1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan merupakan komoditas penting dalam bisnis ikan air tawar. Beberapa hal yang mendukung pentingnya komoditas nila adalah a) memiliki resistensi yang relatif tinggi terhadap kualitas air dan penyakit, b) memilliki toleransi yang luas terhadap kondisi lingkungan c) memiliki kemampuan yang efisien dalam membentuk protein kualitas tinggi dari bahan organik, limbah domestik dan pertanian, d) memiliki kemampuan tumbuh yang baik dan e) mudah tumbuh dalam sistem budidaya intensif. Sebagai salah satu jenis ikan air tawar, nila telah lama pula dikembangkan sebagai komoditi ekspor baik dalam bentuk ikan utuh maupun dalam bentuk fillet. Adapun negara-negara yang tercatat sabagai pengimpor ikan nila antara lain Timur Tengah, Singapura, Jepang dan Amerika Serikat (Sucipto, 2007).

Tahun 2006, ekspor nila Indonesia ke AS mencapai 7,3 ton. Ekspor nila Indonesia ke AS dalam bentuk irisan daging atau *fillet* beku dan ikan utuh beku. Indonesia sendiri baru mengekspor nila sebanyak 61 ribu ton pada tahun 2006 ke AS, Uni Eropa, Hongkong, Jepang, Malaysia, Singapura, dan Korea Selatan. Padahal pada tahun tersebut produksi nila Indonesia telah mencapai 168 ribu ton.Tahun 2010, ekspor nila ke berbagai negara telah mencapai 80 ribu ton dan tahun 2011 diperkirakan mencapai 95 ribu ton. Namun, angka tersebut masih sangat rendah. Pasalnya, pada tahun 2011 produksi nila nasional telah mencapai 639 ribu ton (Kodri, 2013).

Ikan nila merupakan komoditas perikanan di Indonesia yang dapat dikatakan berprospek cerah karena sudah dikenal lama. Sejak diperkenalkan tahun 1970, ikan nila berkembang dan semakin popular di masyarakat Indonesia.

Bahkan kepopulerannya dapat mengalahkan jenis ikan lain yang sudah terlebih dahulu hadir di Indonesia. Hal ini wajar saja karena ikan nila tergolong ikan yang murah (Arie, 2007).

Harga ikan nila relatif lebih murah dibandingkan dengan harga ikan air tawar jenis lainnya yaitu berkisar Rp 16.000 - Rp 17.000 per kg, jauh di bawah harga ikan gurame yang lebih dari Rp 20.000/kg dan harga ikan mas Rp. 25.000/kg. Produktivitas ikan nila ini juga lebih tinggi dari ikan gurame, waktu pemeliharaannya jauh lebih singkat. Selain itu, budidaya ikan nila ini juga relatif lebih aman, karena hampir tak ada penyakit yang dapat berujung pada kematian masal (Mantau, 2004).

Ikan nila kini banyak dibudidayakan di berbagai daerah di Indonesia, karena kemampuan adaptasi bagus di dalam berbagai jenis air. Ikan nila dapat hidup di air tawar, air payau, dan air laut. Ikan ini juga tahan terhadap perubahan lingkungan, bersifat omnivora, dan mampu mencerna makanan secara efisien. Pertumbuhannya cepat dan tahan terhadap serangan penyakit (Suyanto, 2009).

Transportasi ikan hidup adalah memindahkan ikan dalam keadaan hidup dengan diberi tindakan untuk menjaga agar derajat kelulushidupan (*Survival rate*) tetap tinggi hingga di tempat tujuan. Transportasi ikan hidup pada umumnya menggunakan sistem basah dengan menggunakan media air (Miranti, 2011). Permasalahan yang umumnya timbul dalam sistem basah adalah mortalitas tinggi, memerlukan banyak air, dan ukuran wadah yang relatif besar. Permasalahan yang timbul ini dapat mengakibatkan perubahan tingkah laku ikan.

Pengangkutan ikan pada dasarnya adalah usaha menempatkan ikan pada lingkungan baru yang berbeda dengan lingkungan asalnya disertai dengan perubahan-perubahan sifat lingkungan yang relative sangat mendadak sehingga dapat mengancam kehidupan ikan. Keberhasilan mengurangi pengaruh perubahan lingkungan yang mendadak ini akan member kemungkinan untuk

mengurangi tingkat kematian yang berarti tercapainya tujuan pengangkutan (Huet, 1971).

Perkembangan tehnik transportasi ikan hidup akhir-akhir ini banyak mengalami peningkatan. Beberapa teknik dan metode terus dikembangkan baik pada sistem transportasi basah maupun sistem kering. Ikan dikondisikan dalam aktivitas respirasi dan metabolisme rendah. Penekan aktivitas respirasi dan metabolisme ikan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan suhu rendah dan dengan bahan anestesi (Pramono, 2002).

Anestesi bertujuan untuk memperpanjang waktu transportasi dengan cara menekan metabolisme dan aktivitas ikan serta mengurangi resiko ikan mengalami stres yang dapat berakibat pada kematian. Bahan anestesi dapat berupa bahan kimia sintetik maupun bahan alami. Penggunaan bahan-bahan kimia sebagai obat bius ikan memberi efek kurang baik terhadap kualitas dan kesehatan ikan, maka diperlukan alternatif obat bius alami untuk mengurangi kematian ikan. Obat-obat kimia dapat menimbulkan resistensi pada ikan (Hariyanto, 2008).

Salah satu tanaman yang dianggap memiliki khasiat obat bius adalah tanaman Anting-anting (*Acalypha indica)* atau sering juga dikenal dengan nama kucing-kucingan atau lelatang. Tanaman ini dapat digunakan sebagai pengobatan tradisional, baik dalam bentuk segar maupun dikeringkan. Tanaman ini merupakan gulma yang sangat umum ditemukan tumbuh liar di pinggir jalan, lapangan rumput maupun di lereng gunung (Dalimartha, 2000).

Pada penelitian ini akan dilihat pengaruh pemberian larutan daun anting–anting (*Acalypha indica*) dengan dosis yang berbeda dalam proses anestesi ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Untuk itu perlu dilakukan uji terhadap konsentrasi larutan daun anting-anting yang akan diberikan supaya didapatkan hasil anestesi yang paling efektif.

1.2 Rumusan Masalah

Permintaan benih ikan yang semakin tinggi dengan tujuan pengiriman yang jauh ke wilayah-wilayah tertentu yang belum diimbangi dengan fasilitas transportasi dan proses anestesi yang kurang efisien dan ekonomis. Oleh sebab itu terjadi kendala pada saat proses pengiriman calon induk sehingga diperlukan suatu teknik pengangkutan yang aman, dan alami untuk mengurangi tingginya angka mortalitas, seperti menggunakan metode transportasi dengan ikan yang dianestesi. Diketahui bahwa daun anting-anting (*Acalypha australis L.*) dapat digunakan sebagai bahan alternatif anestesi. Karena daun anting-anting mempunyai senyawa aktif (saponin) yang mampu untuk membuat ikan pingsan. Sebagai salah satu solusi untuk transportasi benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*), sebagai teknologi alternatif dalam penanganan dan transportasi komoditi perikanan hidup untuk tujuan ekspor yang dapat diterapkan oleh industri pengolahan hasil perikanan dan budidaya, sehingga kajian yang dapat dilakukan dapat dirumuskanan sebagai berikut :

- Bagaimana pengaruh larutan daun anting – anting (*A. australis L.*) dalam proses anestesi benih ikan nila (*O. niloticus*)?
- Berapa dosis optimal daun anting - anting (*A. australis L.*) yang dapat digunakan sebagai bahan anestesi benih ikan nila (*O. niloticus*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

- Untuk mengetahui pengaruh larutan daun anting – anting (*A. australis L.*) dalam proses anestesi benih ikan nila (*O. niloticus*).
- Untuk mengetahui dosis larutan daun anting - anting (*A. australis L.*) yang optimal sebagai bahan anestesi benih ikan nila (*O. niloticus*).

1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini antara lain :

H_0 : Pemberian larutan daun anting – anting (*A. australis L.*) diduga tidak memberikan pengaruh anestesi pada simulasi transportasi benih ikan nila (*O. niloticus*)

H_1 : Pemberian larutan daun anting – anting (*A. australis L.*) diduga memberikan pengaruh anestesi pada simulasi transportasi benih ikan nila (*O. niloticus*)

1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 Juni – 12 Juli 2015 di Laboratorium Reproduksi, Pembenihan dan Pemuliaan Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Trewavas (1980) dalam Suyanto (2010), dijelaskan bahwa klasifikasi lengkap ikan nila yang kini dianut oleh beberapa para ilmuwan saat ini adalah sebagai berikut:

Filum : Chordata

Sub-filum : Vertebrata

Kelas : Osteichtyes

Sub-kelas : Acanchopterigii

Ordo : Percomorphi

Sub-ordo : Percoidea

Famili : Cichlidae

Genus : Oreochromis

Jenis : *Oreochromis niloticus*

Berdasarkan morfologinya sendiri, kelompok ikan *Oreochromis* ini memang berbeda dengan ikan jenis kelompok tilapia. Secara umum, bentuk tubuh ikan nila panjang dan cenderung ramping, dengan sisik berukuran besar (Gambar 1). Matanya besar, menonjol, dan bagian tepinya berwarna putih. Gurat sisi (*linea lateralis*) terputus di bagian tengah badan kemudian berlanjut, tetapi letaknya lebih ke bawah daripada letak garis yang memanjang di atas sirip dada. Jumlah sisik pada gurat sisi jumlahnya 34 buah. Sirip punggung, sirip perut, dan sirip dubur mempunyai jari-jari lemah tetapi keras dan tajam seperti duri. Sirip punggungnya berwarna hitam dan sirip dadanya juga tampak hitam. Bagian pinggir sirip punggung berwarna abu-abu atau hitam (Amri dan Khairuman, 2003).

