan semangat dan membantu dalam penyelesaian laporan ini dari sejak dimulainya penelitian hingga akhir penulisan laporan ini.
6. Ucapan terimakasih dan hormat juga penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang telah banyak sekali membantu, Pak Jali, Bu Jali, Breeder Koi Blitar, dan lainnya. Penulis ucapkan terimakasih atas semua bantuan yang telah diberikan.
7. Saudara Budidaya Perairan 2010 (BP Hooligan) yang sudah membantu, berbagi ilmu serta memotivasi penulis dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
8. Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu-persatu atas selesainya laporan skripsi ini

RINGKASAN

TULUS AINUR RIZKY. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kasar Daun Binahong (*Androdera cordifolia* (Ten.) Steennis) Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Proses Penyembuhan Luka Pasca *Cutting* Pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio* L.). Dibawah Bimbingan **Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS** dan **Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, M.Si**

Koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu komoditas perikanan hias yang sudah mulai banyak diminati oleh berbagai lapisan masyarakat di dalam negeri maupun di luar negeri. Keragaman jenis dan warna yang menjadi daya tarik bagi ikan koi. Karena banyaknya daya tarik terhadap ikan koi, peluang untuk dijadikan sebagai bisnis semakin besar. Namun tidak semua ikan koi dapat menghasilkan keuntungan yang besar, hanya ikan koi yang berkualitas tinggi dan memenuhi standar internasional saja yang dapat mendatangkan keuntungan yang besar. Salah satu cara untuk menghasilkan ikan koi yang berkualitas dengan corak warna tertentu, yaitu dengan menggunakan teknik *cutting* atau salon ikan koi. Teknik *cutting* sendiri dilakukan untuk membentuk pola warna sehingga dapat menaikkan nilai jual ikan koi. Proses penyembuhan luka pasca *cutting* biasanya memakan waktu tiga minggu sampai dua bulan. Dalam proses penyembuhannya, perlu adanya penambahan bahan aktif yang dapat merangsang proses penyembuhan luka tersebut. Salah satu bahan yang dapat digunakan dalam menyembuhkan luka adalah daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). Sehingga diharapkan dengan adanya pemberian ekstrak kasar daun binahong dapat membantu mempercepat penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Percobaan Lapang Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya desa Sumber Pasir kecamatan Pakis kabupaten Malang pada bulan November sampai Desember 2014. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dan dosis optimal ekstrak kasar daun binahong yang digunakan dalam proses penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yaitu mengadakan percobaan untuk melihat suatu hasil dan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), menggunakan 4 perlakuan dengan dosis yang berbeda yaitu : (A) 400 ppm ekstrak kasar daun binahong, (B) 600 ppm ekstrak kasar daun binahong, (C) 800 ppm ekstrak kasar daun binahong dan Kontrol tanpa pemberian ekstrak kasar daun binahong. Masing-masing dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali dengan parameter uji waktu penyembuhan luka (sistem skoring) dan tingkat kelulushidupan. Ikan yang digunakan adalah ikan yang berusia 2-4 bulan atau yang berukuran 15-20cm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kasar daun binahong dengan dosis yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi dengan penyembuhan luka terbaik pada perlakuan C dengan dosis 800 ppm ekstrak kasar daun binahong

dengan rata-rata waktu penyembuhan luka 19-20 hari dan perlakuan dengan hasil terburuk terjadi pada perlakuan kontrol dengan tanpa penambahan ekstrak kasar daun binahong dengan rata-rata waktu penyembuhan luka 27-28 hari. Sedangkan pemberian ekstrak kasar daun binahong tidak memberikan pengaruh pada kelulushidupan ikan koi. Parameter penunjang selama penelitian didapat pH berkisar 7.2-8.52, suhu berkisar 27-28.5°C, dan DO berkisar 4.69-6.63 ppm.

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah pemberian ekstrak kasar daun binahong berpengaruh sangat nyata terhadap proses penyembuhan luka pasca cutting ikan koi. Saran dari hasil penelitian ini adalah sebaiknya karantina pasca cutting diberi ekstrak kasar daun binahong dan perlunya kajian lebih lanjut mengenai bahan herbal penyembuh luka.



KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala rahmat, cinta kasih, hidayah serta karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Kasar Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Proses Penyembuhan Luka Pasca *Cutting* Pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)” dengan sebaik-baiknya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis megharapkan kritik serta saran dari para pembaca demi kesempurnaan isi serta penulisan laporan skripsi ini. Namun demikian, penulis berharap semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi para pembacanya.

Malang, September 2015

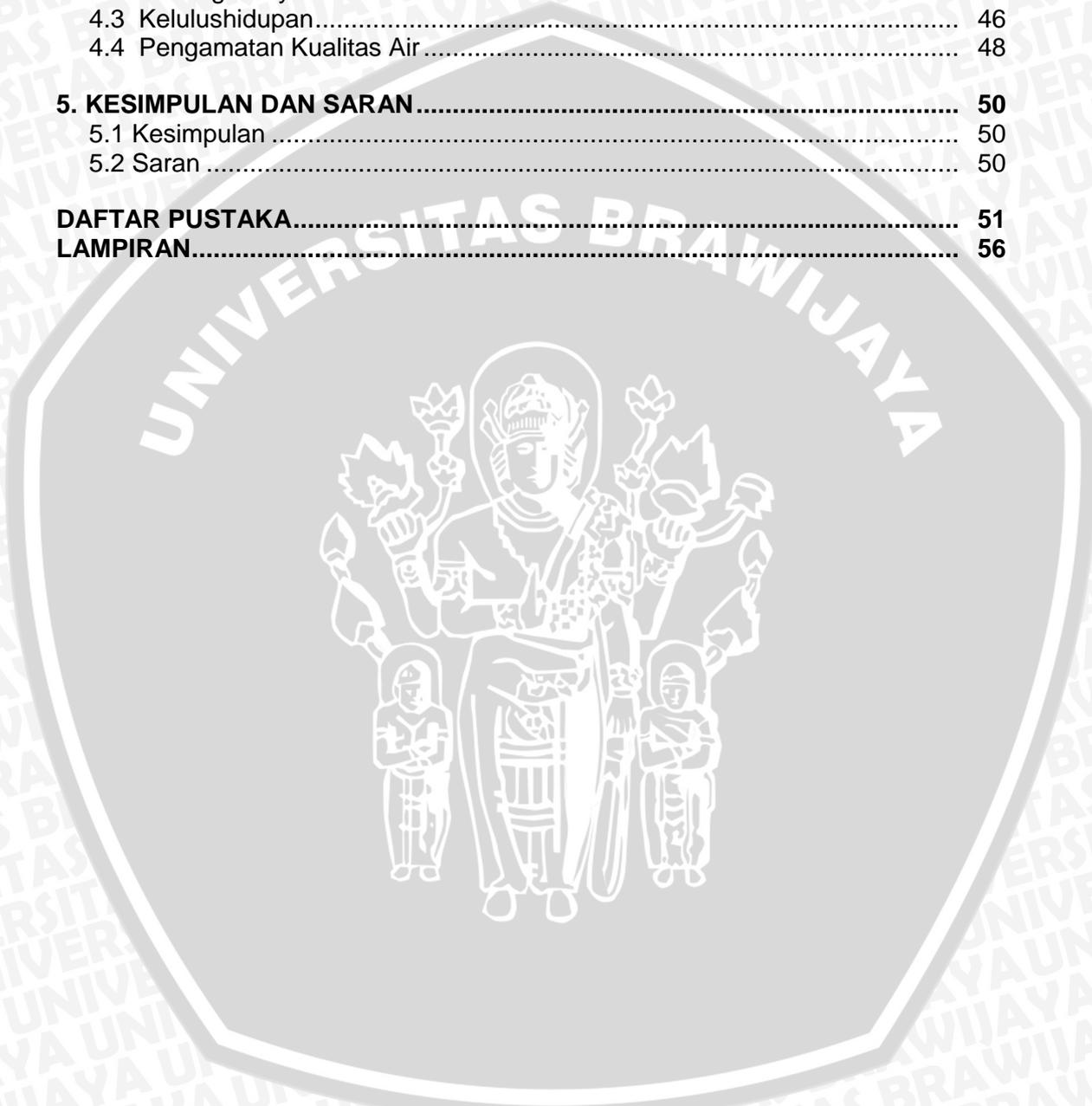
Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis	4
1.5 Kegunaan.....	4
1.6 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Biologi Ikan Koi	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	5
2.1.2 Habitat dan Tingkah Laku.....	6
2.1.3 Perkembangbiakan.....	7
2.1.4 Makanan dan Kebiasaan Makan	9
2.2 Jenis-Jenis Ikan Koi	10
2.2.1 Dasar Penamaan dan Jenis Koi Secara Umum.....	10
2.2.2 Perbedaan Koi Lokal dan Koi Impor	12
2.3 Biologi Tanaman Binahong	13
2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	13
2.3.2 Habitat.....	15
2.4 <i>Cutting</i> dan Salon Ikan Koi.....	15
2.5 Karakteristik Senyawa Aktif Daun Binahong.....	17
2.6 Manfaat Daun Binahong.....	19
2.7 Luka dan Mekanisme Penyembuhan.....	21
2.7.1 Jenis Luka	21
2.7.2 Proses Penyembuhan Luka.....	22
2.8 Faktor yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka Pasca <i>Cutting</i>	23
2.9 Kualitas Air.....	26
2.9.1 Suhu.....	26
2.9.2 pH.....	27
2.9.2 DO (Oksigen Terlarut)	27
3. METODOLOGI	29
3.1 Materi Penelitian.....	29
3.1.1 Alat.....	29
3.1.2 Bahan.....	29
3.2 Metode Penelitian.....	30
3.3 Rancangan Penelitian	30
3.4 Prosedur Penelitian	32
3.4.1 Persiapan Penelitian.....	32
3.4.2 Pelaksanaan Penelitian	34
3.5 Parameter Uji	35

3.5.1 Parameter Utama	35
3.5.2 Parameter Penunjang	36
3.6 Analisis Data	36
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Penyembuhan Luka	37
4.2 Skoring Penyembuhan Luka	42
4.3 Kelulushidupan	46
4.4 Pengamatan Kualitas Air	48
5. KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	56

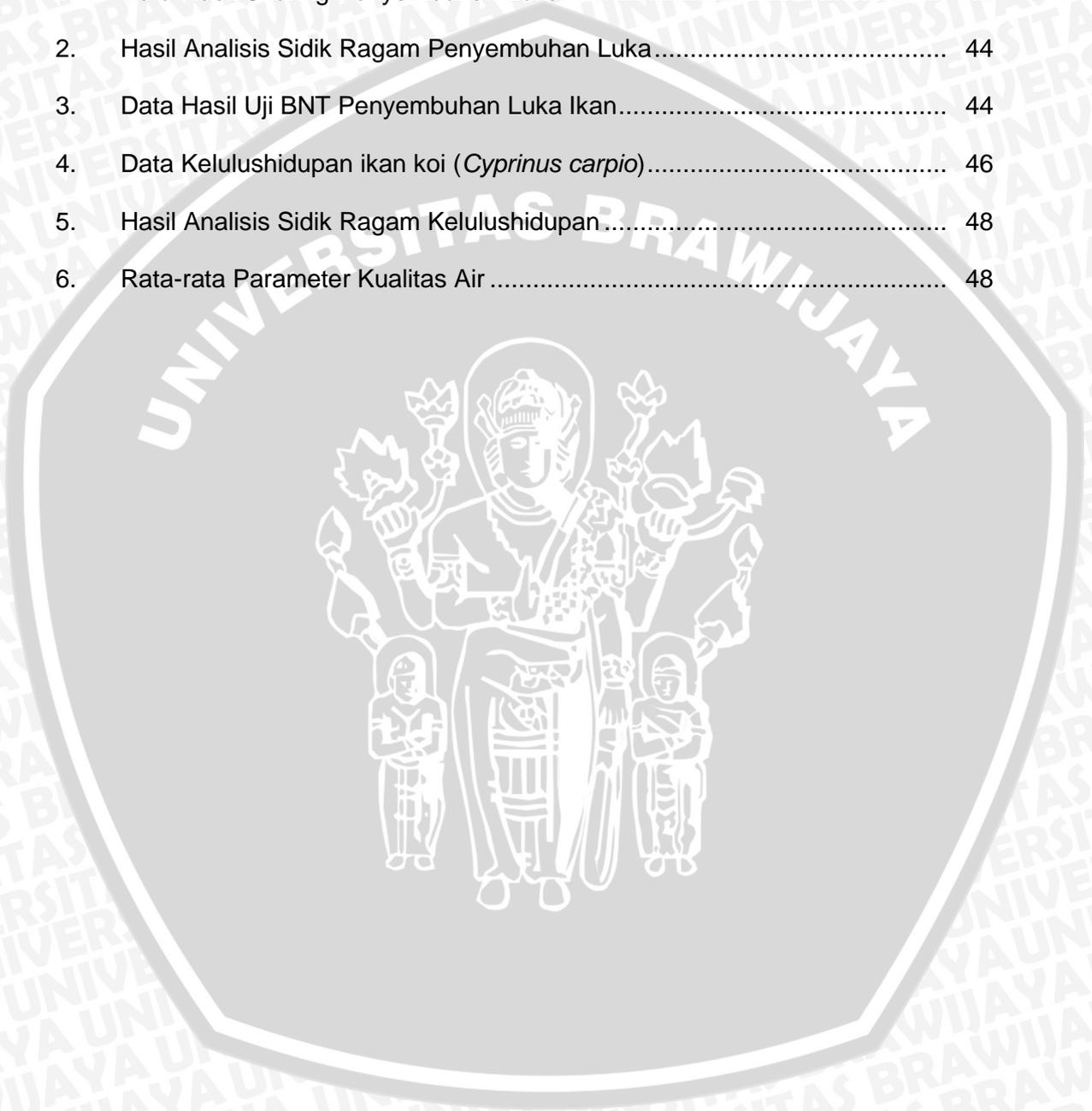


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>).....	5
2. Induk Betina dan Jantan Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>).....	8
3. Koi Lokal dan Koi Impor.....	13
4. Daun Binahong <i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis	14
5. Denah Percobaan.....	32
6. Gambaran <i>Cutting</i> Pada Ikan Koi	34
7. Kondisi Ikan Pada Hari ke-1 (Sebelum dan Setelah <i>Dicutting</i>).....	37
8. Kondisi ikan pada hari ke 7 (1 minggu).....	39
9. Kondisi ikan pada hari ke 14 (2 minggu)	40
10. Kondisi ikan pada hari ke 21 (3 minggu)	41
11. Peranan Senyawa Aktif Dalam Proses Penyembuhan Luka	42
12. Grafik Hasil Skoring Penyembuhan Luka Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>)	43
13. Hubungan Pemberian Ekstrak Daun Binahong yang Berbeda Terhadap Penyembuhan Luka Pasca <i>Cutting</i> Pada Ikan Koi.....	45
14. Grafik Kelulushidupan Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>).....	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Hasil Skoring Penyembuhan Luka.....	42
2. Hasil Analisis Sidik Ragam Penyembuhan Luka.....	44
3. Data Hasil Uji BNT Penyembuhan Luka Ikan.....	44
4. Data Kelulushidupan ikan koi (<i>Cyprinus carpio</i>).....	46
5. Hasil Analisis Sidik Ragam Kelulushidupan.....	48
6. Rata-rata Parameter Kualitas Air	48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1.	Jenis – Jenis Ikan Koi	56
2.	Dokumentasi Penelitian	58
3.	Teknik Pembuatan dan Penentuan Dosis Ekstrak Kasar	60
4.	Teknik <i>Cutting</i>	61
5.	Data Hasil Skoring Tahap Penyembuhan Luka.....	62
6.	Uji Statistik Skoring Penyembuhan Luka	63
7.	Uji Statistik Kelulushidupan.....	65
8.	Parameter Kualitas Air.....	66



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan hias merupakan salah satu komoditas perikanan yang sudah mulai banyak diminati oleh berbagai lapisan masyarakat di dalam negeri maupun di luar negeri. Karena keunikan komposisi warna yang dimilikinya, ikan hias banyak digemari oleh berbagai kalangan masyarakat. Diantara beberapa jenis ikan hias yang ada di Indonesia, ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang banyak diminati masyarakat.

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) berasal dari negara China, awalnya koi hanya sebagai bahan masakan di China, kemudian para pedagang China membawa ikan koi ke Jepang untuk diperdagangkan sebagai ikan konsumsi. Di Jepang, ikan koi mulai dikembangkan dan karena keindahan warnanya. Ikan koi mulai dijadikan sebagai ikan hias yang bernilai ekonomis tinggi. Di Jepang pun penamaan ikan koi yaitu *nishikigoi* yang artinya ikan berwarna warni.

Keragaman jenis dan warna yang menjadi daya tarik bagi ikan koi (*Cyprinus carpio*). Jadi ikan koi bukan hanya ikan hias yang dipelihara di dalam kolam saja tetapi dapat di pamerkan kepada masyarakat luas karena keindahan corak warnanya. Karena banyaknya daya tarik terhadap ikan koi, peluang untuk dijadikan sebagai bisnis semakin besar.

Bisnis koi merupakan salah satu bisnis yang sangat menjanjikan dengan untung yang besar. Namun tidak semua ikan koi (*Cyprinus carpio*) dapat menghasilkan keuntungan yang besar, hanya ikan koi yang berkualitas tinggi dan memenuhi standar internasional saja yang dapat mendatangkan keuntungan yang besar. Maka dari itu saat ini banyak pembudidaya yang berupaya untuk menghasilkan ikan koi yang berkualitas dan memenuhi standar internasional. Hal

ini didukung oleh pernyataan Henry (2012), dalam menghasilkan anakan koi yang berkualitas dan berharga jual yang tinggi membutuhkan banyak waktu, tenaga dan kesabaran. Dengan menghasilkan anakan ikan koi yang berkualitas, maka memberikan peluang penghasilan yang besar bagi pembudidaya.

Salah satu cara untuk menghasilkan ikan koi (*Cyprinus carpio*) yang berkualitas dengan corak warna tertentu, yaitu dengan menggunakan teknik *cutting* atau salon atau pengangkatan pigmen warna pada kulit ikan. Teknik *cutting* ini sendiri dilakukan untuk membentuk pola warna ikan koi agar lebih menarik dan sesuai dengan keinginan penggemar. Akan tetapi pola ikan koi hasil *cutting* tidak akan diwariskan pada keturunan berikutnya karena pola yang ada adalah pola hasil manipulasi atau pola buatan sehingga tidak dapat diturunkan secara genetik pada anakannya. Teknik *cutting* pun dapat dilakukan dengan cara tradisional yang sederhana, hanya bermodalkan minyak cengkeh atau bahan anestesi lainnya dan silet atau *cutter*. Teknik *cutting* hakekatnya dilakukan untuk membentuk pola warna dan menaikkan nilai jual ikan koi itu sendiri. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Dharma (2009) yakni proses salon pada ikan koi dapat menaikkan harga jualnya, dari yang awalnya sepuluh ribu dapat menjadi sepuluh kali lipat harganya setelah di salon.

Namun proses penyembuhan luka pasca *cutting* dengan teknik tradisional memerlukan waktu yang cukup lama, apalagi jika *cutting* dilakukan di bagian tubuh atau di bagian yang bersisik. Proses penyembuhan luka biasanya memakan waktu tiga minggu sampai dua bulan tergantung letak bagian yang di *cutting* dan seberapa luas permukaan yang di *cutting*. Dalam proses penyembuhannya, perlu adanya penambahan bahan aktif yang dapat merangsang proses penyembuhan luka tersebut. Salah satu bahan yang dapat

digunakan dalam menyembuhkan luka adalah daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis).

Biahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) adalah merupakan salah satu tanaman merambat yang sudah sangat populer di masyarakat Indonesia yang dapat digunakan sebagai obat herbal dalam menyembuhkan beberapa jenis penyakit. Bagian dari tanaman binahong sendiri yang sering digunakan adalah daunnya karena daun binahong mengandung banyak zat anti mikroba seperti flavonoid, saponin, tanin, fenol, dan triterpenoid (Sutrisno *et al.*, 2014).

Daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) sendiri telah banyak di teliti dan memiliki kandungan fenol dan asam askorbat yang cukup tinggi. Asam askorbat sendiri dapat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi, pemeliharaan membran mukosa serta mempercepat proses penyembuhan (Umar *et al.*, 2012).

Berdasarkan uraian di atas diharapkan pemberian ekstrak kasar daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dalam media karantina ikan koi (*Cyprinus carpio*) yang telah dicutting/salon dapat mempercepat proses penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi itu sendiri. Untuk itu perlu dilakukan uji terhadap dosis ekstrak kasar daun binahong yang akan diberikan untuk mengetahui hasil yang paling optimal dalam proses penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan beberapa uraian di atas, dapat dirumuskan beberapa hal yang perlu dikaji lebih lanjut yakni :

- Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak kasar daun Binahong terhadap proses penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi?

- Berapa dosis terbaik pemberian ekstrak kasar daun binahong dalam proses penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak kasar daun Binahong terhadap proses penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi.
- Untuk mengetahui dosis terbaik pemberian ekstrak kasar daun binahong dalam proses penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi.

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis yang dapat ditarik dari uraian di atas yakni :

H0 : Pemberian ekstrak kasar daun binahong tidak dapat mempercepat penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi.

H1 : Pemberian ekstrak kasar daun binahong dapat mempercepat penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi.

1.5 Kegunaan

Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh petani maupun hobiis ikan koi lokal dalam proses penyembuhan luka pasca *cutting* untuk mempercepat pemulihan serta menambah nilai jual maupun kualitas produksi ikan koi lokal sehingga ikan koi produksi lokal dapat bersaing dengan ikan koi kualitas impor yang ada.

1.6 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Percobaan Lapang Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya desa Sumber Pasir kecamatan Pakis kabupaten Malang pada tanggal 24 November 2014 sampai 27 Desember 2014.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Koi

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi ikan koi menurut Priyagung (2008) adalah sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Superkelas	: Gnathostomata
Kelas	: Osteichthyes
Superordo	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Famili	: Cyprinidae
Genus	: Cyprinus
Spesies	: <i>Cyprinus carpio</i>



Gambar 1. Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) (Susanto, 2005).

Badan ikan koi berbentuk seperti torpedo dengan perangkat gerak berupa sirip, yang meliputi sebuah sirip punggung, sepasang sirip dada, sepasang sirip perut, sebuah sirip anus, dan sebuah sirip ekor. Pertumbuhan badannya

bergantung pada suhu air, pakan dan jenis kelamin. Dalam tempo setengah tahun ikan koi tumbuh sangat cepat. Umumnya ikan koi jantan tumbuh langsing, sedangkan ikan koi betina membulat. Sampai umur 2 tahun, ikan koi jantan tumbuh lebih pesat dibandingkan betina. Namun setelah itu terjadi sebaliknya, betina tumbuh lebih pesat daripada jantan. Di dalam air ikan koi mampu mengenali pakannya dan bahkan mencarinya di antara lumpur dan kotoran, karena ikan koi mempunyai organ penciuman yang sangat tajam. Organ pencium ini berupa dua pasang kumis yang menghiasi mulutnya (Susanto, 2005).

2.1.2 Habitat dan Tingkah Laku

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang saat ini sedang mendapat perhatian pemerintah Jawa Timur untuk pengembangan budidayanya, karena menurut Gustiano *et al.* (2008), Jawa Timur merupakan salah satu daerah penghasil ikan hias air tawar terbesar di Indonesia. Menurut Trimariani dan Rustikawati (1990), daerah pengembang budidaya ikan hias di Jawa Timur yaitu Kabupaten Kediri, Tulungagung, serta Blitar sebagai sentra budidaya ikan koi.

Ikan koi merupakan ikan air tawar, akan tetapi ikan koi masih dapat hidup pada air yang agak asin. Ikan koi masih bisa bertahan hidup pada air dengan salinitas 10 ppt. Ikan koi hidup pada salinitas berkisar 6 - 7,5 ppt, akan tetapi ikan koi masih bisa hidup pada salinitas basah antara 5 - 6 ppt. Kisaran pH yang dibutuhkan ikan koi agar tumbuh sehat yaitu pada kisaran 6,5 - 8,5 (Susanto, 2005).

Ikan koi merupakan hewan yang hidup di daerah beriklim sedang dan bisa hidup pada suhu 8°C - 30°C. Oleh karena itu ikan koi bisa dipelihara di seluruh wilayah Indonesia, mulai dari pantai hingga pegunungan. Ikan koi asli

merupakan ikan air tawar, tapi masih bertahan pada air yang payau, yaitu sekitar 10 permil (Ardias, 2008).

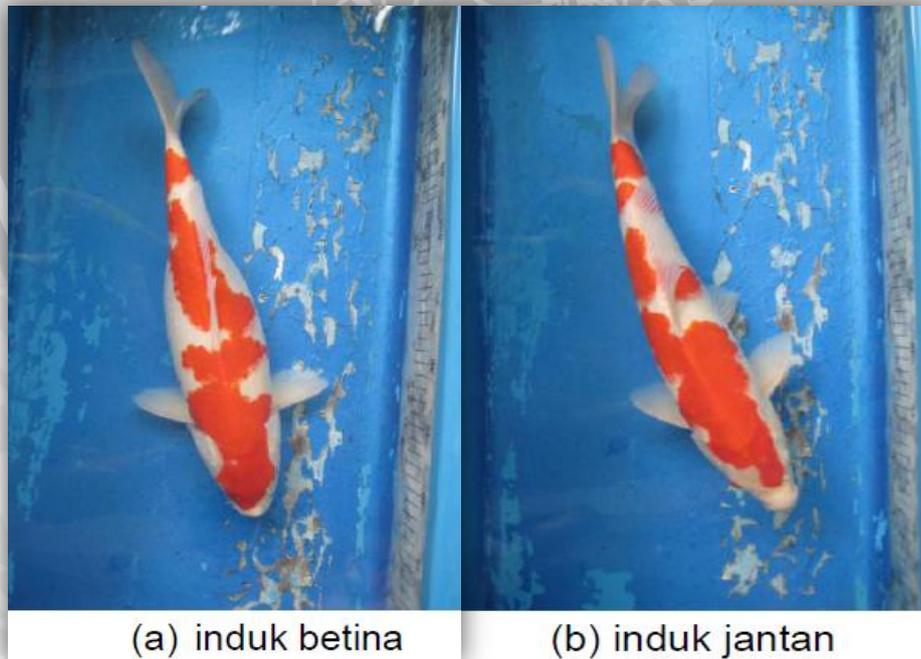
2.1.3 Perkembangbiakan

Ikan koi umumnya mencapai ukuran induk pada umur dua atau tiga tahun. Tidak ada perlakuan khusus dalam pematangan induk, untuk memacu pematangan induk yang dilakukan adalah pemberian pakan dengan takaran dan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan tubuh induk. Syarat utama induk adalah calon induk sudah matang kelamin. Matang kelamin artinya induk jantan sudah menghasilkan sperma dan induk betina sudah menghasilkan telur yang matang. Induk jantan matang kelamin bila perutnya diurut akan mengeluarkan cairan berwarna putih pekat, sperma. Sedangkan induk betina dilihat dari ukuran perut yang membesar dan warna lubang genital kemerahan. Matang tubuh artinya, secara fisik induk ikan sudah siap menjadi induk-induk produktif (Firdaus, 2010).

Jenis kelamin ikan koi dapat dibedakan saat ikan tersebut sudah cukup dewasa, kurang lebih saat mencapai ukuran 25 cm. Koi jantan umumnya memiliki bentuk tubuh yang lebih ramping dengan ujung tubuh yang meruncing, kepalanya tampak lebih besar dari tubuhnya, sementara ikan koi betina memiliki kepala yang lebih kecil dan runcing. Tepi sirip dada bagian pangkal koi jantan lebih tebal dan kuat daripada sirip koi betina. Tubuh betina terlihat gemuk dan lebih lembut bila ditekan, lubang *pelvic* koi jantan lebih sempit dengan bentuk oval dan agak cekung. Induk koi jantan yang berkualitas didapatkan setelah berumur kurang lebih dua tahun sedangkan untuk koi betina harus lebih dari tiga tahun (Aryasatyani, 1995).

Secara morfologi, koi jantan dan betina dapat dibedakan dengan jelas. Perbedaan itu dapat dilihat dari beberapa ciri menurut Tiana dan Murhananto, (2002), yaitu :

- (1.) Koi jantan bertubuh lebih ramping dibandingkan dengan koi betina
- (2.) Perut koi jantan mengecil sedangkan koi betina perutnya membesar
- (3.) Warna koi jantan lebih menyolok atau nyata dibandingkan dengan koi betina yang berwarna kuning menyolok
- (4.) Bagian anus koi jantan menonjol (cembung) sedangkan koi betina bagian anus cekung ke dalam
- (5.) Koi jantan memiliki tutup insang kasar sedangkan koi betina memiliki tutup insang halus
- (6.) Pada koi jantan, jika bagian perut ke anus dipijit akan mengeluarkan cairan putih seperti susu sedangkan pada koi betina cairannya bening
- (7.) Gerakan koi jantan lebih gesit dibandingkan dengan koi betina.
- (8.) Pertumbuhan koi jantan lebih lambat daripada betina seumurnya



Gambar 2. Induk Betina dan Jantan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) (Firdaus, 2010)

Menurut Firdaus (2010), pemijahan ikan koi dilakukan dengan perbandingan satu ekor induk betina dengan dua atau tiga ekor induk jantan. Bila induk jantan berukuran besar cukup satu banding satu. Namun, perbandingan ini cukup beresiko. Jika induk jantan tersebut tidak mengeluarkan sperma, maka pemijahan gagal dilakukan. Pemilihan varietas induk jantan dan betina sangat mempengaruhi varietas benih yang akan dihasilkan. Maka, jika ingin menghasilkan varietas anak tertentu harus mengetahui kombinasi yang tepat antara varietas jantan dan betinanya.

2.1.4 Makanan dan Kebiasaan Makan

Menurut Amri dan Khairuman (2002), ikan koi bersifat omnivor, artinya pemakan segala. Dengan demikian dapat diberikan jenis pakan yang beranekaragam, misalnya ikan kecil, kerang-kerangan atau jenis tumbuh-tumbuhan. Pakan utama anak ikan koi adalah udang-udang renik seperti *Daphnia* sp. Sejalan dengan pertumbuhan badannya mereka dapat memakan serangga air, jentik-jentik nyamuk atau lumut-lumut yang menempel pada tanaman. Pakan ikan koi akan mempengaruhi pembentukan zat warna tubuhnya. Tubuh ikan koi yang berwarna-warni disebabkan adanya zat warna yang antara lain: zat pigmen karoten (jingga), rutin (kuning), atasantun (merah).

Menurut Firdaus (2010), larva tidak diberi pakan dari luar hingga kuning telur habis (kurang lebih umur 5 hari). Saat umur 5 hari dilakukan penjarangan larva untuk mencegah kematian massal karena jumlah yang terlalu padat. Penjarangan dilakukan dengan membagi larva yang ada ke dalam dua kolam pemeliharaan larva. Menurut Susanto (2005), di dalam air ikan koi mampu mengenali pakannya dan bahkan mencarinya diantara lumpur di dasar kolam, karena ikan koi mempunyai organ penciuman yang sangat tajam. Organ penciuman ini berupa dua pasang kumis yang terletak pada bagian kiri dan

kanan mulutnya. Ikan koi akan memburu sepotong pakan atau mengaduk-aduk lumpur untuk mendapatkan pakan yang dibutuhkan. Mulut ikan koi berukuran cukup besar dan dapat disembulkan. Letaknya di ujung moncong (terminal). Air bersama – sama pakan memasuki rongga mulut. Pakan yang kecil langsung ditelan dan air ditelan lewat insang setelah keping-keping insang menyerap oksigen yang terdapat di air, pakan masuk kedalam kerongkongan pakan dibawa langsung ke usus yang panjangnya sekitar 5x panjang tubuh.

2.2 Jenis-Jenis Ikan Koi

2.2.1 Dasar Penamaan dan Jenis Koi Secara Umum

Syarif (2014) mengatakan bahwa Ikan koi dapat dibagi menjadi empat kelompok besar berdasarkan pola warna tubuhnya. Keempat kelompok besar tersebut adalah :

- a. Kelompok warna tunggal atau polos
- b. Kelompok komposisi dua warna
- c. Kelompok komposisi tiga warna
- d. Kelompok komposisi multi warna

Terdapat pula 13 kategori (Lampiran 1) penamaan yang menjadi acuan umum dalam mengenal nama-nama koi di Jepang. Kategori tersebut di antaranya :

- a. Kohaku merupakan koi putih yang di punggung nya terdapat corak merah dengan bermacam-macam pola dan merupakan variasi dari nishikigoi yang paling populer.
- b. Taisho sanshoku atau yang sering disebut juga taisho sanke merupakan ikan koi yang memiliki dasar putih dengan pola merah ditambah dengan bercak warna hitam.

- c. Showa sanshoku merupakan ikan koi yang memiliki warna dasar hitam dengan corak merah dan putih.
- d. Utsurimono merupakan ikan koi yang diperoleh dari garis keturunan yang sama dengan showa sanshoku. Ikan jenis ini memiliki sisik satu warna seperti koi shiro utsuri yaitu warna putih yang sangat kontras, hidung dan wajahnya berwarna hitam.
- e. Koromo merupakan hasil persilangan kohaku dengan asagi, yang memiliki warna dasar putih dengan corak warna beragam.
- f. Hikarimuji merupakan cakupan dari semua jenis ikan koi yang memiliki badan berkilau dengan satu warna. Variasi hikarimuji anatara lain yamabuki ogon (koi berwarna metalik)
- g. Tancho merupakan jenis ikan koi yang memiliki corak warna merah tepat di pusat kepala nya.
- h. Bekko merupakan jenis ikan koi yang memiliki warna dasar putih, merah, kuning dengan bintik-bintik atau berpola hitam. Perbedaan dengan shiro utsuri adalah bekko mempunyai tanda hitam lebih banyak dan berukuran kecil yang tersebar di seluruh tubuhnya.
- i. Hikarimoyo meliputi semua koi yang berkilauan atau metalik dengan kombinasi dua warna atau lebih.
- j. Kinginrin merupakan koi yang warna nya seperti perak atau keemasan berkilauan. Kilauan warna putih pada koi dikenal sebagai ginrin. Jika tampak tanda-tanda merah bersinar pada koi, disebut kinrin.
- k. Asagi merupakan koi yang mempunyai badan berwarna biru atau cerah dengan pipi, perut dan lipatan sirip berwarna merah. Sisiknya berwarna biru cerah dan membentuk susunan yang sempurna.

- l. Shusui merupakan hasil kawin silang antara asagi sanke dengan doitsu. Koi jenis ini mempunyai kepala dan punggung berwarna biru, sedangkan pada ujung hidung, pipi dan pangkal siripnya berwarna merah darah.
- m. Kawarimono merupakan koi satu warna dengan sisik memanjang seperti jaring. Jenis-jenis koi yang termasuk dalam kelompok kawarimono adalah karasugoi (koi hitam dengan perut berwarna merah), chagoi (koi yang berwarna coklat metalik).

Koi yang bertubuh polos antara lain shiromuji (putih), benigo, higo, akagoi (semua merah), kigo (kuning), karasugoi (semua hitam), sumigo, kingoi (keemasan), dan gingo (putih keperakan). Koi-koi yang memiliki komposisi warna dan pola yang unik dapat dimunculkan dengan persilangan antara koi-koi tersebut. Koi dengan dua kombinasi warna yakni jenis kohaku, utsuri dan bekko. Sedangkan koi dengan komposisi tiga warna yang umum dijumpai adalah taisho sanke dan showa sansoku. Ada pula koi dengan komposisi warna lebih dari tiga salah satunya adalah goshiki (Effendy, 1993).

2.2.2 Perbedaan Koi Lokal dan Koi Impor

Secara umum koi di Indonesia dikelompokkan menjadi dua yaitu koi lokal dan koi impor. Koi lokal adalah koi hasil persilangan antara koi impor dengan koi yang sudah lama diadaptasikan di Indonesia. Sedangkan koi impor adalah koi yang langsung didatangkan dari negara Jepang. Koi lokal dan koi impor memiliki perbedaan yang cukup signifikan dari segi warna, bentuk dan ukuran tubuh, kejinakan maupun harganya. Dari segi warnanya koi impor lebih memiliki warna yang tegas, sedangkan koi lokal kebanyakan warnanya kurang cemerlang. Dari segi bentuk dan ukuran tubuh koi lokal lebih ramping dan kecil, sedangkan koi impor lebih memiliki bentuk tubuh yang berisi dan panjang. Dari segi kejinakan

koi lokal lebih liar dari koi impor dan dari segi harga masih lebih tinggi harga koi impor (Bachtiar, 2002).

Koi lokal memiliki perbedaan yang jelas dengan koi impor. Koi lokal memiliki warna yang kurang cemerlang dibandingkan dengan koi impor. Koi impor memiliki warna yang lebih murni, warna putih tidak memudar kekuningan seperti koi lokal, bentuknya juga tidak pipih seperti koi lokal (Tiana dan Murhananto, 2002).



KOI GOSHIKI IMPOR
(KOI'S, 2012)

KOI GOSHIKI LOKAL
(IKANHIASKOI, 2012)

Gambar 3. Koi Lokal dan Koi Impor

2.3 Biologi Tanaman Binahong

2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi tanaman binahong *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis. Menurut Khunaifi (2010) adalah :

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)

Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)

Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas	: Hamamelidae
Ordo	: Caryophyllales
Famili	: Basellaceae
Genus	: Anredera
Spesies	: <i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis



Gambar 4. Daun Binahong *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis (Manoi, 2009).

Tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) adalah tanaman obat potensial yang dapat mengatasi berbagai jenis penyakit. Tanaman ini berasal dari dataran Cina dengan nama asalnya adalah Dheng shan chi, di Inggris disebut *madeira vine*. Tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) termasuk dalam famili Basellaceae merupakan salah satu tanaman obat yang mempunyai potensi besar ke depan untuk diteliti, karena dari tanaman ini masih banyak yang perlu digali sebagai bahan fitofarmaka. Tanaman ini berasal dari Cina dan menyebar ke Asia Tenggara. Tanaman merambat ini perlu dikembangkan dan diteliti lebih jauh. Terutama untuk mengungkapkan khasiat dari bahan aktif yang dikandungnya. Berbagai pengalaman yang ditemui di masyarakat, binahong dapat dimanfaatkan untuk membantu proses penyembuhan penyakit-penyakit berat (Manoi, 2009).