Gambar 1. Ikan Nila (Anonimus, 2014)

Seluruh permukaan badan ikan nila ditutupi oleh sisik jenis *cycloid*. Warna ikan nila bermacam-macam, yaitu merah muda, albino, albino bercak merah, dan merah muda bercak hitam. Tetapi semua warna itu berdasar merah. Ikan nila emiliki 5 buah sirip dimana sirip punggung terdiri atas 16 - 17 duri tajam dan 11 – 15 jari-jari (duri lunak), sirip dada sepasang kecil dan memanjang, sirip perut sepasang kecil dan pendek, sirip anus agak panjang yang terdiri dari tiga duri dan 8 - 11 jari-jari, serta yang terakhir adalah sirip ekor dengan bentuk membulat (Partosuwiryo dan Yus, 2011).

2.1.2 Habitat dan Penyebaran Ikan Nila (*O. niloticus*)

Ikan nila memiliki toleransi yang tinggi terhadap lingkungan hidupnya sehingga bisa dipelihara di dataran rendah yang berair payau hingga di dataran tinggi yang berair tawar. Habitat hidup ikan nila cukup beragam, dari sungai, danau, waduk, rawa, sawah, kolam, hingga tambak. Ikan nila bisa tumbuh dan berkembang biak pada kisaran salinitas 0 – 29 ‰ (per mill). Jika kadar garamnya 29 – 35 ‰, ikan nila bisa tumbuh, tetapi tidak bisa bereproduksi. Ikan nila yang masih kecil atau benih biasanya lebih cepat menyesuaikan diri dengan kenaikan salinitas dibandingkan dengan ikan nila yang berukuran besar (Amri dan Khairuman, 2003).

Habitat nila adalah perairan tawar, seperti sungai, danau, waduk, dan rawa-rawa. Tetapi karena toleransinya yang luas terhadap salinitas (*euryhaline*), dapat pula hidup dengan baik di air payau dan laut. Salinitas yang cocok untuk nila adalah 0 – 35 ppt. Namun salinitas yang memungkinkan nila tumbuh optimal adalah 0 – 30 ppt. Pada salinitas 31 – 35 ppt, nila masih hidup, tetapi pertumbuhannya lambat (Kordi, 2010).

Ikan nila (*O. niloticus*) merupakan spesies yang berasal dari kawasan Sungai Nil dan danau-danau lainnya di Afrika. Saat ini, ikan nila telah tersebar di negara beriklim tropis dan sub-tropis, sedangkan pada wilayah beriklim dingin tidak dapat hidup dengan baik karena perbedaan suhu yang berselisih cukup jauh untuk pengoptimalan budidaya ikan nila (DKP, 2012).

2.1.3 Pakan dan Kebiasaan Makan Ikan Nila (*O. niloticus*)

Salah satu kelebihan ikan nila dibandingkan dengan jenis ikan konsumsi lainnya adalah kebiasaan memakan segala (*omnivora*). Makanannya bisa berupa tumbuhan, daging, serangga, ikan jenis lain, maupun plankton. Karena itu, ikan nila relatif lebih hemat pakan dibandingkan dengan ikan lainnya (Wiryanta, Sunaryo, Astuti, dan Kurniawan, 2010).

Pakan alami ikan nila adalah fitoplankton (organisme renik nabati yang melayang-layang dalam air), zooplankton (organisme renik hewani yang melayang-layang dalam air, misalnya kutu air), siput, jentik-jentik serangga, kelekap (organisme renik yang hidup di dasar perairan), ganggang berbentuk benang, ganggang sutera, *hydrilla* (tumbuhan air), sisa-sisa dapur dan buah-buahan, serta daun-daun lunak yang jatuh ke dalam air. Ikan nila mampu tumbuh cepat dengan pakan yang mengandung protein (cukup rendah), yaitu sebanyak 20 – 25 %. Ikan mas hanya dapat tumbuh baik bila kadar protein pakannya 30 – 45 %. Ikan nila akan cepat tumbuh bila hidup di perairan yang banyak ditumbuhi

oleh tumbuhan lunak seperti *hydrilla*, ganggang sutera, plankton (tumbuhan dan binatang renik dalam air), dan kelekap (Suyanto, 2010).

Selain itu, berdasarkan di mana ikan makan, ikan nila sendiri dibagi dalam tiga golongan, yaitu ikan yang biasa makan di dasar, di tengah, dan di permukaan perairan. Ikan nila memiliki kebiasaan makan di berbagai bagian perairan, tetapi cenderung di dasar perairan dengan mengaduk-aduk atau membongkar pematang. Tak heran jika selama pemeliharaan, pematang kolam rusak. Oleh karena itu, pematang kolam harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum dipergunakan lagi (Partosuwiryo dan Yus, 2011).

2.1.4 Perkembangbiakan Ikan Nila (*O. niloticus*)

Ikan nila yang masih kecil belum dapat dibedakan alat kelaminnya. Perbedaan antara jantan dan betina dapat diketahui setelah berat badannya mencapai 50 gr atau ukuran badannya mencapai 10 – 12 cm dan akan semakin tampak setelah dewasa. Perbedaan antara jantan dan betina dapat dilihat dari bentuk tubuh, warna, dan alat kelaminnya (Partosuwiryo dan Yus, 2011).

Ikan nila sebagaimana semua anggota dari famili *cyclidae*, adalah *mouth brooder*, artinya mengerami telur dan mengasuh anak di dalam mulut. Bila hendak bertelur, ikan nila jantan membuat sarang berupa cekungan berbentuk bulat dengan diameter 30 – 50 cm di dasar perairan. Selanjutnya, jantan menggiring betinanya yang juga sudah siap untuk memijah (kawin dan melepaskan telur-telur) ke dalam areal sarang. Telur-telur akan dilepas ke dalam air bersamaan dengan keluarnya sperma dari jantan. Dengan demikian, pembuahan (fertilisasi) telur terjadi di dalam air, tepatnya di dalam cekungan sarang. Setelah telur terbuahi, telur-telur lalu dikulum di dalam mulut induk betina selama 7 – 10 hari. Kemudian setelah mencapai 7 – 10 hari, telur menetas. Ketika telur baru menetas, anaknya yang masih kecil (burayak) masih memiliki kantong kuning telur. Burayak (larva) itu masih di dalam mulut induknya. Setelah

4 – 5 hari, kuning telur habis terserap dan burayak sudah dapat berenang ke luar dari mulut induknya. Kalau ada gangguan, burayak segera dihisap ke dalam mulut induknya lagi. Pada umur 6 – 7 hari, burayak mulai dilepas oleh induknya. Burayak sudah cukup kuat berenang dan dapat mencari makan sendiri (Suyanto, 2010).

Secara alamiah, ikan nila memijah setelah turun hujan. Sejak berumur 4 bulan, nila sudah dapat memijah. Bahkan nila dikenal sebagai ikan yang tukang kawin.Telur ikan nila berbentuk bulat berwarna kekuningan dengan diameter sekitar 2,8 mm. Sekali memijah, seekor induk betina mengeluarkan telur sebanyak 250 – 1.500 butir. Selain dikenal sebagai ikan “tukang kawin”, ikan nila juga mempunyai kemampuan pembuahan yang sangat tinggi. Jarang sekali ada telur yang gagal dibuahi (Kordi, 2010).

Pertumbuhan ikan nila jantan dan betina dalam satu populasi berbeda, nila jantan 40% lebih cepat daripada nila betina. Apabila berat ikan nila betina sudah mencapai 200 gr, maka pertumbuhannya semakin lambat. Sedangkan ikan nila jantan, malah sebaliknya; bertumbuh dengan pesat (Partosuwiryo dan Yus, 2011).

2.2 Biologi Tanaman Anting-anting (Acalypha australis L.)

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Anting-anting (*A. australis L.*)

Berikut klasifikasi tanaman anting-anting menurut Ampaisa (2011),

Sub divisi : Angiospermae

Divisi : Spermatophyta

Class : Dicotyledoneae

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : Acalypha

Spesies : Acalypha australis L.

Anting-anting merupakan tumbuhan herbal semusim, tegak dan berambut. Batang tinggi 30 - 50 cm, bercabang, dengan garis memanjang kasar. Tumbuh di pinggir jalan, lapangan rumput, lereng gunung. Daun letak berseling bentuk bulat lonjong sampai lanset, bagian ujung dan pangkal daun lancip, tepi bergerigi, panjang 2,5 - 8 cm, lebar 1,5 - 3,5 cm (Gambar 2). Bunga berkelamin tunggal dan berumah satu, keluar dari ketiak daun, bunganya kecil-kecil dalam rangkaian berupa malai dan terdiri dari 5 - 7 bunga. Buah dari tanaman anting-anting sendiri berukuran relatif kecil dan akar dari tanaman ini sangat disukai anjing dan kucing (Dalimartha, 2000).

Gambar 2. Tanaman anting-anting (*A. australis L.*)

Menurut Wijayakusuma (2006), dalam satu tangkai terdiri dari 5 - 7 bunga. Buahnya kecil, akar dari tumbuhan ini sangat disukai kucing sehingga disebut juga tumbuhan kucing-kucingan. Tumbuhan anting-anting (*A. australis L*.) di sebagian daerah Indonesia memiliki nama yang berbeda-beda, misalnya Sumatera disebut ceka mas, di Jawa disebut rumput bolong-bolong, telantang atau rumput kekosongan dan kucing-kucingan.

2.2.2 Kandungan Kimia Tanaman Anting-anting

Tanaman anting-anting (*A. australis L.*) sendiri memiliki beberapa kandungan kimia yang terkandung di dalamnya, diantaranya adalah *acalyphine*,

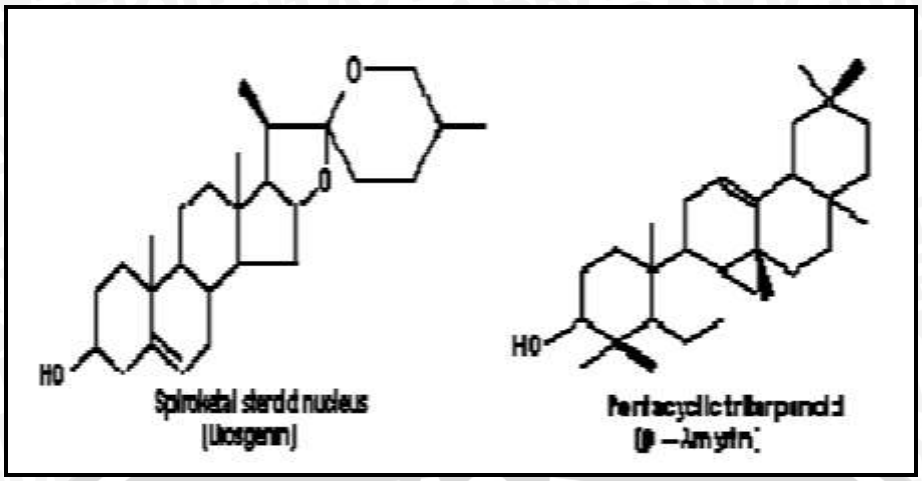
glikosida, inositol metileneter, triacetomamine dan minyak atsiri yang bersifat anestetik (Azmahani, *et* al., 2002).

Kartika (2004) menyebutkan bahwa daun tanaman anting-anting (*A. australis* L.) mengandung saponin, tannin, flavonoid, *acalyphine,* dan minyak atsiri, sedangkan Wei-Feng, Zhong-Wen dan Han-Dong (1994), menyebutkan adanya senyawa alkaloid, amida, glukosida dan sterol.

Menurut (Duke, 2010) *dalam* Ocktarini (2010), kandungan kimia tanaman anting-anting yaitu fiber, asam askorbat, *β-sitosterol*, *β-D-glucoside*, tanin dan kaempferol. Hariana (2004) menjelaskan bahwa Kandungan kimia tumbuhan ini belum banyak diketahui, namun kegunaan tumbuhan liar ini telah banyak diketahui dari pengalaman secara turun – temurun. Tumbuhan ini juga memiliki efek farmakologis diantaranya anti biotik, anti radang, peluruh seni, menghentikan pendarahan (hemostatik).

2.2.3 Senyawa Aktif pada Tanaman Anting-anting (*A. australis* L.)

Menurut Simanjuntak dan Bustanussalam (2009), saponin merupakan racun yang dapat menghancurkan butir darah atau hemolisis pada darah. Saponin bersifat racun bagi hewan berdarah dingin dan banyak digunakan sebagai racun ikan. Glikosida saponin terbentuk dari gula sebagai *glycone* dan sapogenin sebagai *aglycone*. Berdasarkan pada struktur kimia sebagai aglikonnya, glikosida saponin dibagi menjadi dua jenis yaitu saponin netral dan saponin asam. Saponin netral merupakan turunan dari steroid dengan rantai samping spiroketal, sedangkan saponin asam memiliki struktur triterpenoid. Adapun struktur senyawa kimia saponin dapat dilihat pada gambar 3 berikut.

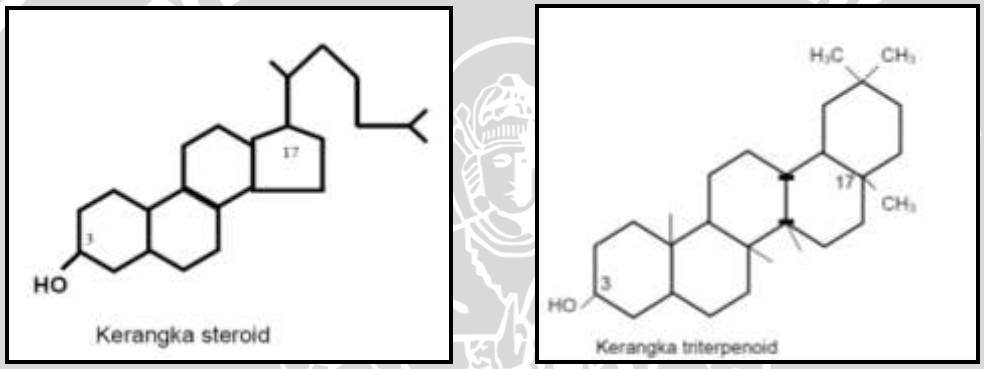


Gambar 3. Struktur Kimia Saponin (Herlt et al., 2002)

Saponin adalah zat yang apabila dikocok dengan air maka akan mengeluarkan buih dan bila dihidrolisis akan menghasilkan gula dan sapogenin. Sapogenin sendiri dapat menghemolisis darah, mengikat kolesterol, dan toksin pada hewan berdarah dingin (Mulyana, 2002). Anonimous (2014) menyebutkan bahwa saponin bersifat racun bagi hewan berdarah dingin dan banyak diantaranya digunakan sebagai racun ikan. Saponin yang bersifat keras atau racun biasa disebut sebagai Sapotoksin.

Menurut Tahe (2008), secara kimiawi bentuk struktur glikosida jantung sangat mirip dengan asam empedu yaitu bagian gula yang menempel pada posisi tiga dari inti steroid dan bagian aglikonnya berupa steroid. Glikosida steroid adalah glikosida yang aglikonnya berupa steroid netral. Glikosida steroid disebut juga glikosida jantung karena memiliki daya kerja kuat dan spesifik terhadap otot jantung. Saponin jenis ini memiliki aglikon berupa steroid yang diperoleh dari metabolisme tumbuhan. Jembatan ini juga sering disebut dengan glikosida jantung, hal ini karena memilliki efek kuat terhadap jantung. Jadi glikosida steroid ini bekerja dengan cara mengendalikan kerja jantung. Struktur senyawa kimia glikosida steroid dapat dilihat pada Gambar 4(a).

Menurut Herlt, Mander, Pongoh, Rumampuk, dan Tarigan (2002), saponin yang bersifat asam adalah saponin dari triterpenoid. Biosintesa saponin triterpenoid kurang diketahui bila dibandingkan dengan saponin steroid tetapi dapat dikatakan bahwa keduanya mempunyai titik tolak yang sama yaitu yang berasal dari asetat dan mevalonat. Saponin jenis ini memiliki komponen aglikon berupa triterpen yang memiliki atom C sebanyak 30. Triterpenoid yang terbentuk dari aglikon ini merupakan senyawa bebas yang bisa berikatan dengan senyawa yang ada pada saraf pusat ikan. Struktur senyawa kimia glikosida triterpenoid biji keben dapat dilihat pada Gambar 4 (b).



(a) (b)

Gambar 4. Struktur Dasar Steroid (a) dan Struktur Dasar Triterpenoid (b) (Herlt et al., 2002).

Saponin dapat menurunkan konsumsi pakan, produksi telur dan menekan pertumbuhan. Pengaruh negatif ini disebabkan oleh beberapa sifat saponin. Penurunan konsumsi pakan yang mengandung saponin disebabkan oleh rasa saponin, penurunan motilitas intestinal, penurunan kecernaan protein dan kerusakan membran intestinal dan penghambatan pengangkutan nutrien. Pengaruh negatif penurunan konsumsi pakan berhubungan langsung dengan penurunan produksi berupa pertambahan bobot badan dan produksi telur. Saponin pakan sulit diserap oleh jaringan sehingga pengaruh biologis saponin umumnya terjadi didalam saluran pencernaan, terutama usus halus. Saponin dapat meningkatkan permeabilitas sel mukosa intestin, menghambat transpor

aktif zat makanan dan memudahkan masuknya substansi yang dalam kondisi normal tidak dapat diserap (Faure, 2002).

2.2.4 Manfaat Tanaman Anting-anting (*A. australis L.*)

Menurut Laylawati (2012), tanaman anting-anting biasa digunakan sebagai tanaman obat yang dapat mengobati disentri basiler dan amuba, diare, gangguan pencernaan, muntah darah, mimisan, berak darah, kencing darah serta malaria.

Anting-anting dikenal memiliki efek penyejuk (astringen), antiradang, antibiotik, peluruh air seni, menghentikan perdarahan (hemostatik). Selain itu Anting-anting sering digunakan sebagai pengobatan disentri basiler dan disentri amuba, malnutrisi, mimisan, muntah darah, berak darah, kencing darah, dan malaria (Ocktarini, 2010). Diperkuat dengan pernyataan Kartika (2004), menyebutkan bahwa daun tanaman anting-anting mengandung saponin, tannin, flavonoid, acalyphine, dan minyak atsiri.

Saponin adalah suatu glikosida alamiah yang terikat dengan steroid atau triterpena. Saponin mempunyai aktifitas farmakologi yang cukup luas diantaranya meliputi: immunomodulator, anti tumor, anti inflamasi, antivirus, anti jamur, dapat membunuh kerang-kerangan, hipoglikemik, dan efek hypokholesterol. Saponin juga mempunyai sifat bermacam-macam, misalnya: terasa manis, ada yang pahit, dapat berbentuk buih, dapat menstabilkan emulsi, dapat menyebabkan hemolisis. Dalam pemakaiannya saponin bisa dipakai untuk banyak keperluan, misalnya dipakai untuk membuat minuman beralkohol, dalam industri pakaian, kosmetik, membuat obat-obatan, dan dipakai sebagai obat tradisional. Meskipun saponin bisa diisolasi dari binatang tingkat rendah, sebenarnya saponin ditemukan terutama dalam tumbuh-tumbuhan (Anonimus, 2014).