Tanaman binahong berupa tumbuhan menjalar, berumur panjang, bisa mencapai panjang +/- 5 m. Akar berbentuk rimpang, berdaging lunak, batang lunak, silindris, saling membelit, berwarna merah, permukaan halus, kadang membentuk semacam umbi yang melekat di ketiak daun dengan bentuk tak beraturan dan bertekstur kasar. Daun tunggal, bertangkai sangat pendek, tersusun berseling, berwarna hijau, panjang 5 - 10 cm, lebar 3 - 7 cm, helaian daun tipis lemas, ujung runcing, pangkal berlekuk, tepi rata, permukaan licin, bisa dimakan. Bunga majemuk berbentuk tandan, bertangkai panjang, muncul di ketiak daun, mahkota berwarna krem keputih-putihan berjumlah lima helai tidak berlekatan, panjang helai mahkota 0,5 - 1 cm, berbau harum. Perbanyak generatif (biji), namun lebih sering berkembang atau dikembangbiakan secara vegetatif melalui akar rimpangnya (Mus, 2008).

2.3.2 Habitat

Tanaman binahong (*Anredera cordifolia*) adalah tanaman obat potensial yang dapat mengatasi berbagai jenis penyakit. Tanaman ini berasal dari dataran Cina dengan nama asalnya adalah dheng shan chi dikenal dengan sebutan madeira vine (Feri, 2009 dalam Lidinilla, 2014).

Menurut Mus (2008) dalam Baskoro dan Purwoko (2010), binahong merupakan tanaman menjalar dari famili Basellaceae yang berasal dari Cina. Tanaman ini berumur panjang (perennial), daunnya berbentuk jantung, berbatang lunak silindris, dan panjangnya dapat mencapai lebih dari lima meter.

2.4 Cutting dan Salon Ikan Koi

Salon koi adalah upaya untuk mempercantik atau memperindah pola-pola warna yang dimiliki oleh ikan koi. Salon koi biasanya dilakukan hanya untuk merapikan pola-pola yang muncul dan tumbuh liar di sekitar pola utama pada ikan koi yang akan diikutsertakan dalam kontes agar tidak mengurangi penilaian

juri terhadap ikan tersebut. Namun saat ini proses salon koi/*cutting* banyak dilakukan dikalangan petani atau hobis koi agar ikan-ikan yang mereka miliki terlihat lebih cantik dari bentuk asalnya. Proses *cutting*/salon koi ini tidak dapat dilakukan oleh sembarang orang karena perhitungan luasan pola dan jarak antar pola harus diperhitungkan agar tetap memiliki nilai keindahan yang sesuai dengan pola-pola asli yang ada pada koi kontes.

Bagian tubuh ikan koi yang dapat disalon diantaranya daerah sekitar kepala, daerah punggung hingga atas perut dan pangkal sirip dan proses *cutting*nya pun berbeda-beda. Pada daerah sekitar kepala hanya menggunakan silet saja dan proses *cutting* langsung di permukaan kulit, jika di daerah punggung harus mencabut sisik terlebih dahulu (kecuali *doitsu*). Pada pangkal sirip atau sirip menggunakan silet dan cuka, dimana silet untuk melukai bagian pangkal yang akan dihilangkan warnanya dan cuka digunakan untuk menghilangkan warna di atas siripnya dengan cara digosok-gosok ke permukaan sirip menggunakan kapas (Jhuko' Koi, 2015).

Menurut Dharma (2009), proses salon atau *cutting* ikan koi menimbulkan banyak pro dan kontra dalam memandangnya. Memang setelah proses salon harga ikan koi dapat naik berkali-kali lipat dari harga sebelumnya. Proses salon dilakukan untuk menyempurnakan kualitas ikan koi itu sendiri. Di Jepang pun menerapkan proses salon ikan koi untuk meningkatkan kualitas ikan produksinya. Salon dilakukan dengan berbagai teknik mulai dari cara yang modern menggunakan sinar laser dan alat medis yang canggih ataupun dengan cara yang simple hanya bermodal minyak cengkeh dan cutter atau silet.

Proses salon memang dapat meningkatkan kecantikan dan harga jual ikan koi. Proses salon sendiri mendatangkan banyak pro kontra, tergantung bagaimana pihak terkait memandangnya. Proses salon di Jepang sendiri

dilakukan untuk menghilangkan beberapa spot liar seiring pertumbuhan ikannya. Ikan yang dapat memenangkan kontes kebanyakan ikan yang tanpa salon atau original tapi tidak menyangkal juga memang ada beberapa ikan salon yang memenangkan lomba. Hal itu kemungkinan ketika ikan mengikuti kontes dalam kondisi yang baik sehingga bekas salon tidak terlihat oleh juri (Koi's, 2010).

Banyak cara yang dilakukan untuk membuat ikan kita tampil cantik dan indah. Pemeliharaan yang rutin dan telaten akan membuat ikan kita sehat serta prima. Efeknya ikan kita akan menampilkan keindahannya secara maksimal. Namun banyak hobbis yang enggan untuk melakukan perawatan secara intensif. Mereka hanya menginginkan untuk meraih gelar juara. Banyak cara dilakukan salah satunya adalah dengan cara melakukan salon terhadap ikannya. Menyalon ikan pada dasarnya sama seperti salon bagi manusia. Yakni merubah penampilan agar terlihat baik rupa dan indah. Namun sayangnya kegiatan menyalon merupakan cara instan yang ditempuh hobbis agar ikan terlihat cantik. Oleh karena itulah praktek menyalon pada saat kontes sangat dikecam oleh para peserta. Bahkan juri tak segan melakukan diskualifikasi bagi ikan yang disinyalir disalon (Nofgi, 2010).

2.5 Karakteristik Senyawa Aktif Daun Binahong

a). Asam Askorbat

Asam askorbat adalah bahan kimia ini mempunyai sifat sangat mudah larut dalam air, mudah dicerna, tidak beracun, dan harganya yang relatif murah serta mudah didapat (Kumiawati, 2007).

Asam askorbat adalah kofaktor esensial untuk sintesis kolagen, proteoglikan, dan komponen organik lain dari matriks intraseluler jaringan seperti tulang, kulit, dinding kapilet, dan jaringan ikat lain. Salah satu fungsi asam

askorbat dalam proses penyembuhan luka adalah peranannya dalam sintesis kolagen (Mackay dan Miller, 2003).

b). Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, menthanol, butanol, aseton, dan lain-lain (Markham, 1988). Flavonoid dalam tumbuhan terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid, gula yang terikat pada flavonoid mudah larut dalam air (Harbone, 1996). Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol, senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur. Nurachman (2002) menambahkan bahwa senyawa-senyawa flavonoid umumnya bersifat antioksidan dan banyak yang telah digunakan sebagai salah satu komponen bahan baku obat-obatan.

c). Saponin

Saponin dibedakan sebagai saponin triterpenoid dan saponin steroid.. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba dan saponin tertentu menjadi penting karena dapat diperoleh dari beberapa tumbuhan dengan hasil yang baik dan digunakan sebagai bahan baku untuk sintesis hormon steroid yang digunakan dalam bidang kesehatan. Saponin merupakan glukosida yang larut dalam air dan etanol, tetapi tidak larut dalam eter (Nurachman, 2002).

d). Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan zat tumbuhan sekunder yang terbesar. Alkaloid sering bersifat racun bagi manusia dan banyak yang mempunyai kegiatan fisiologi yang menonjol, jadi digunakan secara luas dalam bidang pengobatan. Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri (Robinson, 1995).

e). Terpenoid

Terpenoid atau isoprenoid merupakan salah satu senyawa organik yang hanya tersebar di alam. Terpenoid banyak ditemukan dalam tumbuhan tingkat tinggi sebagai minyak atsiri yang memberi bau harum dan bau khas pada tumbuhan dan bunga. Selain itu terpenoid juga terdapat dalam jamur, invertebrata laut dan feromon serangga. Sebagian besar terpenoid ditemukan dalam bentuk glikosida atau glikosil ester. Terpenoid tumbuhan mempunyai manfaat penting sebagai obat tradisional, anti bakteri, anti jamur dan gangguan kesehatan (Thomson, 1993).

f). Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan senyawa volatil yang dihasilkan oleh jaringan tertentu suatu tanaman, baik berasal dari akar, batang, daun, kulit, bunga, biji-bijian. Ajizah (2004) menjelaskan, minyak atsiri berperan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel sehingga tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna. Minyak atsiri yang aktif sebagai antibakteri pada umumnya mengandung gugus fungsi hidroksil (-OH) dan karbonil. Turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen.

g). Tanin

Tanin adalah senyawa polifenol yang diduga berperan sebagai antibakteri, karena dapat membentuk kompleks dengan protein dan interaksi hidrofobik. Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Tanin memiliki aktivitas antibakteri, secara garis besar mekanismenya adalah dengan merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan ikatan senyawa kompleks terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu ikatan kompleks tanin terhadap ion

logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri (Akiyama dan Iwatsuki, 2001). Ajizah (2004) menjelaskan, aktivitas antibakteri senyawa tanin adalah dengan cara mengkerutkan dinding sel atau membran sel, sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati.

2.6 Manfaat Daun Binahong

Manfaat tanaman ini sangat besar dalam dunia pengobatan, secara empiris binahong dapat menyembuhkan berbagai jenis penyakit. Dalam pengobatan, bagian tanaman yang digunakan dapat berasal dari akar, batang, daun, dan bunga maupun umbi yang menempel pada ketiak daun. Tanaman ini dikenal dengan sebutan *Madeira Vine* dipercaya memiliki kandungan antioksidan tinggi dan antivirus. Tanaman ini masih diteliti meski dalam lingkup terbatas. Percobaan pada tikus yang disuntik dengan bahan ekstrak dari binahong dapat meningkatkan daya tahan tubuh, peningkatan agresivitas tikus dan tidak mudah sakit. Beberapa penyakit yang dapat disembuhkan dengan menggunakan tanaman ini adalah kerusakan ginjal, diabetes, pembengkakan jantung, muntah darah, tifus, stroke, wasir, reumatik, pemulihan pasca operasi, pemulihan pasca melahirkan, menyembuhkan segala luka dalam dan khitanan, radang usus, melancarkan dan menormalkan peredaran dan tekanan darah, sembelit, sesak napas, sariawan berat, pusing-pusing, sakit perut, menurunkan panas tinggi, menyuburkan kandungan, maag, asam urat, keputihan, pembengkakan hati, meningkatkan vitalitas dan daya tahan tubuh (Manoi, 2009).

Menurut Tshikalange *et al.* (2008), ekstrak air akar binahong dengan dosis 50 mg/ml memiliki daya hambat terhadap bakteri Gram-positif (*B. pumilus*, *B. subtilis* dan *S. aureus*) serta pada bakteri Gram-negatif (*Enterobactercloacae*,

E. coli, *Klebsiella pneumonia*, *Serratia marcescens*, dan *Enterobacteraerogenes*) pada dosis 60 mg/ml, tetapi tidak pada bakteri *B. sereus*. Rachmawati (2007) telah melakukan skrining fitokimia daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten) Steenis) dengan melakukan maserasi/perendaman terhadap serbuk kering daun dengan menggunakan pelarut n-heksana dan metanol didapatkan kandungan kimia berupa saponin triterpenoid, flavonoid dan minyak atsiri. Rochani (2009) melakukan ekstraksi dengan cara maserasi daun binahong dengan menggunakan pelarut petroleum eter, etil asetat dan etanol, setelah dilakukan uji tabung ditemukan kandungan alkaloid, saponin dan flavonoid, sedangkan pada analisis secara KLT ditemukan senyawa alkaloid, saponin dan flavonoid. Setiaji (2009) telah melakukan ekstraksi pada rhizome binahong dengan pelarut etil asetat, petroleum eter, dan etanol 70% didapatkan senyawa alkaloid, saponin, flavonoid dan polifenol. Pada ekstrak dengan pelarut etil asetat pada konsentrasi 2 % dapat membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*.

2.7 Luka dan Mekanisme Penyembuhan

2.7.1 Jenis Luka

Luka didefinisikan suatu kerusakan integritas epitel dari kulit atau definisi yang lain terputusnya kesatuan struktur anatomi normal dari suatu jaringan akibat suatu trauma atau rusaknya sebagian jaringan tubuh (Ama *et al.*, 2010).

Luka adalah diskontinuitas jaringan yang disebabkan oleh trauma dari luar. Penyembuhan luka adalah proses tubuh untuk memperbaiki kerusakan jaringan agar dapat berfungsi kembali. Tubuh berusaha untuk menormalkan kembali semua kondisi abnormal akibat luka dengan proses penyembuhan (Tanggo, 2013).

Perdanakusuma (2007) menjelaskan bahwa Luka dapat terjadi pada trauma, pembedahan, neuropatik, vaskuler, penekanan dan keganasan. Luka diklasifikasikan dalam 2 bagian :

1. Luka akut : merupakan luka trauma yang biasanya segera mendapat penanganan dan biasanya dapat sembuh dengan baik bila tidak terjadi komplikasi. Kriteria luka akut adalah luka baru, mendadak dan penyembuhannya sesuai dengan waktu yang diperkirakan. Contoh : Luka sayat, luka bakar, luka tusuk, *crush injury*. Luka operasi dapat dianggap sebagai luka akut yang dibuat oleh ahli bedah. Contoh : luka jahit, *skin grafting*.
2. Luka kronik : luka yang berlangsung lama atau sering timbul kembali (rekuren) dimana terjadi gangguan pada proses penyembuhan yang biasanya disebabkan oleh masalah multifaktor dari penderita. Pada luka kronik luka gagal sembuh pada waktu yang diperkirakan, tidak berespon baik terhadap terapi dan punya tendensi untuk timbul kembali. Contoh : Ulkus dekubitus, ulkus diabetik, ulkus venous, luka bakar dll.

2.7.2 Proses Penyembuhan Luka

Lorentz et.al (2006) dalam Tanggo (2013) menyatakan bahwa respon tubuh apabila integritas kulit mengalami kerusakan berupa fase yang saling tumpang tindih, tetapi secara biologis dapat dibedakan. Setelah terjadi luka, terjadi fase inflamasi yang bertujuan untuk menghilangkan jaringan nonvital dan mencegah infeksi bakteri invasif. Kemudian, terjadi fase proliferasi dimana terjadi keseimbangan antara pembentukan jaringan parut dan regenerasi jaringan. Pada fase yang terakhir, terjadi fase *remodelling* yang bertujuan untuk memaksimalkan kekuatan dan integritas struktural dari luka.

Penyembuhan luka adalah suatu bentuk proses usaha untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi. Komponen utama dalam proses penyembuhan luka adalah kolagen disamping sel epitel. Fibroblas adalah sel yang bertanggung jawab untuk sintesis kolagen. Fisiologi penyembuhan luka secara alami akan mengalami fase-fase seperti dibawah ini :

a. Fase inflamasi

Fase ini dimulai sejak terjadinya luka sampai hari kelima. Segera setelah terjadinya luka, pembuluh darah yang putus mengalami konstriksi dan retraksi disertai reaksi hemostasis karena agregasi trombosit yang bersama jala fibrin membekukan darah. Komponen hemostasis ini akan melepaskan dan mengaktifkan sitokin yang meliputi *Epidermal Growth Factor* (EGF), *Insulin-like Growth Factor* (IGF), *Plateled-Derived Growth Factor* (PDGF) dan *Transforming Growth Factor beta* (TGF- β) yang berperan untuk terjadinya kemosistosis netrofil, makrofag, mast sel, sel endotelial dan fibroblas. Keadaan ini disebut fase inflamasi. Pada fase ini kemudian terjadi vasodilatasi dan akumulasi lekosit *Polymorphonuclear* (PMN). Agregat trombosit akan mengeluarkan mediator inflamasi *Transforming Growth Factor beta 1* (TGF β 1) yang juga dikeluarkan oleh makrofag. Adanya TGF β 1 akan mengaktifasi fibroblas untuk mensintesis kolagen.

b. Fase proliferasi atau fibroplasi

Fase ini disebut fibroplasi karena pada masa ini fibroblas sangat menonjol perannya. Fibroblas mengalami proliferasi dan mensintesis kolagen. Serat kolagen yang terbentuk menyebabkan adanya kekuatan untuk bertautnya tepi luka. Pada fase ini mulai terjadi granulasi, kontraksi luka dan epitelialisasi.

c. Fase *remodeling* atau maturasi

Fase ini merupakan fase yang terakhir dan terpanjang pada proses penyembuhan luka. Terjadi proses yang dinamis berupa *remodelling* kolagen, kontraksi luka dan pematangan parut. Aktivitas sintesis dan degradasi kolagen berada dalam keseimbangan. Fase ini berlangsung mulai 3 minggu sampai 2 tahun. Akhir dari penyembuhan ini didapatkan parut luka yang matang yang mempunyai kekuatan 80% dari kulit normal.

Tiga fase tersebut diatas berjalan normal selama tidak ada gangguan baik faktor luar maupun dalam (Perdanakusuma, 2007).

2.8 Faktor yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka Pasca *Cutting*

Hasil *cutting*/salon koi biasanya akan terlihat dalam rentan waktu 30-45 hari tergantung pada banyak faktor diantaranya suhu, tingkat stress, umur ikan, pemberian obat-obatan dan genetik ikan. Faktor genetik yang biasanya sangat berpengaruh dalam keberhasilan salon koi karena kuat atau tidaknya pola warna dipengaruhi dari gen indukan/parental ikan tersebut. Sedangkan faktor suhu, tingkat stress, umur ikan dan pemberian obat-obatan hanya mempengaruhi percepatan penyembuhan luka saja. Ikan yang berusia muda biasanya lebih cepat sembuh karena masih memiliki waktu untuk pertumbuhan sehingga regenerasi sel lebih cepat daripada ikan dewasa/tua. Sehingga banyak petani memilih untuk melakukan salon pada ikannya diusia 2-4 bulan atau dengan ukuran ikan berkisar 10-20cm (Jhuko' Koi, 2015).

Faktor yang Mempengaruhi Luka menurut Baroroh (2011) diantaranya :

1. Usia

Anak dan dewasa penyembuhannya lebih cepat daripada orang tua. Orang tua lebih sering terkena penyakit kronis, penurunan fungsi hati dapat mengganggu sintesis dari faktor pembekuan darah.

2. Nutrisi

Penyembuhan menempatkan penambahan pemakaian pada tubuh. Klien memerlukan diet kaya protein, karbohidrat, lemak, vitamin C dan A, dan mineral seperti Fe, Zn. Klien kurang nutrisi memerlukan waktu untuk memperbaiki status nutrisi mereka setelah pembedahan jika mungkin. Klien yang gemuk meningkatkan resiko infeksi luka dan penyembuhan lama karena supply darah jaringan adipose tidak kuat.

3. Infeksi

Infeksi luka menghambat penyembuhan. Bakteri sumber penyebab infeksi. Sirkulasi (hipovolemia) dan oksigenasi sejumlah kondisi fisik dapat mempengaruhi penyembuhan luka. Adanya sejumlah besar lemak subkutan dan jaringan lemak (yang memiliki sedikit pembuluh darah). Pada orang-orang yang gemuk penyembuhan luka lambat karena jaringan lemak lebih sulit menyatu, lebih mudah infeksi, dan lama untuk sembuh. Aliran darah dapat terganggu pada orang dewasa dan pada orang yang menderita gangguan pembuluh darah perifer, hipertensi atau diabetes millitus. Oksigenasi jaringan menurun pada orang yang menderita anemia atau gangguan pernapasan kronik pada perokok. Kurangnya volume darah akan mengakibatkan vasokonstriksi dan menurunnya ketersediaan oksigen dan nutrisi untuk penyembuhan luka.

4. Hematoma

Hematoma merupakan bekuan darah. Seringkali darah pada luka secara bertahap diabsorpsi oleh tubuh masuk kedalam sirkulasi. Tetapi jika terdapat bekuan yang besar hal tersebut memerlukan waktu untuk dapat diabsorpsi tubuh, sehingga menghambat proses penyembuhan luka.

5. Benda asing

Benda asing seperti pasir atau mikroorganisme akan menyebabkan terbentuknya suatu abses sebelum benda tersebut diangkat. Abses ini timbul dari serum, fibrin,

jaringan sel mati dan leukosit (sel darah putih), yang membentuk suatu cairan yang kental yang disebut dengan nanah ("Pus").

6. Iskemia

Iskemia merupakan suatu keadaan dimana terdapat penurunan suplai darah pada bagian tubuh akibat dari obstruksi dari aliran darah. Hal ini dapat terjadi akibat dari balutan pada luka terlalu ketat. Dapat juga terjadi akibat faktor internal yaitu adanya obstruksi pada pembuluh darah itu sendiri.

7. Diabetes

Hambatan terhadap sekresi insulin akan mengakibatkan peningkatan gula darah, nutrisi tidak dapat masuk ke dalam sel. Akibat hal tersebut juga akan terjadi penurunan protein-kalori tubuh.

8. Keadaan Luka

Keadaan khusus dari luka mempengaruhi kecepatan dan efektifitas penyembuhan luka. Beberapa luka dapat gagal untuk menyatu.

9. Obat

Obat anti inflamasi (seperti steroid dan aspirin), heparin dan anti neoplasmik mempengaruhi penyembuhan luka. Penggunaan antibiotik yang lama dapat membuat seseorang rentan terhadap infeksi luka.

2.9 Kualitas Air

2.9.1 Suhu

Ikan adalah hewan poikilotherm yang suhu tubuhnya akan mengikuti atau sama dengan suhu lingkungannya. Metabolisme dan kekebalan tubuh ikan sangat tergantung dari suhu lingkungannya. Ikan daerah tropis umumnya tidak terlalu tahan dengan perubahan suhu yang terlalu besar. Suhu yang rendah akan mengurangi imunitas atau kekebalan tubuh ikan, sedangkan suhu yang terlalu tinggi dapat mempercepat ikan terinfeksi oleh bakteri. Penurunan atau kenaikan

suhu secara sedikit demi sedikit dimungkinkan tidak terlalu berbahaya bagi ikan (Lesmana, 2003).

Secara tidak langsung suhu air dapat mempengaruhi kehidupan biota air melalui kelarutan oksigen dalam air. Semakin tinggi suhu daya larut oksigen pada air akan semakin rendah dan sebaliknya. Suhu juga mempengaruhi kehidupan bakteri yang ada pada air tersebut. Seperti bakteri *Nitrosomonas* yang mempunyai toleransi yang besar daripada *Nitrobacter*, sehingga suhu yang rendah akan membuat pembentukan nitrit dari nitrat berkurang sedangkan produksi amoniak menjadi nitrat tidak banyak berubah (Kordi dan Tancung, 2007).

Menurut Effendy (2003), suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan (*altitude*), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, biologi, kimia badan air. Suhu juga sangat berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai bagi pertumbuhannya. Peningkatan suhu menyebabkan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air dan selanjutnya menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen.

2.9.2 pH

Menurut Boyd (1982), pH adalah logaritma negatif dari aktivitas ion hidrogen. Skala pH ditunjukkan pada kisaran 0-14, Nilai pH perairan pada umumnya adalah 6,5-9. pH asam dan basa yang toleran untuk kematian ikan adalah di bawah 4 dan di atas 11. Namun jika air lebih asam daripada pH 6,5 atau lebih basa dari 9 dalam waktu tertentu perkembangan dan pertumbuhan ikan akan berkurang. Permasalahan yang umum mengenai pH tidak hanya terjadi

pada kolam ikan. Pada area tambang sifat asam mungkin akan terlihat lebih asam dari pada di danau dan sungai.

Menurut Effendy (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah. Toksisitas logam memperlihatkan peningkatan pada pH rendah. pH juga mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia. Senyawa ammonium yang dapat terionisasi banyak ditemukan pada perairan yang memiliki pH rendah. Amonium bersifat tidak toksik (*innocuous*). Namun, pada suasana alkalis (pH tinggi) lebih banyak ditemukan amoniak yang tak terionisasi (*anionized*) dan bersifat toksik.

2.9.3 DO (Oksigen Terlarut)

Menurut Boyd (1982), Oksigen merupakan salah satu komponen utama dalam suatu perairan sekitar 20,95%. Konsentrasi kelarutan oksigen tertinggi adalah pada suhu 0 °C, dan akan menurun terus dengan semakin bertambahnya suhu. Daya larut oksigen dalam perairan akan menurun dengan semakin tingginya salinitas, setiap 9000 mg/l kenaikan salinitas akan mengurangi kelarutan oksigen sebesar 5% dari air murni.

Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen = DO*) dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan berkembang biak. Disamping itu, oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut (Salmin, 2005).

Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian (*diurnal*) dan musiman, tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah (*effluent*) yang masuk ke badan air. Peningkatan suhu sebesar 1 °C akan meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10% (Effendy, 2003).



3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Akuarium 60 x 40 x 40 cm
- Heater
- Termometer
- Saringan teh
- pH meter
- Blender/Mixer
- DO meter
- Bak/Timba
- Kamera digital
- Serok/Jaring
- Timbangan digital
- Penggaris
- Stopwatch
- Sendok Teh
- Beaker glass 100 ml
- Botol Kapasitas 1L
- Gelas ukur 10 ml
- Gunting
- Nampan
- Toples kapasitas 2L
- Silet/Cutter
- Rotary Evaporator
- Lap Basah
- Water Bath
- Aerator set
- Pipet Ukur

3.1.2 Bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) ukuran ± 20cm dari petani ikan di Blitar
- Tissue
- Dettol
- Kertas label
- Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)
- Garam ikan
- Etanol 96%
- Aquadest

3.2 Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen, menurut Atmodjo (2011), penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang meliputi hubungan sebab akibat dengan memanipulasikan satu atau lebih variabel pada satu atau lebih kelompok eksperimen dan membandingkannya dengan kelompok lain yang tidak dimanupulasi.

Teknik pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara observasi langsung, sehingga penyelidik mengadakan pengamatan terhadap gejala-gejala subyek yang diselidiki baik secara langsung dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan atau dengan perantara sebuah alat, baik alat yang sudah ada maupun alat yang disengaja dibuat/diadakan dalam penelitian untuk keperluan khusus (Surakhmad, 1989).

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), hal ini dikarenakan ukuran ikan yang digunakan relatif homogen (ukurannya sama) sehingga hasil penelitian hanya dipengaruhi oleh perlakuan. Pernyataan yang sependapat oleh Murdiyanto (2005), rancangan acak lengkap tidak menggunakan kontrol lokal, yang diamati adalah pengaruh perlakuan dan galat saja. Cara ini sesuai untuk meneliti masalah dengan kondisi lingkungan, alat, bahan dan medianya homogen atau untuk kondisi heterogen yang kasusnya tidak memerlukan kontrol lokal.

Model umum Rancangan Acak Lengkap menurut Murdiyanto (2005), adalah sebagai berikut :

$$Y = \mu + T + \varepsilon$$

Keterangan :

Y_{ij} = respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = nilai rerata harapan (*mean*)

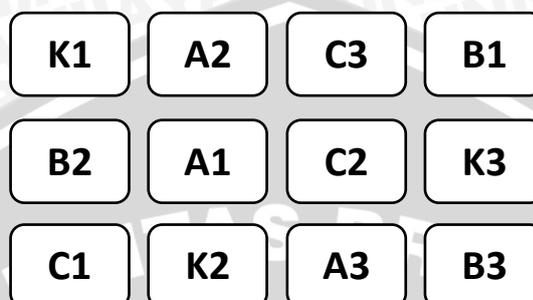
T = pengaruh faktor perkakuan

ε = pengaruh kesalahan (galat)

Pada penelitian pendahuluan dalam mencari LC50 (*Lethal Concentration* 50%) dengan dosis 400ppm, 600ppm, 800ppm, 1000ppm dan 1200ppm yang mengacu pada penelitian Danny (2014) yang menyatakan bahwa LC50 perendaman ikan koi pada ekstrak kasar daun binahong terjadi pada dosis 800 ppm sehingga pada penelitian ini diambil range 200 dan 400 ppm diatas dan dibawah dosis tersebut. Dan dari hasil penelitian pendahuluan didapatkan bahwa pada dosis 1000 ppm perendaman ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) ikan mengalami kematian 50%, sedangkan pada dosis 800 ppm, 600 ppm dan 400 ppm ikan masih hidup. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa dosis 1000 ppm merupakan dosis yang mematikan bagi ikan, sehingga dosis ekstrak kasar daun binahong yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Perlakuan A : pemberian ekstrak kasar daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dalam media karantina 400 ppm
- Perlakuan B : pemberian ekstrak kasar daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dalam media karantina 600 ppm
- Perlakuan C : pemberian ekstrak kasar daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dalam media karantina 800 ppm
- Kontrol (K) : tanpa adanya penambahan ekstrak kasar daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

Pada penelitian ini setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, masing-masing perlakuan ditempatkan secara acak. Denah percobaan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Denah Percobaan

Keterangan : A, B, C dan K : Perlakuan

1, 2 dan 3 : Ulangan

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Penelitian

a. Pembuatan Ekstrak Daun Binahong

Daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) yang digunakan dalam penelitian ini diambil di semak-semak di daerah kota Batu – Jawa Timur sebanyak 3kg. Daun terlebih dahulu dicuci untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel lalu daun di potong kecil-kecil. Setelah itu daun dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama kurang lebih 5 hari untuk mengurangi kadar air yang terkandung di dalam daun seperti terlihat dalam Lampiran 2. Setelah kering daun dihaluskan menggunakan blender hingga halus kemudian disaring untuk mendapatkan serbuk daun binahong kering.

Setelah didapatkan serbuk daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) kering, serbuk dilarutkan dengan etanol 96% dalam wadah tertutup selama 24 jam sambil sesekali di aduk atau dikocok. Setelah mencapai jangka

waktu 24 jam larutan disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrate dan ampasnya. Kemudian ampas dilarutkan lagi seperti cara sebelumnya dan filtrat dimasukkan ke dalam mesin *rotary evaporator* untuk memisahkan antara pelarut dan zat terlarutnya (ekstrak). Setelah didapatkan ekstrak kental disimpan dalam *waterbath* dengan suhu 50°C dengan tujuan agar ekstrak yang didapatkan lebih pekat.

Setelah itu, ekstrak kasar yang sudah didapatkan diencerkan lagi menggunakan aquadest dengan perbandingan sesuai dosis yang dibutuhkan (Lampiran 3).

b. Persiapan Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan diperoleh dari petani koi di daerah Blitar dengan ukuran rata-rata 15-20cm per ekor ikan. Ikan yang baru datang dipelihara dahulu selama 1 minggu dengan tujuan mengurangi stress ikan saat akan digunakan untuk penelitian. Ikan dipelihara dengan dipuaskan untuk mengosongkan isi tubuh dan mencegah munculnya penyakit ketika digunakan untuk penelitian serta menekan tingkat kematian ikan akibat stress pasca diberikan perlakuan.

c. Persiapan Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan untuk penelitian adalah 12 unit akuarium dengan ukuran 50x30x30cm yang diisi air sebanyak 20 liter dan telah dipasangkan sistem aerasi dan heater air dengan suhu 28°C.

d. Uji Pendahuluan

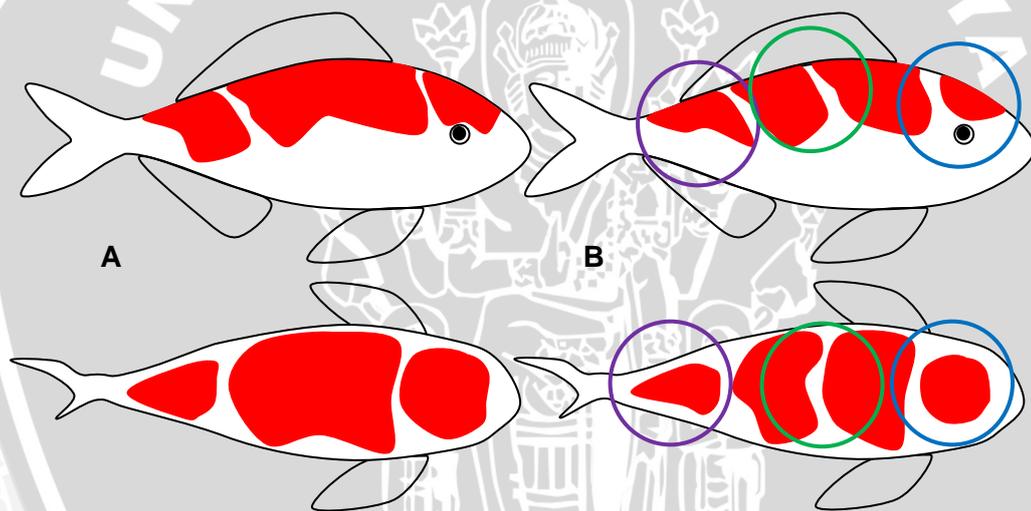
Dalam uji pendahuluan ini, ikan yang digunakan adalah ikan yang sama dengan yang akan digunakan untuk penelitian. Ekstrak kasar daun binahong dengan dosis 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm, 1000 ppm dan 1200 ppm dilarutkan dalam wadah berisi air 2 liter yang diberi aerasi sangat kencang. Setelah itu ikan dilukai dengan sayatan di depan pangkal ekor untuk mengetahui respon ikan

terhadap perlakuan lalu ikan dimasukkan dalam wadah uji selama 24 jam (diasumsikan adalah waktu optimal toleransi ikan terhadap dosis yang diberikan) hingga didapat jumlah kematian 50% dalam jangka waktu tersebut.

3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

a. Perlakuan pemberian luka/*cutting* pada ikan uji

Ikan yang digunakan untuk penelitian dengan ukuran 15-20cm yang sudah di karantina sebelumnya. Proses melukai ikan (Lampiran 4) disesuaikan dengan daerah/pola yang akan dibentuk. Luka yang dikenakan pada ikan kurang lebih seluas 10-15 sisik saja atau kurang lebih seluas 1 cm² dengan kedalaman sekitar 0,5mm dari permukaan kulit ikan.



Gambar 6. Gambaran *Cutting* pada Ikan Koi. Kondisi Ikan Sebelum di *Cutting* (A) dan Setelah di *Cutting* (B)

Sebelum dilukai, ikan terlebih dahulu dibius menggunakan *dettol* dengan dosis 10ml per 5 liter air di dalam bak pembiusan. Pembiusan dilakukan sampai ikan pingsan (ditandai dengan tidak adanya perlawanan/respon dari ikan ketika diangkat dari air) kurang lebih selama 2-3 menit.

Selanjutnya proses salon/*cutting* dilakukan dengan cara melukai ikan menggunakan silet dengan terlebih dahulu membuang sisik yang menghalangi permukaan kulit ikan. Setelah sisik terbuang, lalu disayat permukaan kulit ikan

berbentuk persegi (1 cm^2) kemudian diiris melintang sehingga kulit dan daging di bawahnya terkelupas.

b. Pengamatan pemulihan luka ikan dalam media perlakuan

Ikan yang sudah dicutting dimasukkan dalam akuarium/media uji/perlakuan di mana masing-masing akuarium diisi 4 ekor ikan. Perlakuan yang digunakan adalah kontrol (tanpa diberi ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)), Pemberian ekstrak 400 ppm, pemberian ekstrak 600 ppm dan pemberian ekstrak 800 ppm. Perlakuan tersebut diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat total 12 perlakuan dengan masing-masing perlakuan diberi 4 ikan uji.

Pengamatan pemulihan luka pada ikan uji dilakukan setiap hari selama 1 bulan pemeliharaan sehingga dapat diketahui proses-proses pemulihan luka pada ikan uji secara berkelanjutan. Perkembangan dalam proses pemulihan luka pada ikan uji dilakukan secara visual dengan melakukan skoring untuk setiap perubahannya.

Adapun proses skoring yang digunakan dalam penelitian kali ini mengacu pada sistem skoring yang dilakukan oleh Kamaludin (2011) yang dimodifikasi dengan pernyataan Perdanakusuma (2007) yakni sebagai berikut :

Inflamasi	Nilai skor : 1
Poliferasi	Nilai skor : 2
Remodeling	Nilai skor : 3
Tumbuh sisik	Nilai skor : 4

3.5 Parameter Uji

3.5.1 Parameter Utama

Parameter utama dalam penelitian ini adalah :

- Waktu penyembuhan luka ikan

- Kelulushidupan ikan

$$SR = \left(\frac{\sum \text{Ikan Tebar}}{\sum \text{Ikan Panen}} \right) \times 100\%$$

3.5.2 Parameter Penunjang

Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah kualitas air, yang meliputi :

- Suhu
- pH
- DO

3.6 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan ulangan sebanyak 3 kali pada tiap-tiap perlakuan. Data dianalisa secara deskriptif kuantitatif dari hasil skoring. Untuk mengetahui adanya pengaruh pada perlakuan yang digunakan, maka dilakukan analisis keragaman atau uji F. Jika nilai F berbeda nyata atau sangat nyata, maka untuk menentukan nilai antar perlakuannya dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Selanjutnya dilakukan analisis regresi untuk mengetahui hubungan antar perlakuan dan untuk mengetahui respon terbaik pada perlakuan. Kemudian dilakukan uji polinomial orthogonal untuk mengetahui bentuk kurva dari hasil percobaan ini.

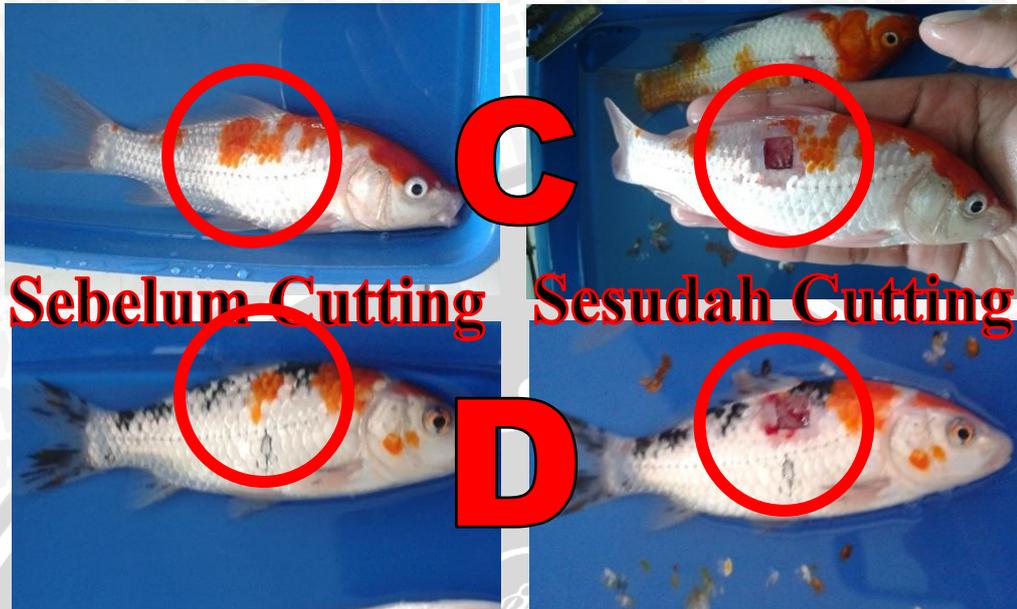
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penyembuhan Luka

Menurut Perdanakusuma (2007), fase penyembuhan luka terdiri dari 3 tahap yakni fase inflamasi, fase fibroplasi/poliferasi dan fase remodeling. Fase inflamasi adalah fase pengaktifan fibroblast, fase fibroplasi/poliferasi adalah fase dimana fibroblast mensintesis kolagen sehingga mengakibatkan menguatnya tepi luka untuk bertautan dan fase remodeling adalah fase terjadinya *remodelling* kolagen, kontraksi luka dan pematangan jaringan parut. Pernyataan tersebut menjadi acuan untuk menentukan hasil skoring (Lampiran 5) yang akan digunakan untuk menganalisa data yang dibutuhkan.