Saponin merupakan salah satu metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas biologi, diantaranya bersifat racun bagi hewan berdarah dingin termasuk golongan serangga. Oleh karenanya, saponin berpotensi untuk digunakan sebagai pembasmi hama tertentu. Saponin diduga mengandung bagian yang bersifat hormonal dari golongan steroid yang memperngaruhi dalam petumbuhan larva nyamuk (Aminah, Sigit, Partosoedjono, dan Chairul, 2001).

Saponin yang bersifat keras atau racun biasa disebut sebagai *sapotoksin*. Kematian pada ikan, mungkin disebabkan oleh gangguan pernafasan. Ikan yang mati karena racun saponin, tidak bersifat toksik untuk manusia bila dimakan. Dikatakan demikian karena kadar toksiknya biasa ditemukan pada minuman beralkohol seperti busa pada bir yang biasa dikonsumsi oleh manusia. (Septiarusli, Haetami, dan Dono, 2012).

2.3 Parameter Kualitas Air

2.3.1 Suhu

Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang optimal bagi pertumbuhannya. Peningkatan suhu mengakibatkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air, dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen pada organisme tersebut yang jika mengalami fluktuasi sangat drastis dapat berakibat kematian (Haslam, 1995). Menurut Handjojo dan Djoko Setianto (2005) *dalam* Irawan (2009), suhu air normal adalah suhu air yang memungkinkan makhluk hidup dapat melakukan metabolisme dan berkembang biak. Suhu merupakan faktor fisik yang sangat penting pada suatu perairan.

Ikan nila dapat tumbuh secara normal pada kisaran suhu 14 – 38 °C dan dapat memijah secara alami pada suhu 22 – 37 °C. Untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan, suhu optimum bagi ikan nila adalah 25 – 30 °C. Pertumbuhan ikan nila biasanya akan terganggu jika suhu habitatnya lebih

rendah dari 14 °C atau pada suhu tinggi 38 °C. Ikan nila akan mengalami kematian pada suhu 6° C atau 42° C (Khairuman dan Khairul, 2013).

2.3.2 pH

Derajat keasaman merupakan gambaran jumlah atau aktivitas ion hydrogen dalam perairan. Secara umum nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkakeasaman atau kebasaan suatu perairan. Perairan dengan nilai pH = 7 adalah netral, pH < 7 dikatakan kondisi perairan bersifat asam, sedangkan pH > 7 dikatakan kondisi perairan bersifat basa (Effendi, 2003).

Suhu dan pH air yang sering berfluktuatif dengan kisaran yang cukup besar seringkali menimbulkan kematian bagi ikan, terutama pada awal pertumbuhannya. Selain itu, proses metabolisme tubuh sangat dipengaruhi oleh suhu dan pH air. Mengingat penelitian ini masih merupakan tahap awal dari proses seleksi untuk mengetahui kemungkinan potensi budidaya, maka masih diperlukan banyak penelitian lanjutan yang lebih mendalam, khususnya dalam hal pengaruh faktor lingkungan (Wooton, 1992).

Umumnya, pada siang hari pH suatu perairan meningkat. Hal ini disebabkan oleh adanya proses fotosintesis pada siang hari. Saat itulah tanaman air atau fitoplankton mengonsumsi karbondioksida. Begitu pun sebaliknya, pada malam hari kandungan pH suatu perairan akan menurun karena tanaman air dan fitoplankton mengonsumsi oksigen dan menghasilkan karbondioksida. Derajat keasaman (*pH*) yang baik untuk budidaya ikan nila adalah 5-9 (Amri dan Khairuman, 2003).

Derajat keasaman atau pH ideal untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan nila adalah 7. Jika pH terlalu rendah atau asam, bias dinetralisir dengan memberikan kapur. Jika pH terlalu tinggi atau basa, perlu diberikan belerang dalam bentuk serbuk. Indonesia memiliki tanah yang

cenderung bersifat asam sehingga penggunaan belerang jarang diterapkan (Wiryanta *et. al.*, 2010).

2.3.3 Oksigen Terlarut / *Dissolved Oxygen* (DO)

Menurut Zooneveld, Huisman dan Boon (1991), oksigen diperlukan ikan sebagai energy dalam metabolisme tubuh untuk dapat menghasilkan aktivitas seperti berenang, pertumbuhan, dan reproduksi. Selanjutnya Tatangindatu, Ocstan dan Robert (2013) menjelaskan bahwa DO yang baik untuk hewan budidaya adalah lebih dari 5 mg/l. Pada siang hari, oksigen dihasilkan melalui proses fotosintesa sedangkan pada malam hari, oksigen yang terbentuk akan digunakan kembali oleh alga untuk proses metabolisme pada saat tidak ada cahaya. Kadar oksigen maksimum terjadi pada sore hari dan minimum menjelang pagi hari.

Ikan nila dapat tumbuh optimal di air dengan kadar oksigen terlarut lebih dari 3 ppm. Jika kurang dari 3 ppm, pertumbuhan ikan menjadi lambat. Dan idealnya, kandungan oksigen terlarut untuk ikan nila minimum 5 mg/L. Untuk menambah kandungan oksigen biasanya dengan cara diberikan aliran air atau bisa juga dengan penambahan debit air (Wiryanta *et. al.*, 2010).

Ikan nila termasuk jenis ikan yang tahan dalam kondisi kekurangan oksigen, serupa dengan ikan lele. Jika terjadi kekurangan oksigen, ikan nila akan mengambil langsung oksigen dari udara bebas sebagai substitusi oksigen terlarut di perairan yang didiami.. Bahkan, ikan nila bisa bertahan hidup beberapa lama di darat tanpa air (Amri dan Khairuman, 2003).

2.4 Anestesi

Menurut Utama (2010), istilah ‘anestesi’ berasal dari Bahasa Yunani *an* yang artinya tidak, dan *aisthesis* yang artinya perasaan. Namun secara umum anestesi berarti kehilangan kesadaran atau sensasi. Walaupun demikian, istilah

ini terutama digunakan untuk kehilangan perasaan nyeri yang diinduksi untuk memungkinkan dilakukannya pembedahan atau prosedur lain yang menimbulkan rasa nyeri.

Anestesi ikan sendiri merupakan suatu tindakan yang membuat kondisi dimana tubuh ikan kehilangan kemampuan untuk merasa (penurunan sensitivitas indra perasa) karena aktifitas respirasi dan metabolisme rendah, sehingga ikan akan mengalami perubahan secara fisiologis dari keadaan sadar menjadi pingsan (Sufianto, 2008).

Anestesi diperlukan untuk ikan dalam sistem transportasi, kegiatan penelitian, diagnosa penyakit, penandaan ikan pada bagian kulit atau insang, pengambilan sampel darah dan proses pembedahan. Pada kegiatan penelitian, anestesi bertujuan untuk menurunkan seluruh aktivitas ikan terutama untuk jenis ikan dari kelompok *elasmobranchi* (hiu atau pari) karena disamping faktor keamanan, juga dapat mengurangi stres, serta luka akibat suntikan dan penurunan metabolisme (Gunn, 2001).

Menurut Stoskopf (1993), penggunaan bahan anestesi berupa zat anestesi yang diberikan pada biota umumnya bekerja melalui impuls syaraf dengan menghambat pengiriman ion natrium melalui gerbang ion natrium selektif pada membran syaraf sehingga menurunkan tingkat metabolisme.

Penggunaan bahan anestesi seperti *ether*, *propoxate*, *quinaldine* sulfat dan MS-222 biasanya digunakan sebagai bahan penenang atau pembiusan dalam pengangkutan ikan hidup cukup efektif dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup. Akan tetapi penggunaan bahan–bahan tersebut telah dilarang penggunaannya karena dapat meninggalkan residu dalam tubuh ikan. Belakangan ini penggunaan bahan anestesi kimia mulai ditinggalkan dan beralih ke bahan anstesi alami yang berasal dari pemanfaatan tumbuhan (baik daun,

akar, biji, maupun getah) yang diubah menjadi larutan maupun serbuk (Sumahiradewi, 2014).

2.5 Metode Transportasi Ikan

Pada dasarnya, ada dua metode pengangkutan ikan hidup. Pertama pengangkutan dengan menggunakan air sebagai media (sistem basah) dan kedua, pengangkutan tanpa menggunakan media air (sistem kering). Pengangkutan sistem basah terdiri dari dua cara yaitu terbuka dan tertutup. Pada pengangkutan jarak jauh dan lama (lebih dari 24 jam) biasanya digunakan sistem tertutup. Metode yang paling sederhana pada sistem tertutup ini adalah menggunakan kantong plastik yang diisi air dan oksigen murni, dengan perbandingan antara volume air dan oksigen adalah 1 : 2, lalu diikat rapat (Jhingran dan Pullin, 1985).

Saat ini, transportasi ikan dan distribusinya merupakan hal yang sangat penting sebagai bagian dari akuakultur dan manajemen perikanan. Salah satu bagian dari manajemen transportasi ikan hias adalah manajemen *Life-Support System*. Pengalaman selama ini desain *Life-Support System* didasarkan kepada beberapa informasi teknis mengenai respirasi, produk ekskresi toksik, toleransi terhadap stres, dan kualitas air. Kerangka masalah yang berguna untuk mendiskusikan bagaimana informasi teknis tersebut diterapkan adalah dengan memperhatikan kriteria dasar dari *Life-Support System* yang akan berkaitan dengan kondisi fisiologis yang dibutuhkan ikan yang ditrasportasikan, metode trasportasi spesifik, dan teknik yang telah dikembangkan untuk mengurangi stress dan memperbaiki kelangsungan hidup (Wedemeyer, 1996).