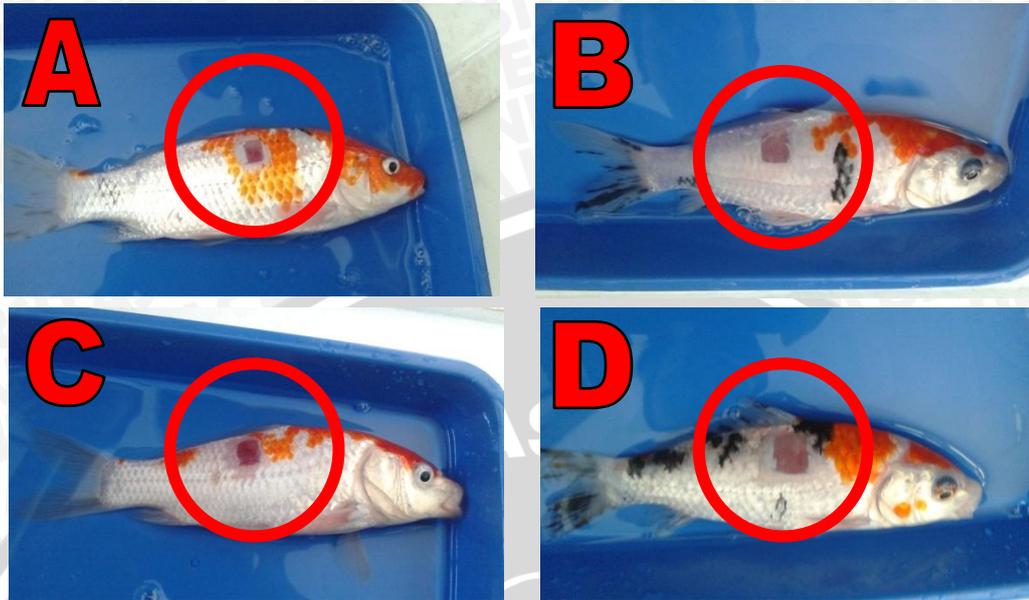
Pengamatan luka dilakukan setiap hari selama 1 bulan untuk mengetahui perkembangan penyembuhan lukanya. Berdasarkan hasil pengamatan (Gambar 7) menunjukkan kondisi ikan sebelum diberi perlakuan luka dan setelah diberi perlakuan luka/fase hemoragi dimana pada fase tersebut terjadi proses keluarnya darah dari sistem pembuluh darah akibat terjadinya luka (*cutting*). Hal ini sesuai dengan pendapat Kamaludin (2011) yang menyatakan bahwa fase hemoragi adalah fase keluarnya darah akibat terjadinya luka.





Gambar 7. Kondisi Ikan pada Hari ke-1 (Sebelum dan Setelah Dicutting). Ikan Kontrol (A), Ikan Perlakuan 400 ppm (B), Ikan Perlakuan 600 ppm (C) dan Ikan Perlakuan 800 ppm (D) Saat Normal dan Pasca diberi Luka (Cutting)

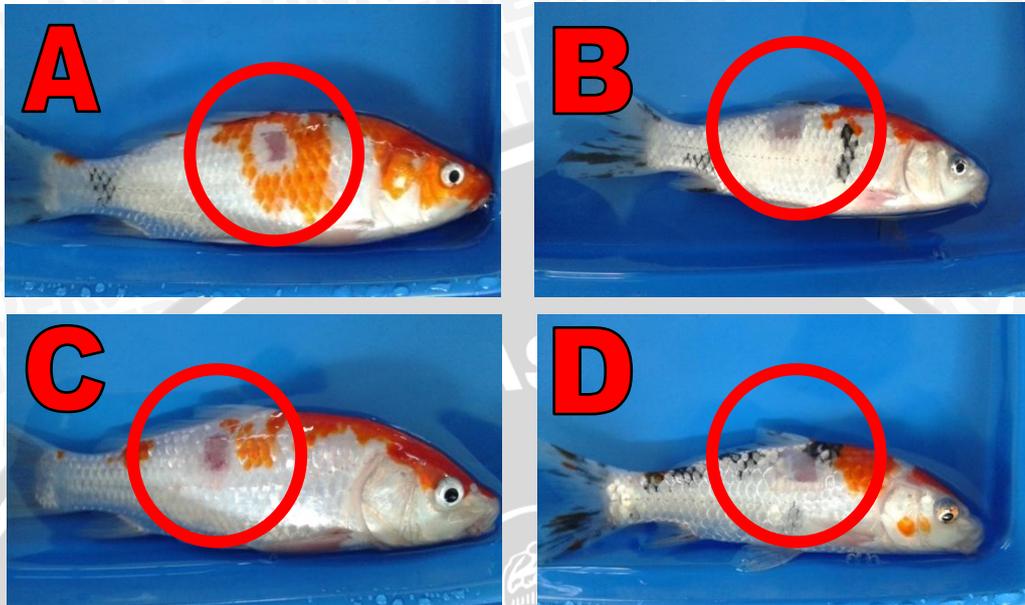
Pada minggu pertama (7 hari) pasca pemberian perlakuan, ikan yang diberi perlakuan 400 ppm, 600 ppm, dan 800 ppm menunjukkan luka yang sudah mulai mengering (poliferasi/fibroplasi) sedangkan pada ikan kontrol masih menunjukkan adanya peradangan (inflamasi). Pada ikan yang diberi perlakuan 800 ppm luka sudah mulai menutup (Gambar 8d), pada ikan yang diberikan dosis 600 ppm dan 400 ppm (gambar 8b dan 8c) hanya memperlihatkan adanya sedikit penutupan yang terjadi (masih terasa cekung bila diraba). Idealnya pada 7 hari pertama proses penyembuhan luka adalah terjadinya proses inflamasi menuju ke tahap fibroplasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Perdanakusuma (2007) yakni tahap inflamasi terjadi sejak terjadinya luka sampai hari kelima. Pada fase inflamasi juga menghasilkan *Transforming Growth Factor beta 1* (TGF β 1) untuk mensintesis kolagen yang berperan penting dalam penyembuhan luka.



Gambar 8. Kondisi Ikan pada Hari ke 7 (1 minggu). Ikan Kontrol (A), Ikan Perlakuan 400 ppm (B), Ikan Perlakuan 600 ppm (C) dan Ikan Perlakuan 800 ppm (D)

Pada minggu kedua (14 hari) pasca perlakuan kondisi ikan kontrol menunjukkan memasuki tahap fibroplasi/poliferasi menuju fase remodeling ditandai dengan mulai mengering dan menutupnya luka di sertai mulai menyempitnya permukaan luka (gambar 9a). Pada ikan yang diberi perlakuan 400 ppm sudah menunjukkan memasuki fase remodeling ditandai dengan mulai menyempitnya permukaan luka pada kulit ikan (Gambar 9b). Pada perlakuan 600 ppm menunjukkan ikan sudah memasuki fase remodeling ditandai dengan semakin menyempitnya permukaan luka pada kulit ikan (Gambar 9c). Sedangkan pada ikan yang diberi perlakuan 800 ppm menunjukkan sudah memasuki tahap remodeling akhir ditandai dengan hampir tidak terlihatnya bekas luka di permukaan kulitnya (Gambar 9d). Pada minggu kedua pasca perlakuan biasanya adalah proses terjadinya fase poliferasi. Hal tersebut seperti yang dinyatakan Baroroh (2011), bahwa fase poliferasi akan terhenti dalam waktu 2 minggu

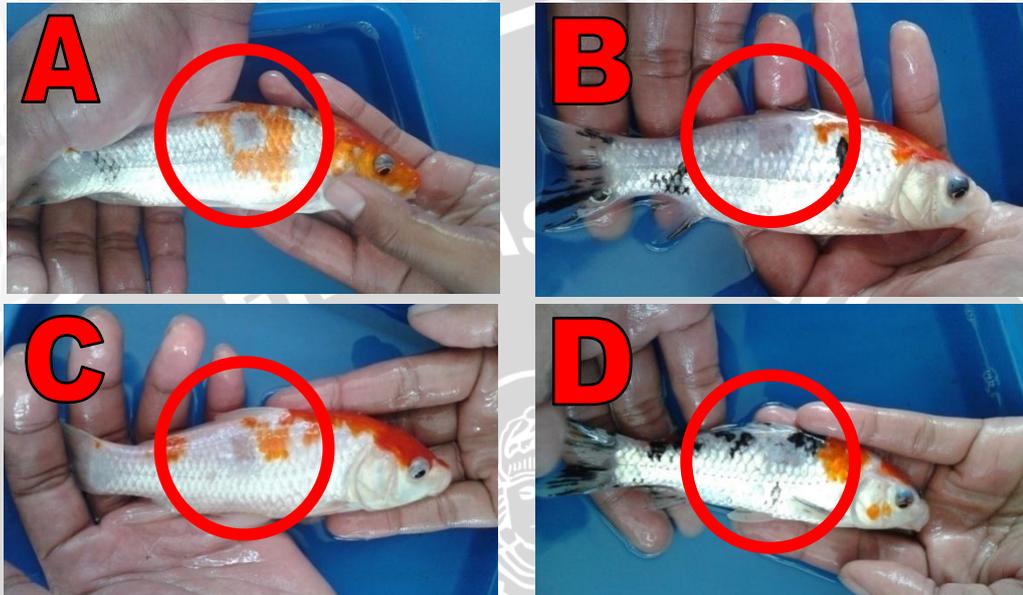
setelah terjadinya luka. Pada fase ini fibroblast mensintesis kolagen dan menumbuhkan sel baru.



Gambar 9. Kondisi Ikan pada Hari ke 14 (2 minggu). Ikan Kontrol (A), Ikan Perlakuan 400 ppm (B), Ikan Perlakuan 600 ppm (C) dan Ikan Perlakuan 800 ppm (D)

Pada minggu ketiga (21 Hari) pasca perlakuan pada ikan kontrol menunjukkan telah memasuki fase remodeling ditandai semakin menyempitnya permukaan luka pada permukaan kulit ikan (Gambar 10a). Pada ikan yang diberi perlakuan 400 ppm sudah memasuki tahap remodeling akhir yang ditandai dengan hampir tidak terlihatnya bekas luka di permukaan kulitnya (Gambar 10b). Sedangkan ikan yang diberi perlakuan 600 ppm dapat dikatakan sembuh karena sudah tidak terlihat bekas luka di kulitnya (Gambar 10c). Selanjutnya pada ikan yang diberi perlakuan 800 ppm sudah terlihat beberapa sisik kecil sudah mulai tumbuh (Gambar 10d). Pada keadaan normal, pada minggu ketiga biasanya adalah waktu terjadinya fase remodeling akhir. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Triyono (2005) yakni setelah 3 minggu kekuatan penyembuhan luka mencapai 20% dari kekuatan akhir. Pengembalian kekuatan tegangan jaringan parut berjalan perlahan karena deposisi jaringan kolagen terus menerus, remodeling

serabut kolagen membentuk bundel-bundel kolagen lebih besar dan perubahan dari *cross linking* inter molekuler. Remodeling kolagen selama pembentukan jaringan parut tergantung pada proses sintesis dan katabolisme kolagen yang berkesinambungan.

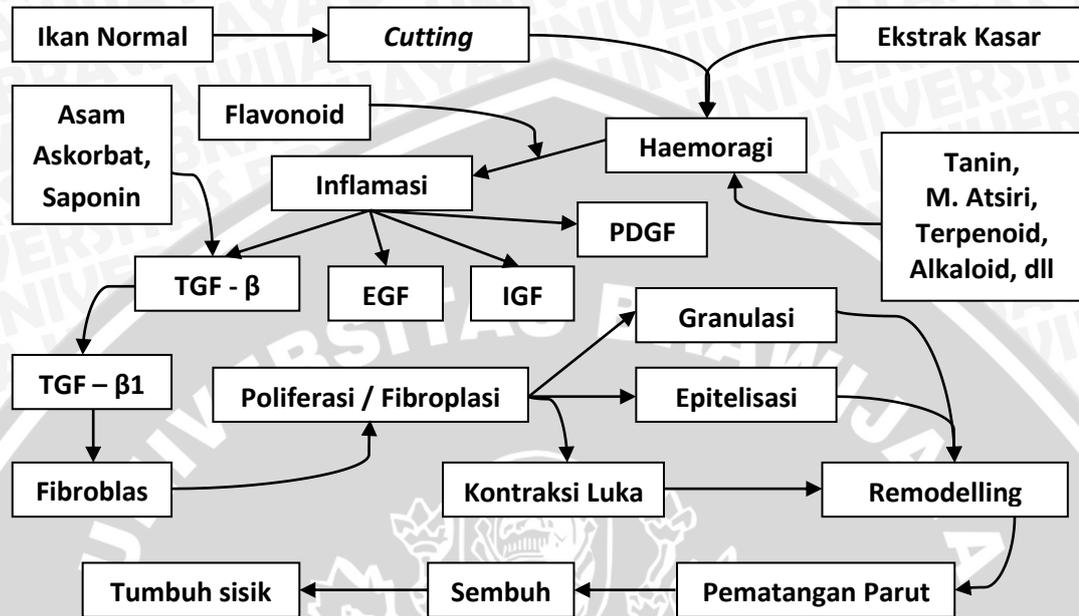


Gambar 10. Kondisi ikan pada hari ke 21 (3 minggu). Ikan kontrol (A), ikan perlakuan 400 ppm (B), ikan perlakuan 600 ppm (C) dan ikan perlakuan 800 ppm (D)

Ikan kontrol mencapai fase tumbuh sisik/sembuh pada hari ke 27 pasca diberi perlakuan. Hal tersebut menandakan bahwa penyembuhan ikan kontrol sedikit lebih lambat dari ikan yang diberi ekstrak kasar daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) karena ekstrak daun binahong dapat mempercepat penyembuhan luka. Seperti yang dinyatakan oleh Christiawan dan Perdanakusuma (2011), daun binahong memiliki kandungan senyawa flavonoid dan saponin dipercaya berkhasiat untuk mencegah infeksi, sehingga secara tidak langsung dapat mempercepat proses penyembuhan luka.

Adapun proses penyembuhan luka yang terjadi sejak ikan di berikan luka *cutting* hingga memasuki fase tumbuh sisik serta bagaimana peran senyawa aktif

yang terkandung dalam ekstrak kasar daun binahong dapat dilihat pada skema dibawah ini



Gambar 11. Peranan Senyawa Aktif Dalam Proses Penyembuhan Luka

4.2 Skoring Penyembuhan Luka

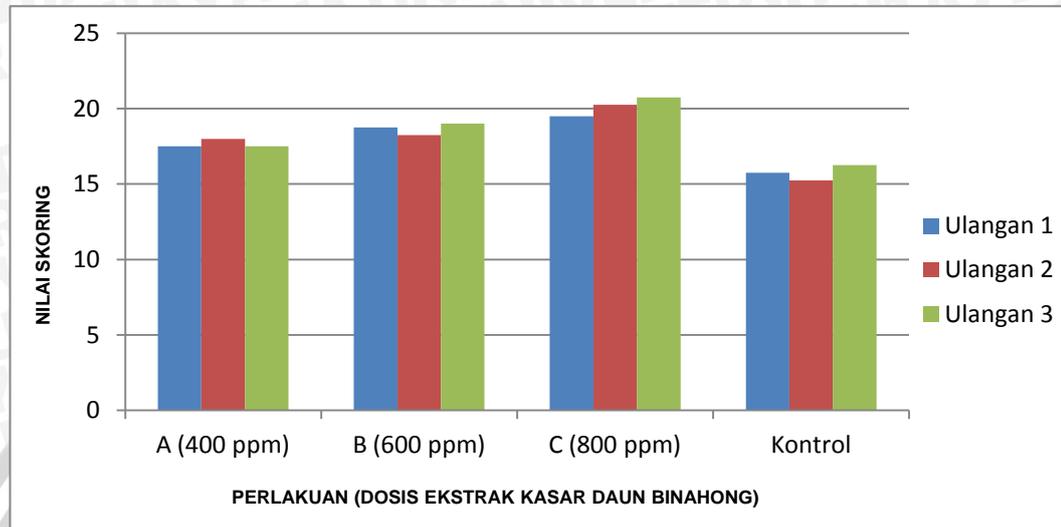
Dari hasil pensekoran (skoring) yang telah dilakukan, dapat dilihat rata-rata hasil skoring yang telah dilakukan selama masa penelitian pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Skoring Penyembuhan Luka

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
A	17.50	18.00	17.50	53	17.667	0.28868
B	18.75	18.25	19.00	56	18.667	0.38188
C	19.50	20.25	20.75	60.5	20.167	0.62915
K	15.75	15.25	16.25	47.25	15.750	0.5

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa jumlah rata-rata hasil skoring terbesar adalah pada perlakuan C (dosis 800 ppm) dengan nilai 20,167 lalu di ikuti dengan perlakuan B (dosis 600 ppm) dengan nilai 18,667, perlakuan A (dosis 400 ppm) dengan nilai 17,667 dan kontrol dengan nilai 15,750. Dari data

tersebut dapat dianalisa seperti terlihat pada Lampiran 6 dan dibuat grafik sebagai berikut.



Gambar 12. Grafik Hasil Skoring Penyembuhan Luka Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Berdasar grafik di atas dapat dilihat bahwa perlakuan C dengan dosis 800 ppm adalah perlakuan dengan tingkat penyembuhan luka yang paling cepat, hal tersebut dikarenakan adanya pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) yang mengandung senyawa-senyawa anti bakteri serta mengandung vitamin C yang dapat mempercepat sintesis kolagen. Juga dari grafik di atas terlihat bahwa semakin tinggi ekstrak kasar daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) yang diberikan, semakin cepat pula proses penyembuhan luka yang terjadi. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Umar *et al.* (2012), yakni daun binahong memiliki kandungan fenol dan asam askorbat yang cukup tinggi. Asam askorbat sendiri dapat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi, pemeliharaan membran mukosa serta mempercepat proses penyembuhan. Sedangkan pada perlakuan kontrol memiliki tingkat penyembuhan luka yang paling lambat dikarenakan sel-sel yang bekerja untuk penyembuhan luka harus bekerja secara normal dan waktu yang dibutuhkan untuk penyembuhan luka normal adalah sekitar 1-2 bulan seperti yang

dinyatakan oleh Jhuko Koi (2015) tentang penyembuhan luka ikan koi yang disalon akan terlihat dalam rentan waktu 30 hari hingga 45 hari.

Berdasarkan data yang tersedia dalam Tabel 1, dilakukan analisis sidik ragam dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Analisis Sidik Ragam Penyembuhan Luka

sumber	db	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	9.5	4.75	22.80**	5.14	10.92
Acak	6	1.25	0.2083			
Total	8	10.75				

Berdasarkan tabel analisis sidik ragam penyembuhan luka tersebut dapat dilihat bahwa F hitung dengan nilai 22.80 lebih besar dari F 1% (10.92). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kasar daun binahong memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi.