2.6 Manfaat Anestesi Pada Sistem Transportasi Ikan

Anestesi diartikan kondisi melemahnya sistem syaraf terhadap perubahan lingkungan sebagai reaksi dari penggunaan bahan-bahan yang terkait. Anestesi

digunakan pada transportasi untuk meminimalisir pergerakan ikan kemudian mengurangi laju metabolisme sehingga lebih mudah ditangani (Coyle, 2004).

Menurut Harms (1998), anestesi pada ikan dilakukan untuk pemeriksaan, transportasi, diagnostik dan operasi. Sedangkan untuk prosedurnya sendiri yaitu menyiapkan media, memeriksa kondisi kesehatan ikan, mengistirahatkan ikan. Penggunaan anestesi dalam jumlah yang berlebihan atau overdosis biasanya digunakan untuk *euthanasia*. Anestesi untuk ikan seringkali menggunakan air (perendaman), dan ada juga dengan cara anestesi inhalasi (seperti anestesi gas yang dilakukan pada mamalia). Anestesi injeksi sangat efektif digunakan pada mamalia dan namun tidak efektif bila dilakukan pada ikan.

3. METODOLOGI

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat-Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu, timbangan digital, botol gelap, blender, pisau dan gunting, nampan, pipet volume, pH meter, DO meter, thermometer, seser, gelas ukur, baskom besar, *Styrofoam*, aerator dan batu aerasi, *stopwatch* serta kain saring.

3.1.2 Bahan-Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu, air tawar, benih ikan nila (5 – 7 cm) 150 ekor, aquades, plastik *packing*, karet gelang, oksigen murni, es batu serta tanaman anting-anting.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, dimana menurut Atmodjo (2011), penelitian eksperimen adalah suatu penelitian yang meneliti hubungan sebab akibat pada suatu riset dengan memanipulasikan satu (lebih) variabel pada satu (lebih) kelompok eksperimen dan membandingkannya dengan kelompok lain yang tidak mengalami manipulasi yang nantinya hasil terbaik akan digunakan sebagai acuan untuk penelitian berikutnya atau diterapkan dalam bidang perikanan.

Eksperimen atau percobaan merupakan tahap pengujian kebenaran hipotesis yang diajukan dalam suatu penelitian eksperimen. Percobaan dapat menentukan berhasil tidaknya pemecahan yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan. Suatu percobaan yang baik memberi peluang peneliti untuk membuktikan kebenaran hipotesisnya sehingga mendapatkan kesimpulan dan rekomendasi hasil yang tepat dan benar sesuai faktanya (Hanafiah, 2008).

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Alasan menggunakan rancangan ini karena ikan yang digunakan relatif homogen (ukuran sama) sehingga hanya perlakuan yang mempengaruhi hasil penelitian. Sesuai dengan pernyataan Liani (2013) rancangan acak lengkap (RAL) dipandang lebih berguna dalam percobaan laboratorium, dalam beberapa percobaan rumah kaca, atau dalam percobaan pada beberapa jenis bahan percobaan tertentu yang mempunyai sifat relatif homogen.

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

$$Y = \mu + \tau + \varepsilon$$

Keterangan :

μ = nilai rerata harapan (*mean*)

τ = pengaruh faktor perlakuan

ε = pengaruh galat

Konsentrasi larutan tanaman anting-anting yang diberikan sebagai perlakuan terhadap ikan nila adalah sebagai berikut :

Kontrol K : Konsentrasi larutan tanaman anting-anting 0 ml/l

Perlakuan A : Konsentrasi larutan tanaman anting-anting 18 ml/l

Perlakuan B : Konsentrasi larutan tanaman anting-anting 20 ml/l

Perlakuan C : Konsentrasi larutan tanaman anting-anting 22 ml/l

Perlakuan D : Konsentrasi larutan tanaman anting-anting 24 ml/l

B1	A2	D3	C1	K2
D2	K3	C2	B3	A1
A3	B2	D1	K1	C3

Gambar 5. Denah percobaan

Keterangan : A, B, C,D : Perlakuan
K : Kontrol
1, 2, 3 : Ulangan

3.4 Prosedur Penelitian

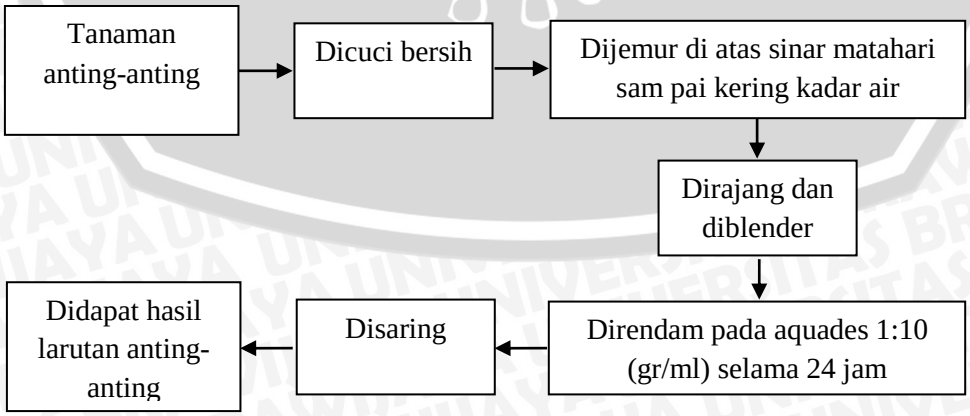
3.4.1 Persiapan Penelitian

a. Persiapan Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila (*O. niloticus*) yang sehat dengan ukuran rata-rata ± 7 cm. Sebelumnya, ikan nila yang akan diberi perlakuan, terlebih dahulu diaklimatisasi pada wadah yang telah disediakan berupa kolam beton. Kemudian ikan nila diberok selama 24 jam sebelum perlakuan agar lambungnya kosong sehingga ketika dilakukan uji transportasi ikan tidak mengeluarkan feses yang dapat menurunkan kualitas air dan mengakibatkan kematian.

b. Pembuatan Larutan Tanaman Anting-anting (*A. australis L.*)

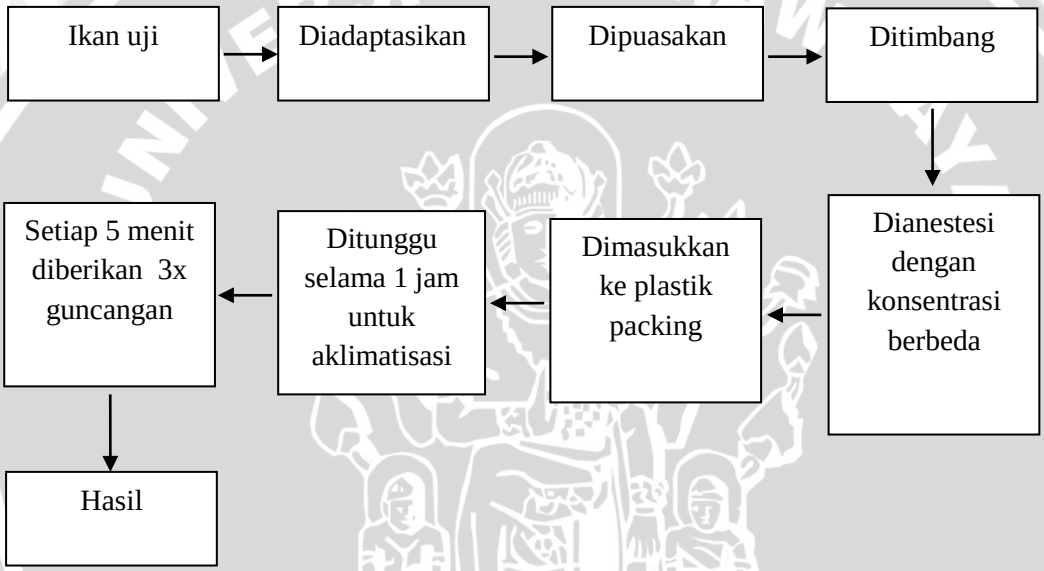
Metode pembuatan larutan tanaman anting-anting dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi cara dingin. Yaitu bahan kering hasil gilingan (daun anting-anting) diekstraksi dengan cara direndam pada suhu kamar menggunakan aquades dengan perbandingan 1:10 (gr/ml) selama 24 jam untuk memperoleh hasil yang optimal. Berikut merupakan prosedur pembuatan larutan tanaman anting-anting (Gambar 6).



Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Larutan Anting-anting

3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

Pada simulasi transportasi basah dilakukan penelitian untuk menguji pengaruh larutan tanaman anting-anting dengan konsentrasi berbeda terhadap anestesi benih ikan nila. Pada penelitian inti ini dilakukan simulasi transportasi benih ikan nila (*O. niloticus*) dengan lama waktu uji yang seragam dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali ulangan sehingga diperoleh 15 perlakuan. Berikut diagram alir beserta penjelasan mengenai penelitian pengujian konsentrasi larutan tanaman anting-anting pada benih ikan nila (Gambar 7).



Gambar 7. Diagram Alir Simulasi Transportasi

Pada simulasi transportasi basah ikan nila (*O. niloticus*) dilakukan dengan menggunakan konsentrasi yang berbeda, dengan durasi pengujian yang sama, setelah selesai dilakukan pengamatan morfologis serta dihitung kelulushidupan ikan nila (*O. niloticus*), kemudian dilakukan pemeliharaan selama kurang lebih 2 minggu untuk melihat dampak lanjutan bahan anestesi terhadap ikan nila yang digunakan sebagai ikan uji. Pada proses pemeliharaan dilakukan pengambilan data pendukung berupa kualitas air harian selama proses pemeliharaan meliputi: suhu, oksigen terlarut, serta pH air.