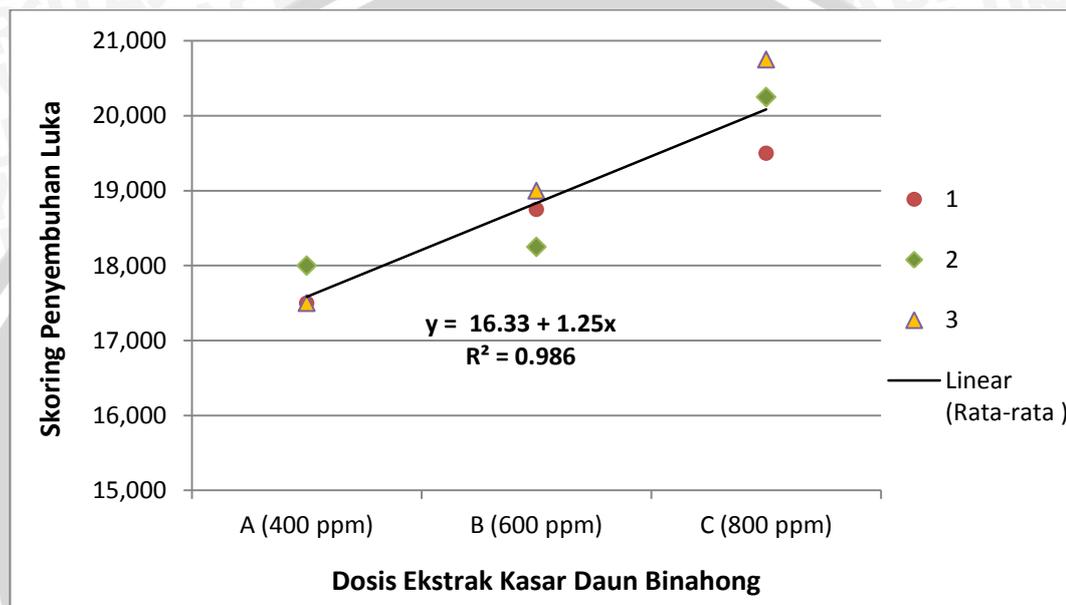
Karena diperoleh hasil berbeda sangat nyata (**) yang berarti pemberian ekstrak kasar daun binahong berpengaruh terhadap proses penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi sehingga perlu dilanjutkan untuk Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan (untuk menentukan notasi) yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Uji BNT Penyembuhan Luka Ikan

Rata-rata Perlakuan	A = 17.67	B = 18.67	C = 20.17	Notasi
A = 17.67	-	-	-	a
B = 18.67	1.00 *	-	-	b
C = 20.17	2.5 **	1.50 **	-	c

Hasil Uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan A(400 ppm) tidak berbeda nyata dengan perlakuan B(600 ppm) dan C(800 ppm). Sedangkan perlakuan C berbeda sangat nyata dengan perlakuan A dan B. Maka dapat disimpulkan urutan perlakuan terbaik penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi yaitu C > B > A.

Untuk mengetahui respon tiap perlakuan yang berpengaruh terhadap penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi, maka selanjutnya dilakukan uji *polynomial orthogonal* yang didasarkan pada uji BNT yang sudah dilakukan. Untuk mengetahui hubungan antara perlakuan (linear/kuadratik) didapatkan grafik uji *polynomial orthogonal* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 13. Hubungan Pemberian Ekstrak Kasar Daun Binahong yang Berbeda Terhadap Penyembuhan Luka Pasca *Cutting* pada Ikan Koi.

Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat bahwa hasil skoring penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi memiliki hubungan yang linear ditandai dengan garis yang dibentuk lurus dengan persamaan $y = 1,25x + 16,33$ dan dengan nilai koefisien determinasi (R^2) adalah sebesar 0.986. Dengan nilai koefisien determinasi sebesar itu menandakan bahwa 99% penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi dipengaruhi oleh pemberian ekstrak kasar daun binahong.

Dilihat dari beberapa hasil analisis statistik penyembuhan luka yang telah dilakukan, dapat dikaitkan dengan fungsi senyawa-senyawa yang terkandung

dalam daun binahong yakni sebagai perangsang pembentukan kolagen, anti peradangan, antibakteri, anti jamur dan lain-lain. Sehingga dengan adanya pemberian ekstrak kasar daun binahong dapat mempercepat penyembuhan luka. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Manoi (2009) yang mengatakan bahwa masyarakat telah berpengalaman menggunakan daun binahong untuk mengobati berbagai penyakit bahkan penyakit berat sekalipun. Sehingga sangat memungkinkan dengan pemberian ekstrak kasar daun binahong dapat mempercepat penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi.

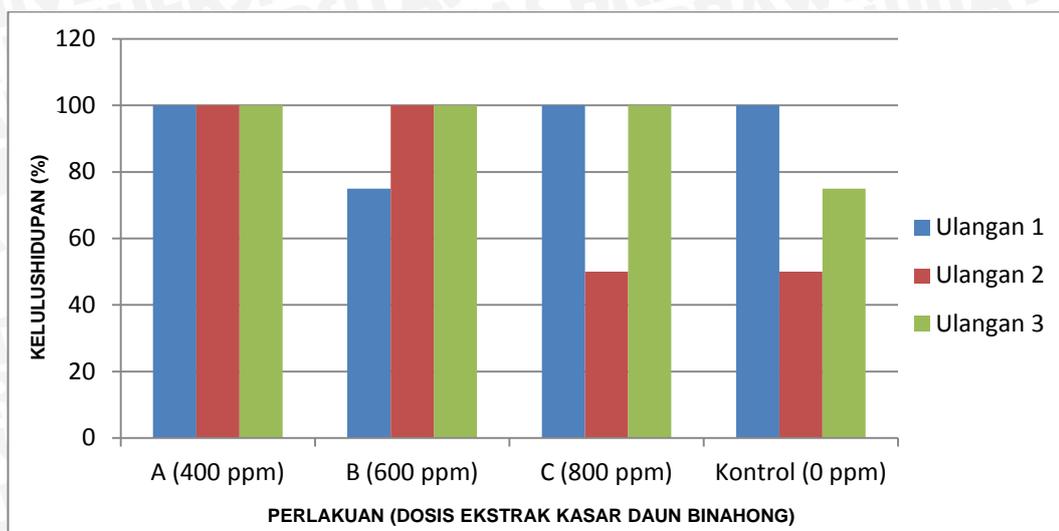
4.3 Kelulushidupan

Kelulushidupan adalah jumlah individu yang bertahan hidup selama masa pemeliharaan (Fransisco, 2014). Jadi dapat dikatakan jumlah ikan yang hidup selama masa pemeliharaan sebagai hasil kelulushidupan. Dari hasil penelitian mengenai Pengaruh Pemberian Ekstrak Kasar Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Proses Penyembuhan Luka Pasca *Cutting* Pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) didapatkan hasil seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Kelulushidupan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
A	100.00	100.00	100.00	300	100.00	0
B	75.00	100.00	100.00	275	91.67	14.4337567
C	100.00	50.00	100.00	250	83.33	28.8675135
K	100.00	50.00	75.00	225	75.00	25

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa jumlah rata-rata kelulushidupan ikan terbesar adalah pada perlakuan A (dosis 400 ppm) dengan SR 100% lalu dilanjutkan dengan perlakuan B (dosis 600 ppm) dengan SR 91,67%, perlakuan C (dosis 800 ppm) dengan SR 83,33% dan kontrol dengan SR 75%. Dari data tersebut dapat dianalisa seperti terlihat pada Lampiran 7 dan didapatkan grafik sebagai berikut.



Gambar 14. Grafik Kelulushidupan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Berdasarkan grafik yang ada dapat dilihat bahwa pada perlakuan A dengan dosis 400 ppm adalah perlakuan dengan tingkat kelulushidupan yang paling tinggi. Hal tersebut dikarenakan dosis tersebut masih sangat ditoleransi oleh ikan koi (*Cyprinus carpio*) dan dengan adanya pemberian perlakuan tersebut terjadinya penghambatan akan infeksi berbagai bakteri patogen ataupun jamur. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Dadiono (2014) bahwa ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*(Ten.) Steenis) 96% dengan dosis 400 ppm memiliki nilai 96,66% terhadap ikan koi (*Cyprinus carpio*) dan dapat mencegah infeksi ikan dari bakteri *Aeromonas hydrophila*. Sedangkan pada perlakuan kontrol memiliki nilai kelulushidupan yang paling kecil hal tersebut dikarenakan setelah diberi perlakuan *cutting* terjadi infeksi penyakit pada luka. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat Kamaludin (2011) yang menyatakan bahwa ikan luka yang tidak diberikan antibakteri ataupun antifungal memiliki daya tahan tubuh yang rendah sehingga rentan akan serangan penyakit dan kematian.

Berdasarkan data yang tersedia dalam Tabel 4, dilakukan analisis sidik ragam dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Hasil Analisis Sidik Ragam Kelulushidupan

sumber	db	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	416.667	208.333	0.60 ^{ns}	5.14	10.92
Acak	6	2083.33	347.222			
Total	8	2500.00				

Berdasarkan tabel analisis sidik ragam penyembuhan luka tersebut dapat dilihat bahwa F hitung dengan nilai 0,60 lebih kecil dari F 5% (5.14). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kasar daun binahong tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelulushidupan pada ikan koi yang di beri perlakuan *cutting*.

Karena diperoleh hasil tidak berbeda nyata (^{ns}) sehingga tidak perlu dilanjutkan untuk Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

4.4 Pengamatan Kualitas Air

Dalam proses pemeliharaan (karantina) pasca *cutting* pada ikan koi (*Cyprinus carpio*), faktor kualitas air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi proses penyembuhan luka tersebut. Adapun beberapa faktor yang diamati selama berlangsungnya penelitian ini adalah pH, suhu dan oksigen terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO).

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari setiap pagi dan sore hari seperti data yang terlihat pada Lampiran 8. Selama berlangsungnya penelitian tidak dilakukan pergantian air karena pada saat karantina ikan dipuasakan agar saat digunakan untuk penelitian tidak menghasilkan kotoran (feses) lagi sehingga tidak terlalu mempengaruhi kualitas air media pemeliharaan.

Tabel 6. Rata-rata Parameter Kualitas Air

Perlakuan	Parameter		
	pH	Suhu (°C)	Oksigen Terlarut / DO (ppm)
Kontrol	7.2-7.8	27-28.5	4.90-6.63
A (400 ppm)	7.4-8.3	27-28.3	4.90-6.63
B (600 ppm)	7.6-8.4	27-28.3	4.90-6.43
C (800 ppm)	7.52-8.52	27-28.5	4.69-6.63

- **pH**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengukuran pH dengan kisaran 7.2 – 8.52 seperti terlihat pada Tabel 6. Pada setiap perlakuan terdapat kisaran yang berbeda-beda dikarenakan air yang digunakan terpengaruh dengan campuran ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) tersebut. Tetapi hal tersebut masih dalam kisaran yang normal sesuai dengan pernyataan Partosuwiryo dan Warseno (2011) bahwa ikan mas dapat hidup dan berkembang baik di daerah dengan pH 6,7-8,2.

- **Suhu**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengukuran Suhu dengan kisaran 27 - 28,5°C seperti terlihat pada Tabel 6. Perbedaan kisaran suhu yang terjadi di semua perlakuan tidak terlalu berbeda karena pada penelitian ini menggunakan heater dengan suhu 28°C dengan tujuan agar suhu memberikan pengaruh yang sama pada setiap perlakuan. Hal tersebut masih dalam kisaran yang normal sesuai dengan pernyataan Khairuman *et al.* (2008) bahwa ikan mas (*Cyprinus carpio*) dapat hidup baik di daerah dengan ketinggian 150-600 dari permukaan laut dengan suhu 25-30°C.

- **Kandungan Oksigen Terlarut/ Dissolved Oksigen (DO)**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengukuran Oksigen terlarut dengan kisaran 4.69 - 6.63 ppm seperti terlihat pada Tabel 6. Hal tersebut masih dalam kisaran yang wajar sesuai dengan pernyataan Retnoningsih *et al.* (2008), bahwa ikan air tawar dapat hidup baik di daerah dengan kisaran kandungan oksigen dalam air sebesar 4-8 ppm.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Pemberian ekstrak kasar daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) berpengaruh sangat nyata terhadap penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi (*Cyprinus carpio*).
- Dalam penelitian ini didapatkan hasil terbaik yakni pada pemberian ekstrak kasar daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dengan dosis 800 ppm.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, saran yang dapat penulis sampaikan sebaiknya dalam proses karantina pasca *cutting* pada ikan koi (*Cyprinus carpio*) menggunakan ekstrak kasar daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) 800 ppm. Dan perlunya kajian lebih lanjut mengenai cara pemberian dan bahan herbal lainnya yang dapat digunakan untuk mempercepat penyembuhan luka pasca *cutting* pada ikan koi (*Cyprinus carpio*).

DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah, A. 2004. **Sensitivitas *Salmonella typhimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium guajava L.*** Bioscientie. 1 (1): 8-31.
- Akiyama, H. F. dan K. Iwatsuki T. 2001. **Antibacterial Action Of Several Tennis Agains *Staphylococcus aureus.*** Journal of Antimicrobial Chemoterapy. 48: 91-487.
- Ama, F., A. Arifin, dan D. Legowo. 2010. **Studi Pengaruh Stimulasi Elektrik (Es) Pada Proses Percepatan Penyembuhan Luka Kulit Marmut (*Cavia cobaya*).** Paper. Jurusan Teknik Elektro ITS. Surabaya
- Amri, K. dan Khairuman. 2002. **Menanggulangi Penyakit Pada Ikan Mas & Koi.** Agromedia Pustaka. Jakarta. 52 hlm
- Ardias, N. 2008. **Peranan NaCl Terhadap Derajat Pembuahan, Penetasan Telur dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Koi (*Cyprinus carpio*).** Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tidak di Publikasikan.
- Aryasatyani, R. 1995. **Seleksi Induk Koi Dari Tiga Tipe Pola.** Majalah Trubus edisi agustus hal 24.
- Atmodjo, J. T. 2011. **Modul 9 dan 10 Jenis Metode Penelitian.** Universitas Mercubuana. Jakarta. 19 hlm
- Bachtiar, Y. 2002. **Mencemerlangkan Warna Koi.** Agromedia Pustaka. Jakarta
- Baroroh, D. B. 2011. **Konsep Luka.** Artikel. Basic Nursing Department PSIK FIKES UMM. Malang. Hal 3-4.
- Baskoro, D. dan B. S. Purwoko. 2010. **Pengaruh Bahan Perbanyak Tanaman dan Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*).** J. Hort. Indonesia 2(1):6-13
- Boyd, C.E. 1982. **Water Quality Management for Pond Fish Culture.** Elsevier Scientific Publik Company. New York. 318 p.
- Christiawan, A. dan D. Perdanakusuma. 2011. **Aktivitas Antimikroba Daun Binahong Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* yang Sering Menjadi Penyulit Pada Penyembuhan Luka Bakar.** Artikel. Departemen/SMF Ilmu Bedah Plastik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga – RSUD Dr. Soetomo. Surabaya
- Dadiono, M. S. 2014. **Pengaruh Pemberian Ekstrak Kasar Daun Binahong Terhadap Kelulushidupan Ikan Koi (*C. Carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *A. hydrophila*.** Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang. Tidak di Publikasikan.

- Danny, M. E. S. 2014. **Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) Untuk Meningkatkan Jumlah Leukosit Dan Aktivitas Fagositosis Ikan Koi (*Cyprinus Carpio*) Yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas Hydrophila***. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang. Tidak di Publikasikan.
- Dharma, B. 2009. **Dilema Salon Koi Sah Kah?**. <http://departemenkoi.blogspot.com/2009/10/dilema-salonkoisahkah.html>. Diakses pada tanggal 7 Desember 2014.
- Effendy, H^(a). 1993. **Mengenal Beberapa Jenis Koi (*Karper Jepang-Nishikigoï*)**. Kanisius. Yogyakarta
- _____ ^(b). 2003. **Telaah Kualitas Air**. Kanisius. Yogyakarta. 132 hlm.
- Firdaus, R. 2010. **Pembenihan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)**. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm 84.
- Fransisco, A. M. 2014. **Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Dengan Teknik Pemeliharaan Menggunakan Bioflok Dengan Sumber Karbon yang Berbeda**. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang. Tidak di Publikasikan.
- Gustiano, R., T. H. Prihadi, dan E, Kusri. 2008. **Survei Potensi, Distribusi Sumber Daya, dan Usaha Ikan Hias Air Tawar di Beberapa Sentra Produksi**. Media Aquaculture. 3:77-80.
- Harbone, J.B. 1996. **Metode Fitokimia: Penuturan Cara Modern Menganalisa Tumbuhan**. Terbitan Kedua. ITB. Bandung. 354 hlm
- Henry K. 2012. **Tips Untuk Mendapatkan Ikan Koi Berkualitas**. <http://koi4newbie.blogspot.com/2012/09/tips-untuk-mendapatkan-ikan-koi.html>. Diakses pada tanggal 12 Juni 2013.
- Ikanhiaskoi. 2012. **Goshiki**. <http://ikanhiaskoi.wordpress.com/page/2/>. Diakses pada tanggal 15 Desember 2014.
- Jhuko Koi. 2015. **Cutting / Salon Koi**. <https://www.facebook.com/jhukokoi/posts/456592481186640>. Diakses 28 Agustus 2015.
- Kamaludin, I. 2011. **Efektivitas Ekstrak Lidah Buaya *Aloe vera* Untuk Pengobatan Infeksi *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Iele Dumbo *Clarias sp.* Melalui Pakan**. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 33 hlm.
- Khairuman, Dodi S. dan G. Bambang. 2008. **Budidaya Ikan Mas Secara Intensif**. Agromedia Pustaka. Jakarta. 116 hlm.
- Khunaifi, M. 2010. **Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Terhadap Bakteri**

***Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.** Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang. Tidak di Publikasikan.

Koi's Forum^(a). 2010. **Kontraversi Sekitar Koi Disalon.** <http://www.koi-s.org/archive/index.php/t-7964.html>. Diakses pada tanggal 7 Desember 2014.

^(b). 2012. **Koi's Forum Part 3.** <http://archive.kaskus.co.id/thread/8602935/9860>. Diakses pada tanggal 15 Desember 2014.

Kordi, M. G. H. K. dan A. B. Tancung. 2007. **Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan.** Rineka Cipta. Jakarta. 208 hlm.

Kurniawati, M. 2007. **Penentuan Formula Antioksidan Untuk Menghambat Ketengikan Pada Bumbu Ayam Goreng Kalasan Selama Satu Bulan.** Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan)

Lesmana, D. S. 2003. **Mencegah dan Menanggulangi Penyakit Ikan Hias.** Penebar Swadaya. Jakarta. 80 hlm.

Lidinilla, N.G. 2104. **Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Binahong Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat dalam Darah Tikus Putih Jantan yang Di Induksi dengan Kafeina.** Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Mackay, D dan Miller A.L. 2003. **Nutritional Support for Wound Healing.** Pp 20-30,360. www.highwire.stanford.edu. Diakses 3 November 2015

Manoi, F. 2009. **Binahong (*Anredera cordifolia*) (Ten) Steenis Sebagai Obat.** Jurnal Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri. 15 (1): 3 - 5.

Markham, K.R. 1988. **Cara mengidentifikasi flavanoid.** Bandung: penerbit ITB. Bandung. Hlm 39.

Murdiyanto, B. 2005. **Rancangan Percobaan.** [Http://ikanlaut.tripod.com/xdesign.pdf](http://ikanlaut.tripod.com/xdesign.pdf). Diakses 17 Februari 2015.

Mus. 2008. **Informasi Spesies Binahong *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis.** <http://www.plantamor.com/spcetail.php?recid=1387>. Diakses tanggal 20 Januari 2014).

Nofgi. 2010. **Praktik Salon Ikan Cupang.** <http://cupanghobiis.blogspot.com/>. Diakses pada tanggal 7 Desember 2014.

Nurachman, Z. 2002. **Artoindonesianin Untuk Antitumor.** [http.www.chem-istrii](http://www.chem-istrii). Diakses pada tanggal 1 Januari 2014).

Partosuwiryo S. dan Y. Warseno. 2011. **Kiat Sukses Budi Daya Ikan Mas.** Citra Aji Parama. Yogyakarta. 59 hal.

- Perdanakusuma, D.S. 2007. **Anatomi Fisiologi Kulit dan Penyembuhan Luka**. Airlangga University School of Medicine – Dr. Soetomo General Hospital. Surabaya.
- Priyagung, T. P. 2008. **Identifikasi Jenis Kelamin Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Menggunakan Voting Feature Intervals**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tidak di Publikasikan.
- Rachmawati, S. 2007. **Studi Makroskopis dan Skrining Fitokimia Daun *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis**. Skripsi. Fakultas Farmasi UNAIR. Surabaya. Tidak di Publikasikan.
- Retnoningsih, S., K. H. Nitimulyo, K. Lanadimulya, Suprayogi, Supardi, D. Darmantani, I. P. Panca, Hasnah, Soefaad dan Milis. 2009. **Efektivitas Kanamycin Terhadap Furunculosis Pada Karper, *Cyprinus carpio***. Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci) XI (2):192-200
- Robinson, T. 1995. **Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi**. diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata, Penerbit ITB: Bandung. Hlm 347 – 367.
- Rochani, N. 2009. **Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) Terhadap *Candida albicans* Serta Skrining Fitokimianya**. Skripsi. Fakultas Farmasi UMS Surakarta. Tidak di Publikasikan.
- Salmin. 2005. **Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan**. *Oseana*. 20(3): 21-26.
- Setiaji, A. 2009. **Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Petroleum Eter, Etil Asetat Dan Etanol 70% Rhizoma Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Dan *Escherichia coli* ATCC 11229 Serta Skrining Fitokimianya**. Skripsi. Fakultas Farmasi UMS Surakarta. Tidak di Publikasikan.
- Surakhmad, W. 1989. **Pengantar Penelitian Ilmiah**. Tarsito. Bandung Eds 7 Cet ke-3.
- Susanto, H. 2005. **Koi**. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm 77.
- Sutrisno, E., Adnyana, I.K., Sukandar, E.Y., Fidrianny, I. dan Lestari, T. 2014. **Kajian Aktivitas Penyembuhan Luka Dan Antibakteri Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis, Pegagan (*Centella asiatica*(L.) Urban) Serta Kombinasinya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Pseudomonas aeruginosa* Dari Pasien Luka Kaki Diabetes**. *Bionatura Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. Vol. 16, No. 2 : 78 - 82
- Syarif, H. 2014. **Content Based Image Retrieval Berbasis Color Histogram Untuk Pengklasifikasian Ikan Koi Jenis Kohaku**. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro. Semarang.
- Tango, V. T. I. P. 2013. **Pengaruh Pemberian Topikal Ekstrak Kulit Delima Pada Penyembuhan Luka *Split Thickness* Kulit Tikus**. Karya

Akhir. Departemen/Smf Ilmu Bedah Plastik Rekonstruksi dan Estetik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga / Rsud Dr. Soetomo. Surabaya.

Tiana, O. A. dan Murhananto. 2002. **Budi Daya Koi**. Agromedia Pustaka. Jakarta

Thomson, R.H. 1993. **The Chemistri Of Natural Producest**. 2 Edition, chapman and hall ltd. glasgow,UK. Hlm 453.

Trimariani, A. dan Rustikawati, I. 1990. **Masalah Zooparasit dalam Pemeliharaan Benih Ikan Air Tawar**. Prosiding Seminar Nasional II. Penyakit Ikan Dan Udang. Bogor. Hlm 16-18.

Triyono, B. 2005. **Perbedaan Tampilan Kolagen Di Sekitar Luka Insisipada Tikus Wistar Yang Diberi Infiltrasi Penghilang Nyeri Levobupivakain Dan Yang Tidak Diberi Levobupivakain**. Tesis. Program Magister Biomedik Dan Ppds I Universitas Diponegoro. Semarang.

Tshikalange, T. E., J. J. M. Meyer, N. Lall, E. Munoz, R. Sancho, M. V. de Venter dan V. Oosthuizen. 2008. **In Vitro Anti-HIV-1 Properties Of Ethnobotanically Selected South African Plants Used In The Treatment Of Sexually Transmitted Diseases**. University Of Pretoria. Journal Of Ethnopharmacology. 9 (6): 515-519.

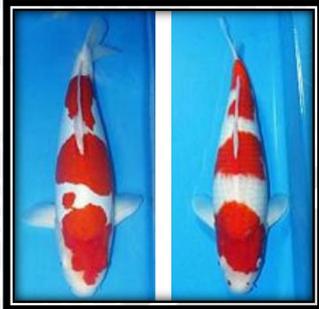
Umar, A., D. Krihariyani, D. T. Mutiarawati. 2012. **Pengaruh pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) Terhadap Kesembuhan Luka Infeksi *Staphilococcus aureus* pada Mencit**. Analis Kesehatan Sains. Vol 01 no 002.



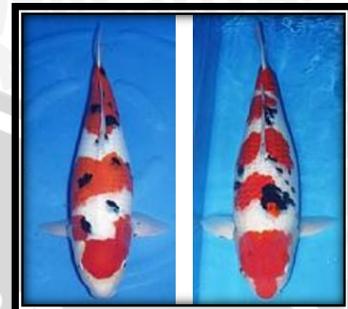
LAMPIRAN

Lampiran 1. Jenis – Jenis Ikan Koi

1. Kohaku



2. Taisho Sanke



3. Showa Sansoku



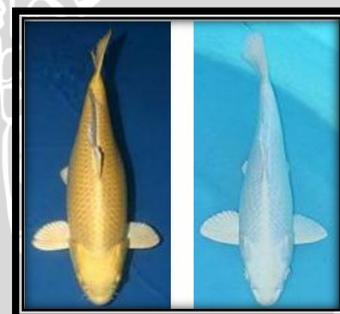
4. Utsurimono



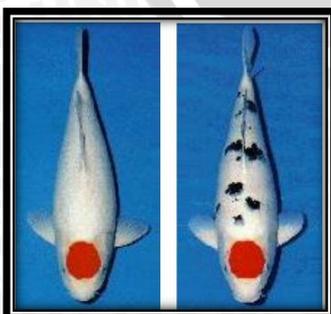
5. Koromo



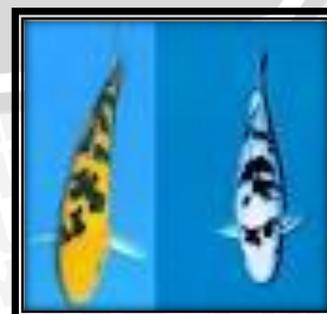
6. Ogon (Hikarmuji)



7. Tancho



8. Bekko



Lampiran 1. (Lanjutan)

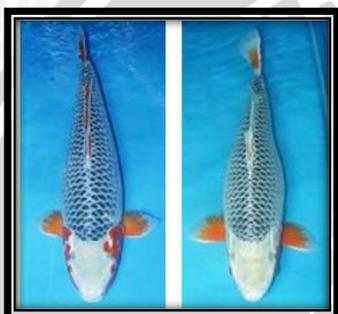
9. Kujaku (Hikarimoyo)



10. KinGinrin



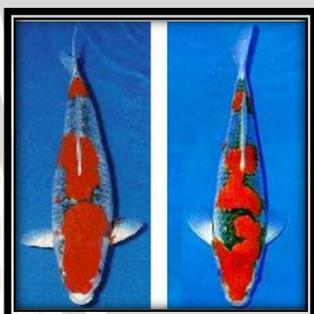
11. Asagi



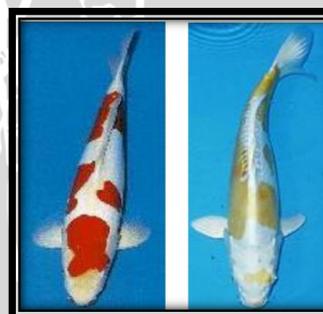
12. Shusui



13. Goshiki



14. Doitsu



Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian



Daun Binahong Dicuci



Daun Binahong Ditriskan



Daun Binahong Dicuci



Daun Binahong Diangin-anginkan



Daun Binahong Kering



Daun Binahong Kering Ditimbang



Persiapan Akuarium Penelitian



Karantina Ikan Sebelum Di Uji

Lampiran 2. (Lanjutan)



Proses *Cutting* Ikan Koi



Proses Penentuan Dosis



Susunan Aquarium Uji



Media Uji yang Diberi Ekstrak Kasar



Pengujian LC (*Lethal Concentration*) 50%

Lampiran 3. Teknik Pembuatan dan Penentuan Dosis Ekstrak Kasar

Teknik Pembuatan Ekstrak Kasar Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

- Dicuci hingga bersih
- Ditiriskan
- Dipotong Kecil-kecil
- Diangin-anginkan hingga kering
- Di haluskan (di blender)
- Disaring serbuk simplisia
- Di maserasi (di rendam) menggunakan etanol 96% dengan perbandingan 1:5 selama 24 jam
- Disaring ampas dan filtrate menggunakan kertas saring

Filtrat Etanol 96% Daun Binahong

- Dievaporasi menggunakan *rotary evaporator*
- Didapatkan ekstrak basah
- Dikeringkan hingga hampir kering menggunakan waterbath dengan suhu 50°C
- Diperoleh ekstrak kasar

Hasil

Penentuan Dosis Ekstrak Kasar yang Akan Digunakan

Eksrak kasar daun binahong (*A. cordifolia* (Ten.) Steenis)

Menentukan range dosis yang disarankan (400, 600, 800, 1000 dan 1200 ppm)

Dilakukan Uji LC (*Lethal Concentration*) 50%

Hasil

Lampiran 4. Teknik *Cutting*

Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

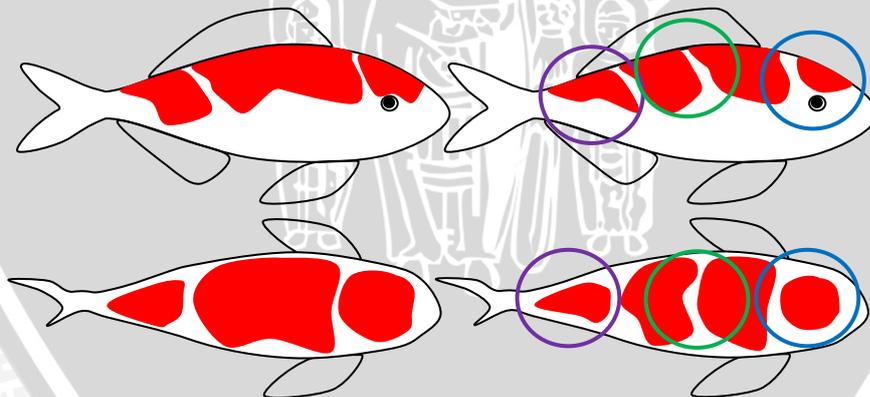
- Dikarantina selama 1 minggu
- Diadaptasikan di dalam wadah Uji selama 2 hari
- Diambil ikan
- Di bus menggunakan *Detto* dengan dosis 2 ml per 1 liter air

Ikan Pingsan

- Di siapkan sectio set / silet
- Di letakkan ikan di atas lap basah
- Ditentukan daerah yang akan dilakukan *cutting*
- Di buang sisik yang menutupi lapisan warna
- Di potong lapisan kulit yang akan dibuang
- Di sadarkan ikan

Di Karantina

Gambaran kondisi ikan koi sebelum di *cutting* (kiri) dan setelah di *cutting* (kanan)



Lampiran 5. Data Hasil Skoring Tahap Penyembuhan Luka

Hari ke-	Nilai Skoring											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	K1	K2	K3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
5	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
6	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1
7	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2
9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
10	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
11	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2
12	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2
13	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2
14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
19	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3
20	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3
21	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3
22	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3
23	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
26	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
TOTAL	70	72	70	76	73	76	78	81	83	63	61	65

Keterangan :

1	: Fase Inflamasi
2	: Fase Poliferasi/Fibroblast
3	: Fase Remodelling
4	: Fase Sembuh/Tumbuh Sisik

A (1,2,3) : Pemberian Ekstrak Kasar Daun Binahong 400 ppm

B (1,2,3) : Pemberian Ekstrak Kasar Daun Binahong 600 ppm

C (1,2,3) : Pemberian Ekstrak Kasar Daun Binahong 800 ppm

K : Tanpa Pemberian Ekstrak Kasar Daun Binahong

Lampiran 6. Uji Statistik Skoring Penyembuhan Luka

Data skoring penyembuhan luka setiap 7 hari (1 minggu)

Perlakuan	Ulangan	M1	M2	M3	M4	Total	Rata-Rata	SD
Perlakuan A (400 ppm)	1	8	15	21	26	70.00	17.50	0.28868
	2	9	16	21	26	72.00	18.00	
	3	7	15	21	27	70.00	17.50	
Perlakuan B (600 ppm)	1	9	17	21	28	75.00	18.75	0.38188
	2	8	16	21	28	73.00	18.25	
	3	10	17	21	28	76.00	19.00	
Perlakuan C (800 ppm)	1	10	18	22	28	78.00	19.50	0.62915
	2	10	19	24	28	81.00	20.25	
	3	11	19	25	28	83.00	20.75	
Perlakuan Kontrol	1	7	13	20	23	63.00	15.75	0.5
	2	7	12	19	23	61.00	15.25	
	3	8	14	21	22	65.00	16.25	

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
A	17.50	18.00	17.50	53	17.667	0.288675135
B	18.75	18.25	19.00	56	18.667	0.381881308
C	19.50	20.25	20.75	60.5	20.167	0.62915287
Jumlah				169.5		

FK	3192.25
JK Total	10.75
JK Perlakuan	9.5
JK Acak	1.25

Tabel Sidik Ragam

Sumber	db	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	9.5	4.75	22.80	5.14	10.92
Acak	6	1.25	0.2083			
Total	8	10.75				

Karena F Hitung > F5%, maka * (Berbeda nyata)

Karena F Hitung > F1%, maka ** (Berbeda sangat nyata)

Lampiran 6. (Lanjutan)

Perhitungan Uji BNT

SED = 0.37

BNT 5% = 0.91

BNT 1% = 1.38

Rata-rata Perlakuan	A = 17.67	B = 18.67	C = 20.17	Notasi
A = 17.67	-	-	-	a
B = 18.67	1.00 *	-	-	b
C = 20.17	2.5 **	1.50 **	-	c

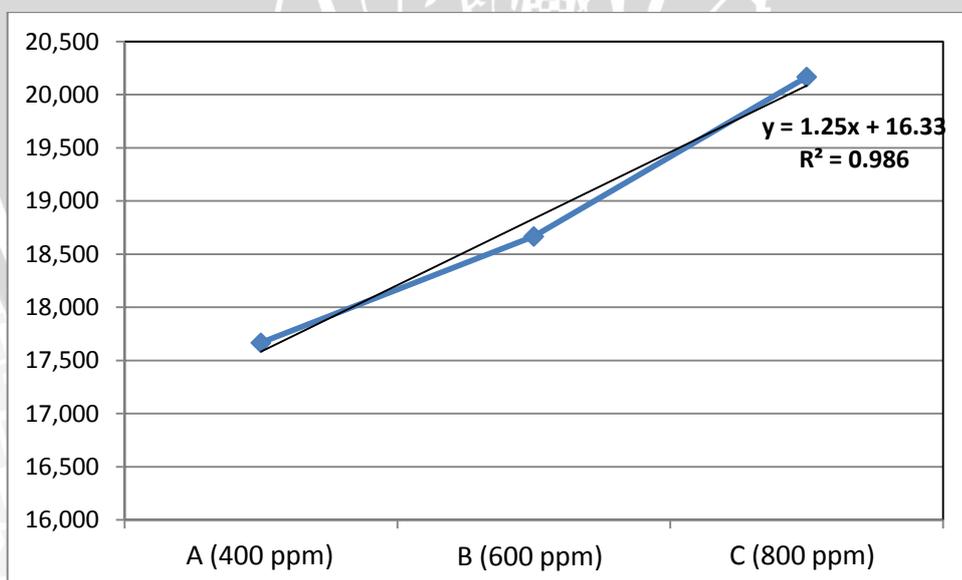
keterangan :

ns = tidak berbeda nyata

* = Berbeda nyata

** = Berbeda sangat nyata

Grafik Polynomial Orthogonal Hasil Skoring Penyembuhan Luka Pasca *Cutting* Pada Ikan Koi



Lampiran 7. Uji Statistik Kelulushidupan

Data Kelulushidupan Ikan setiap 10 hari

Perlakuan	Ulangan	H0	H10	H20	H30	SR (%)
Perlakuan A (400 ppm)	1	4	4	4	4	100.00
	2	4	4	4	4	100.00
	3	4	4	4	4	100.00
Perlakuan B (600 ppm)	1	4	4	3	3	75.00
	2	4	4	4	4	100.00
	3	4	4	4	4	100.00
Perlakuan C (800 ppm)	1	4	4	4	4	100.00
	2	4	2	2	2	50.00
	3	4	4	4	4	100.00
Perlakuan Kontrol	1	4	4	4	4	100.00
	2	4	4	2	2	50.00
	3	4	3	3	3	75.00

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	SD
	1	2	3			
A	100.00	100.00	100.00	300	100.00	0
B	75.00	100.00	100.00	275	91.67	14.4337567
C	100.00	50.00	100.00	250	83.33	28.8675135
Jumlah				825		

FK	75625
JK Total	2500.00
JK Perlakuan	416.66667
JK Acak	2083.33

Tabel Sidik Ragam

sumber	db	JK	KT	F Hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	416.667	208.333	0.60	5.14	10.92
Acak	6	2083.33	347.222			
Total	8	2500.00				