3.5 Parameter Uji

3.5.1 Parameter Utama

Parameter utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Waktu yang dibutuhkan untuk memingsankan ikan (induksi)

b. Pulih sadar ikan

c. Kelulushidupan (Survival Rate)

3.5.2 Parameter Penunjang

Parameter penunjang dalam penelitian ini adalah pengukuran kualitas air meliputi :

a. Suhu dengan menggunakan thermometer.

b. pH dengan menggunakan pH meter.

c. DO (oksigen terlarut) dengan menggunakan DO meter.

3.6 Analisa Data

Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 3 kali ulangan untuk masing-masing perlakuan. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan digunakan analisis keragaman atau uji F. Apabila nilai F berbeda nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk kemudian mengetahui perbedaan antar perlakuan. Selanjutnya untuk mengetahui bentuk hubungan (regresi), dilakukan uji polinomial orthogonal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Waktu Induksi

Berdasarkan hasil penelitian waktu induksi ikan nila yang merupakan durasi waktu yang dimulai sejak ikan pada kondisi sadar hingga ikan pada kondisi pingsan ditunjukkan pada hasil analisis durasi waktu yang diperoleh dari data rata – rata waktu induksi. Data rata-rata waktu induksi yang ditunjukan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Rata – Rata Waktu Induksi (Menit)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata- Rata	Standar Deviasi
	1	2	3			
A (18 ml/L)	4,95	4,92	4,88	14,75	4,92	0,0351
B (20 ml/L)	4,28	4,13	4,42	12,83	4,28	0,145
C (22 ml/L)	3,74	3,47	3,21	10,42	3,47	0,265
D (24 ml/L)	2,41	2,54	2,43	7,38	2,46	0,07
Total				**45,38**		

Tabel 1. di atas menunjukkan bahwa rata – rata waktu induksi tercepat ikan nila dengan pemberian perlakuan larutan tanaman anting – anting pada dosis 24 ml/ L (D) selama 2,46 menit, kemudian diikuti perlakuan dosis 22 ml/ L (C) selama 3,47 menit, perlakuan dosis 20 ml/ L (B) selama 4,28 menit dan perlakuan dosis 18 ml/ L (A) selama 4,92 menit. Sedangkan untuk tanpa pemberian perlakuan larutan tanaman anting – anting tidak memiliki data waktu induksi. Maka perlakuan dosis D memiliki rata – rata waktu paling cepat dalam menginduksi apabila dibandingkan dengan perlakuan yang lain, sehingga menunjukkan bahwa semakin singkat waktu yang diperlukan untuk mengkondisikan ikan nila pingsan. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis terhadap waktu induksi dengan analisa keragaman yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisa Keragaman Waktu Induksi

Sumber Keragaman	db	Jk	KT	F. Hitng	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	10,13	3,38	138,61**	4,07	7,59
Acak	8	0,19	0,02			
Total	11	10,32				

(**) Berbeda sangat nyata

Data analisa keragaman diatas menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 138,61 berbeda sangat nyata dengan F 5% sebesar 4,07 dan F 1% sebesar 7,59. Hal ini menunjukkan adanya perbedaaan pemberian dosis tanaman anting – anting yang memberikan pengaruh sangat nyata terhadap waktu induksi selama proses anestesi. Sehingga dari analisa sidik keragaman tersebut, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan (Tabel 3).

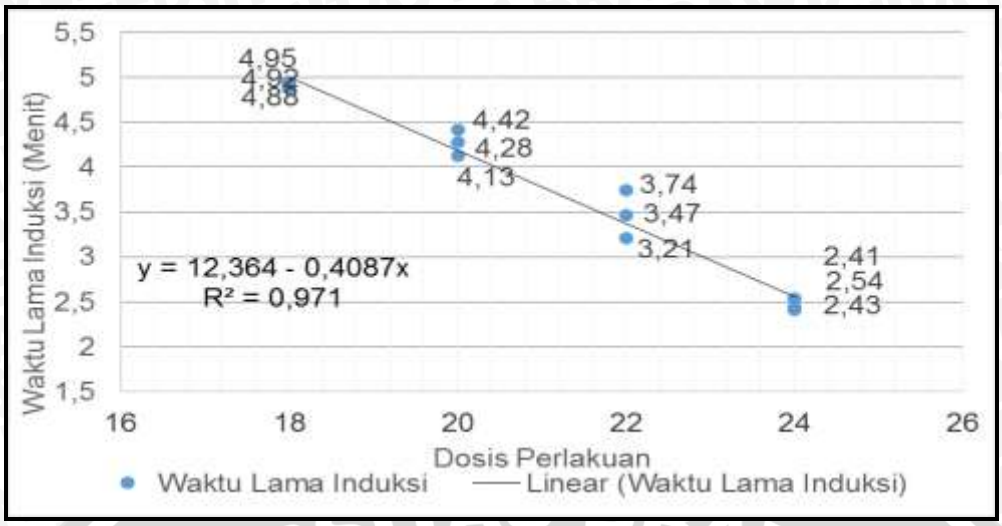
Tabel 3. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Waktu Induksi

Rata-Rata Perlakuan	D (1475)	C (2084,33)	B (2565)	A (2950)	NOTASI
D (2,46)	-				a
C (3,47)	1,01**	-			b
B (4,28)	1,82**	0,80**	-		c
A (4,92)	2,46**	1,44**	0,64**	-	d

(**) Berbeda sangat nyata

Pada Tabel 3. yang merupakan hasil perhitungan uji Beda Nyata Terkecil terhadap waktu induksi menunjukkan bahwa perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan C, B dan A. Dimana perlakuan C berbeda sangat nyata dengan perlakuan D, untuk perlakuan B berbeda sangat nyata dengan perlakuan D dan berbeda nyata dengan perlakuan C dan untuk perlakuan A juga berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan uji BNT diatas dapat dilanjutkan analisa regresi dengan perhitungan *polynomial orthogonal* untuk mengetahui bentuk hubungan antara perlakuan dengan waktu induksi (Gambar 8).



Gambar 8. Hubungan antara Dosis Tanaman Anting – Anting (*A. australis L.*) dan Waktu Induksi

Berdasarkan Gambar 8. diatas menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara dosis tanaman anting – anting dengan waktu induksi, yang mana semakin tinggi dosis yang diberikan semakin cepat waktu induksi ikan nila untuk pingsan, maka didapatkan perhitungan analisa regresi dalam bentuk hubungan bersifat linier dengan persamaan garis y = -0,4087x + 12,364. Grafik ini, menunjukkan dosis larutan tanaman anting – anting sebesar 18 ml/ L membutuhkan waktu paling lama jika dibandingkan pada perlakuan dosis yang lain, waktu induksi yang diperoleh semakin menurun sehubungan dengan meningkatnya dosis larutan tanaman anting – anting yang digunakan. Sedangkan penurunan waktu induksi pada dosis larutan tanaman anting – anting sebesar 24 ml/ L, yang mana koefisien determinasi menunjukkan ukuran proporsi keragaman nilai peubah yang dapat dijelaskan oleh nilai peubah x melalui hubungan linier.

Penelitian yang dilakukan menghasilkan koefesian determinasi 0,97 yang artinya 97% waktu induksi dipengaruhi oleh dosis larutan tanaman anting – anting dan 3% dipengaruhi oleh faktor lain. Pada penelitian yang dilakukan, didapatkan koefisien korelasi sebesar 0,9 (mendekati 1) yang artinya antara dosis larutan tanaman anting – anting dengan waktu induksi memiliki korelasi

yang tinggi dan hubungan yang erat. Pernyataan tersebut didukung oleh pernyataan Sneddon, (2012), jika induksi cepat, kita dapat mengalami kesulitan untuk membedakan tahapan dari prilaku ikan, oleh karena itu, penggunaan dosis yang benar sangat penting untuk menghindari overdosis. Untuk prosedur yang cepat dan non-invasif, cukup dengan anestesi ringan (misalnya, berat, penanganan, pemeriksaan, gesekan insang, penanda eksternal). Namun, untuk prosedur invasif dan pemberian dari durasi yang lebih lama, anestesi disarankan dan mungkin perlu disertai dengan ventilasi buatan dari insang dengan menyiram air segar atau anestesi-tertutup dengan corong dan pompa bila diperlukan. Sehingga faktor-faktor seperti suhu, berat badan, dan kondisi ikan mempengaruhi respon ikan untuk anestesi. Menurut Utama (2010), anestesi lokal menyebabkan peningkatan nilai ambang rangsang saraf, menghambat penyebaran impuls, mengurangi kecepatan peningkatan potensi aksi, dan akhirnya menghambat konduksi.

Diperkuat pernyataan menurut Saskia *et al.*, (2013), bahwa peningkatan dosis yang diberikan menyebabkan percepatan waktu pingsan benih ikan, karena semakin tinggi dosis semakin cepat proses penyerapan zat anestesi oleh darah yang kemudian akan menyebar ke seluruh bagian tubuh benih ikan. Zat anestesi yang telah terabsorpsi ke dalam pembuluh darah kemudian akan dibawa ke susunan syaraf pusat yaitu otak dan medula spinalis (sistem syaraf pusat). Zat anestesi yang telah sampai pada sistem syaraf pusat tersebut akan memblokir reseptor dopamine post synaptic dan juga menghambat pelepasan dopamine serta menekan sistem syaraf pusat sehingga akan menimbulkan efek sedasi, relaksasi otot, dan juga menurunkan kegiatan-kegiatan benih ikan yang bersifat spontan seperti kehilangan rangsangan dari luar kemudian dapat mengakibatkan benih ikan pingsan. Menurut (), senyawa metabolit sekunder saponin yang dapat digunakan sebagai zat pembius dalam penanganan dan

transportasi kerapu hidup tanpa media air. Pembiusan pada konsentrasi 14 mg/ L selama 20 menit dapat dilakukan untuk transportasi kerapu selama tidak lebih dari 6 jam dengan tingkat kelangsungan hidup 80%.

4.2 Waktu Pulih Sadar

Waktu pulih sadar ikan nila merupakan durasi waktu yang dimulai ikan pingsan hingga ikan sadar kembali hingga beraktifitas secara normal. Berdasarkan hasil penelitian proses pulih sadar ikan nila dapat ditunjukkan pada hasil analisis durasi waktu yang diperoleh dari data rata – rata waktu pulih sadar. Data rata-rata waktu induksi yang ditunjukan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Rata – Rata Waktu Pulih Sadar (menit)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata- Rata	Standar Deviasi
	1	2	3			
A (18 ml/L)	2,61	2,78	2,63	8,02	2,67	0,0929
B (20 ml/L)	3,25	3,32	3,03	9,6	3,20	0,1513
C (22 ml/L)	3,49	3,62	3,5	10,61	3,54	0,0723
D (24 ml/L)	4,67	4,76	4,48	13,91	4,64	0,1429
Total				**42,14**		

Tabel di atas menunjukkan bahwa rata – rata waktu pulih sadar tercepat ikan nila dengan pemberian perlakuan larutan tanaman anting – anting pada dosis 18 ml/ L (A) selama 8,02 menit, kemudian diikuti perlakuan dosis 20 ml/ L (B) selama 9,6 menit, perlakuan dosis 22 ml/ L (C) selama 10,61 menit dan perlakuan dosis 24 ml/ L (D) selama 13,91 menit. Sedangkan untuk tanpa pemberian perlakuan larutan tanaman anting – anting tidak memiliki data waktu induksi. Sehingga perlakuan dosis D memiliki rata – rata waktu paling lama dalam durasi pulih sadar ikan nila bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Data tabel pulih sadar tersebut memiliki pola waktu yang berlawanan dengan pola waktu induksi. Pada waktu induksi semakin tinggi dosis larutan tanaman anting – anting maka semakin cepat waktu pingsan pada ikan nila, sedangkan pada waktu pulih sadar semakin tinggi dosis larutan tanaman anting – anting

maka semakin lama waktu sadar pada ikan nila. Sehingga untuk mengetahui perbedaan pemberian dosis terhadap waktu pulih sadar dilanjutkan dengan analisa keragaman yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisa Keragaman Waktu Pulih Sadar

Sumber Keragaman	Db	Jk	KT	F. Hitng	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	6,20	2,07	144,49**	4,07	7,59
Acak	8	0,11	0,01			
Total	11	6,31				

(**) Berbeda sangat nyata

Data analisa keragaman diatas menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 144,49 berbeda sangat nyata dengan F 5% sebesar 4,07 dan F 1% sebesar 7,59. Hal ini menunjukkan adanya perbedaaan pemberian dosis tanaman anting – anting yang memberikan pengaruh sangat nyata terhadap waktu pulih sadar selama proses anestesi. Sehingga dari analisa sidik keragaman tersebut, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui pengaruh diantara perlakuan yang dapat dilihat pada Tabel 6.

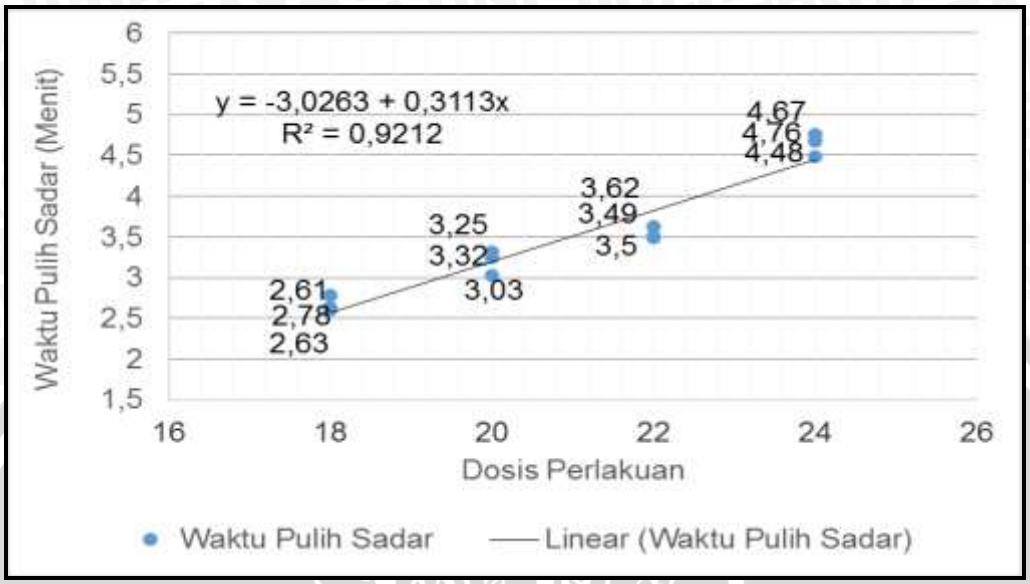
Tabel 6. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pulih Sadar

Rata-Rata Perlakuan	A (1603,33)	B (1921)	C (2121)	D (2783,33)	Notasi
A (1603,33)	-				a
B (1921)	0,53**	-			b
C (2121)	0,86**	0,34**	-		c
D (2783,33)	1,96**	1,44**	1,10**	-	d

(**) Berbeda sangat nyata

Pada Tabel 6. yang merupakan hasil perhitungan uji Beda Nyata Terkecil terhadap waktu pulih sadar menunjukkan bahwa perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan C, B dan A. Dimana perlakuan C berbeda sangat nyata dengan perlakuan D dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan B dan A, untuk perlakuan B berbeda sangat nyata dengan perlakuan C dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan A dan D.

Berdasarkan uji BNT dilanjutkan analisa regresi dengan perhitungan *polynomial orthogonal* untuk mengetahui hubungan antara dosis tanaman anting – anting dengan waktu pulih sadar (Gambar 9)



Gambar 9. Hubungan antara Dosis Tanaman Anting – Anting (*A. australis L.*) dan Waktu Pulih Sadar.

Berdasarkan Gambar 9. diatas menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara dosis tanaman anting – anting dengan waktu pulih sadar, yang mana semakin tinggi dosis yang diberikan semakin lama durasi waktu pulih sadar ikan nila, maka didapatkan grafik bersifat linier. Grafik ini, menunjukkan dosis larutan tanaman anting – anting sebesar 18 ml/ L membutuhkan durasi waktu paling cepat dalam pemulihan ikan jika dibandingkan pada perlakuan dosis yang lain. Sehingga waktu pulih sadar yang diperoleh semakin meningkat sehubungan dengan meningkatnya dosis larutan tanaman anting – anting yang digunakan. Peningkatan durasi waktu pulih sadar ini pada dosis larutan tanaman anting – anting sebesar 24 ml/ L, yang mana koefisien determinasi menunjukkan ukuran proporsi keragaman nilai peubah yang dapat dijelaskan oleh nilai peubah x melalui hubungan linier. Hubungan linier dari tingginya dosis larutan tanaman anting – anting, maka semakin tinggi pula kandungan larutan tanaman anting –

anting yang masuk ke dalam tubuh ikan nila. Maka ikan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk pulih sadar dalam proses transportasi/pengiriman, Namun jika dosis tanaman anting – anting yang digunakan terlalu tinggi juga dapat menyebabkan kematian pada ikan. Pernyataan tersebut didukung oleh Sneddon, (2012), perbaikan di tingkat induksi dan pemulihan bergantung pada ukuran tubuh ikan, dengan ikan yang lebih kecil memiliki waktu induksi yang cepat, tetapi ikan yang lebih besar menunjukkan tingkat pemulihan lebih cepat jika dibandingkan dengan menggunakan satu ukuran ikan dalam perlakuan. Dengan demikian, mungkin penggunaan anestesi lebih aman karena memungkinkan dengan pengurangan dosis, yang pada umumnya tercermin dalam pemulihan yang lebih baik dan tingkat kematian yang lebih rendah bersama dengan mengurangi efek samping yang merugikan dalam beberapa kasus. Hal ini diperkuat oleh pendapat Pramono (2002), saat proses penyadaran, air yang mengandung cukup oksigen terlarut akan masuk melalui insang ke dalam aliran darah dan akan membersihkan sisa – sisa bahan anestesi di dalam tubuh ikan dan mengeluarkannya melalui saluran pembuangan.

4.3 Kelulushidupan

Parameter kelulushidupan ikan nila diperoleh dengan melihat perbandingan antara jumlah ikan yang hidup pada awal perlakuan dengan jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan. Data rata–rata persentase kelulushidupan pasca pengangkutan ikan nila dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data Rata – Rata Kelulushidupan Pasca Pengangkutan dan Pasca Pemeliharaan (%)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata- Rata	Standar Deviasi
	1	2	3			
A (18 ml/L)	100	90	80	270	90,00	10
B (20 ml/L)	90	90	100	280	93,33	5,77
C (22 ml/L)	90	90	100	280	93,33	5,77
D (24 ml/L)	100	100	90	290	96,67	5,77
Total				**1120**		

Tabel 7. di atas menunjukkan bahwa rata–rata persentase kelulushidupan terbaik dengan pemberian perlakuan larutan tanaman anting – anting pada dosis 24 ml/ L (D) sebesar 96,67 %. Sehingga untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis terhadap kelulushidupan dilanjutkan dengan analisa keragaman yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisa Keragaman Kelulushidupan Pasca Pengangkutan dan Pasca Pemeliharaan (%)

Sumber Keragaman	Db	Jk	KT	F. Hitng	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	66,67	22,22	0,44^{ns}	4,07	7,59
Acak	8	400,00	50,00			
Total	11	466,67				

(ns) Tidak berbeda sangat nyata

Data analisa sidik keragaman diatas menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 0,44 tidak berbeda nyata dengan F 5% dan F 1%. Hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaaan pemberian dosis tanaman anting – anting antar perlakuan terhadap kelulushidupan pasca pemeliharaan. Sehingga dari analisa sidik keragaman tersebut, maka tidak dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui pengaruh diantara perlakuan.