Karena F Hitung < F5%, maka ns (Not Significant) / tidak berbeda nyata

Lampiran 8. Parameter Kualitas Air
1. Data pH

Hari Ke-	Waktu	Kontrol			A			B			C			Kisaran
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	Pagi	7.76	7.68	7.5	7.83	7.8	7.76	7.79	8.2	7.8	7.9	8.3	8.27	
	Sore	7.58	7.64	7.6	8	7.76	8.3	7.69	7.97	8	8.2	8.13	8.4	
2	Pagi	7.4	7.76	7.48	7.65	7.4	7.45	7.68	7.8	8.2	8.34	8.23	7.9	
	Sore	7.29	7.58	7.4	7.7	7.5	7.6	8	8.4	7.98	8.4	8.2	8.52	
3	Pagi	7.45	7.4	7.36	7.56	7.65	7.8	7.95	8.3	7.97	8.5	7.89	7.79	
	Sore	7.6	7.29	7.58	7.7	7.7	7.76	8	8.15	8.15	7.72	8.36	8.25	
4	Pagi	7.4	7.5	7.4	7.65	7.56	7.4	7.8	7.79	8.2	8.35	8.4	7.89	
	Sore	7.35	7.68	7.29	7.57	7.7	7.5	7.69	7.6	7.97	8.4	7.79	8	
5	Pagi	7.34	7.3	7.8	7.45	7.65	7.65	8.3	7.68	7.8	8.34	8.2	7.9	
	Sore	7.8	7.2	7.68	7.6	7.57	7.7	8.15	8	7.89	8.4	8.42	8.52	
6	Pagi	7.32	7.34	7.25	7.8	7.56	7.65	8.2	7.68	7.8	8.35	7.89	7.79	
	Sore	7.6	7.54	7.6	7.76	7.7	7.7	7.98	8	8.4	7.82	8.36	8.25	
7	Pagi	7.43	7.5	7.34	7.4	7.65	7.56	7.97	7.95	8.3	7.9	8.3	7.89	
	Sore	7.56	7.6	7.8	7.5	7.57	7.7	8.1	8	7.95	8.2	8.13	8.4	
8	Pagi	7.26	7.4	7.32	7.56	7.65	7.8	8.2	7.8	7.79	8.34	8.23	8.15	
	Sore	7.5	7.5	7.6	7.7	7.7	7.76	7.97	7.69	7.69	8.4	8.3	8.52	
9	Pagi	7.34	7.6	7.43	7.65	7.56	7.4	7.8	8.3	7.8	7.9	7.89	8.3	
	Sore	7.56	7.58	7.78	7.57	7.7	7.5	8	8.25	7.69	7.52	8.36	8.25	
10	Pagi	7.29	7.58	7.64	7.45	7.65	7.65	7.95	8.3	7.97	8.35	8.45	8.5	
	Sore	7.5	7.4	7.76	7.6	7.57	7.7	8	8.15	8.15	8.37	7.79	8.26	
11	Pagi	7.68	7.29	7.58	7.65	7.4	7.45	7.8	7.79	8.2	8.4	8.2	8.52	
	Sore	7.7	7.5	7.4	7.7	7.5	7.6	7.69	7.6	7.97	8.5	7.89	7.79	
12	Pagi	7.78	7.68	7.29	7.56	7.65	7.8	8.3	7.68	7.8	7.72	8.36	8.25	
	Sore	7.34	7.9	7.8	7.7	7.7	7.76	8.15	8	7.89	8.35	8.4	7.89	
13	Pagi	7.8	7.35	7.68	7.65	7.56	7.4	8.2	7.68	7.8	8.4	7.79	8.26	
	Sore	7.32	7.34	7.9	7.57	7.7	7.5	7.98	8	8.4	8.34	8.2	7.9	
14	Pagi	7.6	7.8	7.2	7.45	7.65	7.65	7.97	7.95	8.3	8.4	8.42	8.52	
	Sore	7.43	7.5	7.34	7.6	7.57	7.7	8.1	8	7.95	8.35	7.89	7.79	
15	Pagi	7.78	7.6	7.5	7.8	7.56	7.65	7.8	8.3	7.8	7.82	8.36	8.25	
	Sore	7.8	7.7	7.68	7.76	7.7	7.7	8	8.25	7.69	7.9	8.3	7.89	

Lampiran 8. (Lanjutan)

Hari Ke-	Waktu	Kontrol			A			B			C			Kisaran
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
16	Pagi	7.45	7.4	7.36	7.56	7.65	7.8	7.8	7.79	8.2	8.34	8.2	7.9	
	Sore	7.6	7.29	7.58	7.7	7.7	7.76	7.69	7.6	7.97	8.4	8.42	8.52	
17	Pagi	7.4	7.5	7.4	7.65	7.56	7.4	8.3	7.68	7.8	8.35	7.89	7.79	
	Sore	7.35	7.68	7.29	7.57	7.7	7.5	8.15	8	7.89	7.82	8.36	8.25	
18	Pagi	7.34	7.3	7.8	7.45	7.65	7.65	8.2	7.68	7.8	7.9	8.3	7.89	
	Sore	7.8	7.2	7.68	7.6	7.57	7.7	7.98	8	8.4	8.2	8.13	8.4	
19	Pagi	7.32	7.34	7.25	7.8	7.56	7.65	7.97	7.95	8.3	8.34	8.23	8.15	
	Sore	7.6	7.54	7.6	7.76	7.7	7.7	8.1	8	7.95	8.4	8.3	8.52	
20	Pagi	7.43	7.5	7.34	7.4	7.65	7.56	8.2	7.8	7.79	7.9	7.89	8.3	
	Sore	7.56	7.6	7.8	7.5	7.57	7.7	7.97	7.69	7.69	7.52	8.36	8.25	
21	Pagi	7.26	7.4	7.32	7.56	7.65	7.8	7.8	8.3	7.8	8.35	8.45	8.5	
	Sore	7.5	7.5	7.6	7.7	7.7	7.76	8	8.25	7.69	8.37	7.79	8.26	
22	Pagi	7.34	7.6	7.43	7.65	7.56	7.4	7.95	8.3	7.97	8.4	8.2	8.52	
	Sore	7.56	7.58	7.78	7.57	7.7	7.5	8	8.15	8.15	8.5	7.89	7.79	
23	Pagi	7.26	7.4	7.32	7.45	7.65	7.65	7.8	7.79	8.2	7.72	8.36	8.25	
	Sore	7.5	7.5	7.6	7.6	7.57	7.7	7.69	7.6	7.97	8.35	8.4	7.89	
24	Pagi	7.34	7.6	7.43	7.83	7.8	7.76	7.68	7.8	8.2	8.4	7.79	8.26	
	Sore	7.56	7.58	7.78	8	7.76	8.3	8	8.4	7.98	8.34	8.2	7.9	
25	Pagi	7.29	7.58	7.64	7.65	7.4	7.45	7.95	8.3	7.97	8.5	7.89	7.79	
	Sore	7.5	7.4	7.76	7.7	7.5	7.6	8	8.15	8.15	7.72	8.36	8.25	
26	Pagi	7.68	7.29	7.58	7.56	7.65	7.8	7.8	7.79	8.2	8.35	8.4	7.89	
	Sore	7.7	7.5	7.4	7.7	7.7	7.76	7.69	7.6	7.97	8.4	7.79	8.26	
27	Pagi	7.78	7.68	7.29	7.65	7.56	7.4	8.3	7.68	7.8	8.34	8.2	7.9	
	Sore	7.34	7.9	7.8	7.57	7.7	7.5	8.15	8	7.89	8.4	8.42	8.52	
28	Pagi	7.34	7.3	7.8	7.45	7.65	7.65	7.8	7.79	8.2	8.35	7.89	7.79	
	Sore	7.8	7.2	7.68	7.6	7.57	7.7	7.69	7.6	7.97	7.82	8.36	8.25	
29	Pagi	7.32	7.34	7.25	7.8	7.56	7.65	8.3	7.68	7.8	7.9	8.3	7.89	
	Sore	7.6	7.54	7.6	7.76	7.7	7.7	8.15	8	7.89	8.2	8.13	8.4	
30	Pagi	7.43	7.5	7.34	7.4	7.65	7.56	8.2	7.68	7.8	8.34	8.23	8.15	
	Sore	7.56	7.6	7.8	7.5	7.57	7.7	7.98	8	8.4	8.4	8.3	8.52	

Lampiran 8. (Lanjutan)
2. Data Suhu

Hari Ke-	Waktu	Kontrol			A			B			C			Kisaran
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	Pagi	27	27.6	27	27.8	27.3	27	27.4	27	27.6	27.3	27.8	27	
	Sore	28.5	28.2	27.4	27.3	27	27.8	28	27.5	27	28	27	27.5	
2	Pagi	27	27	28	27.5	27	27.4	27	27.4	27	28	27.5	27	27.5
	Sore	27.4	27.3	27.5	27	27.4	27.5	27.7	27	28.3	27.9	27.5	27.3	
3	Pagi	27	28	27.5	28	28	27.3	27.5	28	27	27.4	28	27	
	Sore	28.3	27	28	27.5	27	27.5	28	27.5	27	28.2	27	28.4	
4	Pagi	27	27.3	27.5	28	27.2	27.8	27.2	28	27.4	27.5	28	27.5	
	Sore	27.5	27.5	27	27.2	27.5	27	27.8	27.5	27.8	27.6	27.5	28.3	
5	Pagi	27.5	28	27	27.5	27	28	27.5	28	27.5	28	27.4	27.8	
	Sore	27	27.5	27.5	27	27.8	27.5	28	27.5	28.3	27.5	27	27	
6	Pagi	27	27.5	28	27.5	28	28	27	27.5	28	28	27.4	27.5	
	Sore	28	27	27.5	28	27.5	27	27.5	28.2	27.5	27	27	28.5	
7	Pagi	27	28	27.4	28.3	28	27.4	27.3	27	27.8	27.3	27.7	28.3	
	Sore	27	27.5	27	28	27.4	27	27	27.2	28	27.3	27	28	
8	Pagi	27.5	27	27.6	27.2	27	28	27.2	27	28	28	27.5	27	
	Sore	28	27.5	28	27.5	27.5	27.6	28	28.3	27.8	28.2	28	27.8	
9	Pagi	27	27.3	27	27.8	27.5	28	28.2	27.4	27	27	27	28.2	
	Sore	27	27.5	27.8	28	28	28.3	28	28.3	28	27.8	27.4	28	
10	Pagi	28	27.4	27.3	28.3	28.2	27.8	27.9	28	28.2	28	28.2	28	
	Sore	27.5	27.8	28	28	28.3	28	28.2	28	28	27.8	28	28.1	
11	Pagi	27.5	27	27.2	27	27	27.6	27.8	28	28	28	27	27.6	
	Sore	28	28.2	28	28.3	27.8	28	28.2	27.9	28.3	28	27.8	28	
12	Pagi	27.8	27.8	27	27.4	27.3	27	27	27	27.9	28	27.4	27.6	
	Sore	27	28	27.8	27.8	28	28.2	27.5	27.2	28.3	27.8	28.2	28.2	
13	Pagi	27	27.6	27.4	28	27.7	27.8	27	27	27.5	28	28.2	27.3	
	Sore	28.3	28	27.8	28.3	28.2	28	28	28.2	28.3	28.3	28	28.2	
14	Pagi	27	27	27.5	27	27.4	27.2	27	28.2	28	27	27.7	28	
	Sore	28	27.5	28	27.8	28	28	27.8	28	28.3	27.8	28	28.2	
15	Pagi	28	27.3	27.5	27	27.8	27.3	27	27	27.4	27.6	27	27.4	
	Sore	28.2	27.8	28	28.2	28	28.3	28	28.3	27.9	28	27.9	28.2	

Lampiran 8. (Lanjutan)

Hari Ke-	Waktu	2Kontrol			A			B			C			Kisaran
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
16	Pagi	27	27	28	27.5	27	27.4	27	28	27	27.5	27	27.5	
	Sore	27.4	27.3	27.5	27	27.4	27.5	27.7	27	28.3	27.9	27.5	27.3	
17	Pagi	27	28	27.5	28	28	27.3	27.5	28	27	27.4	28	27	
	Sore	28.3	27	28	27.5	27	27.5	28	27.5	27	28.2	27	28.4	
18	Pagi	27	27.3	27.5	28	27.2	27.8	27.2	28	27.4	27.5	28	27.5	
	Sore	27.5	27.5	27	27.8	27.8	27	27.8	27.5	27.8	27.6	27.5	28.3	
19	Pagi	27.5	28	27	27.5	27	28	27.5	28	27.5	28	27.4	27.8	
	Sore	27	27.5	27.5	27	27.8	27.5	28	27.5	28.3	27.5	27	27	
20	Pagi	27	27.5	28	27.5	28	28	27	27.5	28	28	27.4	27.5	
	Sore	28	27	27.5	28	27.5	27	27.5	28.2	27.5	27	27	28.5	
21	Pagi	27	28	27.4	28.3	28	27.4	27.3	27	27.8	27.3	27.7	28.3	
	Sore	27	27.5	27	28	27.4	27	27	27.2	28	27.3	27	28	
22	Pagi	27.5	27	27.6	27.2	27	28	27.2	27	28	28	27.5	27	
	Sore	28	27.5	28	27.5	27.5	27.6	28	28.3	27.8	28.2	28	27.8	
23	Pagi	27	27	28	27.5	27	27.4	27	28	27	27.5	27	27.5	
	Sore	27.4	27.3	27.5	27	27.4	27.5	27.7	27	28.3	27.9	27.5	27.3	
24	Pagi	27	28	27.5	28	28	27.3	27.5	28	27	27.4	28	27	
	Sore	28.3	27	28	27.5	27	27.5	28	27.5	27	28.2	27	28.4	
25	Pagi	27	27.3	27.5	28	27.2	27.8	27.2	28	27.4	27.5	28	27.5	
	Sore	27.5	27.5	27	28.2	27.5	27	27.8	27.5	27.8	27.6	27.5	28.3	
26	Pagi	27.5	28	27	27.5	27	28	27.5	28	27.5	28	27.4	27.8	
	Sore	27	27.5	27.5	27	27.8	27.5	28	27.5	28.3	27.5	27	27	
27	Pagi	27	27.5	28	27.5	28	28	27	27.5	28	28	27.4	27.5	
	Sore	28	27	27.5	28	27.5	27	27.5	28.2	27.5	27	27	28.5	
28	Pagi	27	28	27.4	28.3	28	27.4	27.3	27	27.8	27.3	27.7	28.3	
	Sore	27	27.5	27	28	27.4	27	27	27.2	28	27.3	27	28	
29	Pagi	27.5	27	27.6	27.2	27	28	27.2	27	28	28	27.5	27	
	Sore	28	27.5	28	27.5	27.5	27.6	28	28.3	27.8	28.2	28	27.8	
30	Pagi	27	27	28	27.5	27	27.4	27	28	27	27.5	27	27.5	
	Sore	27.4	27.3	27.5	27	27.4	27.5	27.7	27	28.3	27.9	27.5	27.3	

Lampiran 8. (Lanjutan)
3. Data D.O

Hari Ke-	Waktu	Kontrol			A			B			C			Kisaran
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	Pagi	5.37	5.04	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	5.60	4.78	5.16	5.08	
	Sore	5.16	6.29	5.68	6.23	5.43	5.63	5.70	4.91	5.86	5.98	6.34	6.25	
2	Pagi	4.94	5.55	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.45	5.07	4.90	5.74	5.04	
	Sore	5.33	6.43	5.56	5.71	4.90	6.39	5.65	6.03	5.82	6.35	6.39	5.46	
3	Pagi	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	4.94	5.55	5.40	5.06	5.52	6.15	
	Sore	5.68	5.23	5.43	6.63	5.70	4.91	5.33	5.43	5.56	5.71	4.90	4.69	
4	Pagi	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.45	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	
	Sore	5.56	5.71	4.90	5.69	5.65	6.03	5.68	6.23	6.43	5.63	5.70	4.91	
5	Pagi	5.04	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.39	5.24	5.60	4.78	5.16	5.08	
	Sore	6.29	5.68	6.23	5.43	5.63	5.70	5.70	4.91	5.86	5.98	6.34	6.25	
6	Pagi	5.55	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.33	5.45	5.07	4.90	5.74	5.04	
	Sore	6.43	5.56	5.71	4.90	6.39	5.65	5.65	6.03	5.82	6.35	6.39	5.46	
7	Pagi	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	4.94	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	
	Sore	5.23	5.43	6.63	5.70	4.91	5.33	5.68	5.23	5.43	6.63	5.70	4.91	
8	Pagi	5.06	5.52	6.15	5.33	5.45	5.05	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.45	
	Sore	5.71	4.90	5.69	5.65	6.03	5.68	5.56	5.71	4.90	5.69	5.65	6.03	
9	Pagi	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	4.94	5.55	5.40	5.06	5.52	6.15	
	Sore	5.68	5.23	5.43	6.63	5.70	4.91	5.33	5.43	5.56	5.71	4.90	4.69	
10	Pagi	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.45	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	
	Sore	5.56	5.71	4.90	5.69	5.65	6.03	5.68	6.23	6.43	5.63	5.70	4.91	
11	Pagi	5.04	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.39	5.24	5.60	4.78	5.16	5.08	
	Sore	6.29	5.68	6.23	5.43	5.63	5.70	5.70	4.91	5.86	5.98	6.34	6.25	
12	Pagi	5.55	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.33	5.45	5.07	4.90	5.74	5.04	
	Sore	6.43	5.56	5.71	4.90	6.39	5.65	5.65	6.03	5.82	6.35	6.39	5.46	
13	Pagi	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.45	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	
	Sore	5.56	5.71	4.90	5.69	5.65	6.03	5.68	6.23	6.43	5.63	5.70	4.91	
14	Pagi	5.04	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.39	5.24	5.60	4.78	5.16	5.08	
	Sore	6.29	5.68	6.23	5.43	5.63	5.70	5.70	4.91	5.86	5.98	6.34	6.25	
15	Pagi	5.55	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.33	5.45	5.07	4.90	5.74	5.04	
	Sore	6.43	5.56	5.71	4.90	6.39	5.65	5.65	6.03	5.82	6.35	6.39	5.46	

Lampiran 8. (Lanjutan)

Hari Ke-	Waktu	Kontrol			A			B			C			Kisaran
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
16	Pagi	4.94	5.55	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.45	5.07	4.90	5.74	5.04	
	Sore	5.33	6.43	5.56	5.71	4.90	6.39	5.65	6.03	5.82	6.35	6.39	5.46	
17	Pagi	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	4.94	5.55	5.40	5.06	5.52	6.15	
	Sore	5.68	5.23	5.43	6.63	5.70	4.91	5.33	5.43	5.56	5.71	4.90	4.69	
18	Pagi	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.45	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	
	Sore	5.56	5.71	4.90	5.69	5.65	6.03	5.68	6.23	6.43	5.63	5.70	4.91	
19	Pagi	5.04	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.39	5.24	5.60	4.78	5.16	5.08	
	Sore	6.29	5.68	6.23	5.43	5.63	5.70	5.70	4.91	5.86	5.98	6.34	6.25	
20	Pagi	5.55	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.33	5.45	5.07	4.90	5.74	5.04	
	Sore	6.43	5.56	5.71	4.90	6.39	5.65	5.65	6.03	5.82	6.35	6.39	5.46	
21	Pagi	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	4.94	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	
	Sore	5.23	5.43	6.63	5.70	4.91	5.33	5.68	5.23	5.43	6.63	5.70	4.91	
22	Pagi	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	4.94	5.55	5.40	5.06	5.52	6.15	
	Sore	5.68	5.23	5.43	6.63	5.70	4.91	5.33	5.43	5.56	5.71	4.90	4.69	
23	Pagi	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.45	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	
	Sore	5.56	5.71	4.90	5.69	5.65	6.03	5.68	6.23	6.43	5.63	5.70	4.91	
24	Pagi	5.04	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.39	5.24	5.60	4.78	5.16	5.08	
	Sore	6.29	5.68	6.23	5.43	5.63	5.70	5.70	4.91	5.86	5.98	6.34	6.25	
25	Pagi	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.45	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	
	Sore	5.56	5.71	4.90	5.69	5.65	6.03	5.68	6.23	6.43	5.63	5.70	4.91	
26	Pagi	5.04	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.39	5.24	5.60	4.78	5.16	5.08	
	Sore	6.29	5.68	6.23	5.43	5.63	5.70	5.70	4.91	5.86	5.98	6.34	6.25	
27	Pagi	5.55	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.33	5.45	5.07	4.90	5.74	5.04	
	Sore	6.43	5.56	5.71	4.90	6.39	5.65	5.65	6.03	5.82	6.35	6.39	5.46	
28	Pagi	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	4.94	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	
	Sore	5.23	5.43	6.63	5.70	4.91	5.33	5.68	5.23	5.43	6.63	5.70	4.91	
29	Pagi	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	4.94	5.55	5.40	5.06	5.52	6.15	
	Sore	5.68	5.23	5.43	6.63	5.70	4.91	5.33	5.43	5.56	5.71	4.90	4.69	
30	Pagi	5.40	5.06	5.52	6.15	5.33	5.45	5.05	4.94	5.74	5.41	5.39	5.24	
	Sore	5.56	5.71	4.90	5.69	5.65	6.03	5.68	6.23	6.43	5.63	5.70	4.91	