Adapun semakin meningkatnya kelulushidupan pasca pengangkutan sehubungan dengan meningkatnya dosis larutan tanaman anting – anting yang digunakan. Sedangkan penurunan persentase kelulushidupan ikan diakibatkan karena tingkat stress saat pemberian dosis tanaman anting – anting dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan, maka ikan akan mengalami shock. Pernyataan tersebut sesuai menurut Djazuli dan Handayani (1992) *dalam* Gunawan (2013), pengangkutan ikan hidup dalam kondisi pingsan dan tidak mengalami stress dapat mengurangi tingkat kematian sehingga memungkinkan dilakukan pengangkutan lebih lama. Sedangkan pada konsentrasi 0,010 ml/l air dan 0,020 ml/l air tingkat persentase kelulusan hidupnya lebih rendah karena pada konsentrasi 0,010 ml/l air diduga daya anestesi yang diberikan belum

cukup untuk membuat ikan pingsan, sedangkan konsentrasi 0,020 ml/l air daya anestesi yang diberikan terlalu besar sehingga membuat kondisi ikan lemah. Hal tersebut diperkuat oleh Tahe (2008), penyebab lain terjadinya penurunan dikarenakan ketika proses anestesi ikan uji mengalami shock pada lingkungan dan menyebabkan stress, selain itu dikarenakan hilangnya atau sebagian rasa sebagai akibat dari penurunan fungsi sel.

4.4 Kualitas Air

4.4.1 pH

Pada hasil penelitian diketahui nila pH bekisar antara 6,8 – 8,3 dalam kegiatan transportasi hingga pasca pemeliharaan. Kisaran nilai pH ini berpengaruh terhadap kegiatan transportasi hingga pasca pemeliharaan pada ikan nila yang baik dalam perlakuan anestesi dengan larutan tanaman anting – anting, sehingga dapat mengoptimalkan kelulushidupan budidaya ikan nila di suatu perairan. Pernytaan tersebut didukung Kordi dan Andi (2007), pH mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik, dalam budidaya pada pH 5 masih dapat ditolerir oleh ikan tapi pertunbuhan ikan akan terlambat. Namun ikan dapat mengalami pertumbuhan optimal pada pH 6,5 – 9.

4.4.2 Suhu

Pada hasil penelitian diketahui nilai suhu bekisar antara 22 – 24,9 ^{0}C dalam kegiatan transportasi hingga pasca pemeliharaan. Kisaran nilai suhu ini berpengaruh terhadap tingkat kelulushidupan pasca pemeliharaan setelah kegiatan transportasi yang menggunakan anestesi dengan larutan tanaman anting – anting, sehingga optimal dalam kegitan budidaya ikan nila di suatu perairan. Pernyataan tersebut didukung Murtidjo (2001), daerah yang cocok untuk budidaya ikan mas adalah yang memiliki ketinggian 150 –160 m di atas

permukaan laut, dengan perairan yang memiliki derajat keasaman (pH) antara 7-8 dan suhu optimal 20- 25°C **.**

4.4.3 DO

Pada hasil penelitian diketahui nilai DO bekisar antara 5,5 – 8,5 ppm dalam kegiatan transportasi hingga pasca pemeliharaan. Kisaran nilai DO ini berpengaruh terhadap tingkat kelulushidupan pasca pemeliharaan setelah kegiatan transportasi yang menggunakan anestesi dengan larutan tanaman anting – anting, sehingga optimal dalam kegitan budidaya ikan nila di suatu perairan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemberian larutan tanaman anting – anting (*Acalypha australis*) dengan dosis berbeda dapat disimpulan sebagai berikut :

a. Larutan tanaman anting-anting (*A. australis L*.) dengan dosis sebesar 24 ml/ L memberikan pengaruh dalam pemingsanan ikan uji selama 2,46 menit karena dalam larutan tanaman anting-antig mengandung senyawa saponin. Sedangkan dosis sebesar 24 ml/ L memberikan pengaruh pulih sadar pada ikan uji selama 4,64 menit. Sehingga pemberian larutan tanaman anting-anting (*A. australis L*.) dengan dosis sebesar 24 ml/ L dapat dijadikan sebagai anestesi selama proses transportasi pengangkutan ikan nila.
b. Belum ditemukan dosis optimal pada penggunaan anting-anting (*A. australis L*.) sebagai bahan anestesi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan untuk menggunakan larutan anting-anting (*A. australis L*.) dengan dosis 24 ml/ 1000 ml sebagai acuan karena merupakan dosis tertinggi pada penelitian ini untuk menemukan dosis optimal sebagai bahan anestesi.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimus, 2014. *Sukses Budidaya Ikan Nila, Jangan Sepelekan 3 Hal Dasar Ini*. Infoanribisnis. Diakses 11 Juni 2015.

Aminah, S.N., S.H Sigit., S. Partosoedjono, dan Chairul. 2001. *S. Rarak, D. Metel., dan E. Prostata sebagai Larvasida Aedes aegypty*. Penelitian PPEK, Badan Penelitian dan Pengembangan Keseatan RI, Jakarta. Cermin dunia Kedokteran No. 131:7.

Ampaisa, Anesy Putri. 2011. *Pengaruh Bayam Anting (Acalypha Incica L.) Terhadap Kadar Kolesterol Pada Mencit Balb/ C Paparan Streptozotocin*. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 119 hal.

Amri, K., dan Khairuman. 2003. *Budidaya Nila Secara Intensif*. Agromedia. Jakarta.

Atmodjo, J.T. 2011. *Modul 9 dan 10 Jenis Metode Penelitian*. Universitas Mercubuana. Jakarta. 19 hlm.

Arie, U. 2007. *Pembenihan dan Pembesaran Nila Gift*. Penebar Swadaya. Jakarta. 1 hlm.

Azmahani A, Somchit MN dan Rosylah AR. 2002. *InVitro Anti Bakterial and Anti Fungal Properties of Acalypha indica (Kucing Galak).* Department of Biomedical Sciences, Faculty Medicine and Health Sciences, University Putra Malaysia.

Coyle SD, Durborow RM, Tidwell JH. 2004. *Anesthetics in Aquaculture.* Southern Regional Aquaculture Center. Publication No. 3900.

Dalimartha, Setiawan. 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Bogor: Trubus Agriwidya.

DKP. 2012. *Strain Ikan Nila Merah Hasil Pemuliaan*. Unit Kerja Budidaya Air Tawar Cangkringan. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta.

Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelola Sumber Daya dan Lingkungan Perairan.* Kanisius. Yogyakarta. 258 hal.

Faure, D. 2002. *The Family-3 Glycoside Hydrolises: From Housekeeping Function To Host-Microbe Interction*. Appled And Environmental Microbiology 64 (4):1485-1490.

Gunn, E. 2001. *Floundering In The Foibes Of Fish Anastesia*. Journal of Fish Biologi 25:(1). 68-78 hlm.

Harms, CA. 1998. *Anesthesia In Fish*. Philadelphia: Saunders Company. Hlm: 158-163

Haslam, S. M. 1995. *Biological Indicators of Freshwater Pollution and Enviromental Management.* London: Elsevier Applied Science Publisher.

Hariyanto, S.E., Pranata F.S., dan Aida, Y. 2008. *Pemanfaatan Ekstrak Daun Kecubung (Datura metel) Sebagai Pembius Ikan Koi (Cyprinus carpio) pada Saat Pengangkutan Biota*. **13** (1): 24-30.

Herlt AJ, Mander LN, Pongoh E, Rumampuk RJ dan Tarigan P. 2002. *Two Major Saponins From Seeds of Barringtonia asiatica: Putative Antifeedants Towars Epilachna sp. Larvae.* Nat Prod 65: 115-120.

Huet, M. 1971. *Text Book of Fish Culture Breeding and Cultivation of Fish.* Fishing News Book Ltd., London. 436 hlm. Jakarta. 83 hal. Inc. London.

Jhingran VG, Pullin, RSV. 1985. *Hatchery Manual of Common Carp, Chinese, and Indian Major Carp*. ICLARM Studies and Reviews II. Bangkok: Asian Development Bank.

Kartika, R. P. T. 2004. *Perbandingan Pengaruh Ekstrak Kasar Daun Ekor Kucing (Acalypha hispida Brum f.) dan Daun Anting-anting (Acalypha indica Linn.) terhadapPertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus Secara in Vitro.* Semarang: Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Khairuman, H dan Khairul Amri. 2013. *Budidaya Ikan Nila*. Agromedia Pustaka: Jakarta.

Kodri, M. G. H. 2013. *Budidaya Nila Unggul.* AgroMedia Pustaka : Jakarta

Kordi, K.M.G.H. 2010. *Budidaya Bawal Air Tawar Kolam Terpal*. Lily Publisher. Jakarta. 102 hlm.

Liani, Rosi. 2013. *Rancangan Acak* Lengkap. rosilianisman3. Diakses 11 Juni 2015

Mantau, Z. 2004. *Pembenihan Ikan Mas yang Efektif dan Efisien*. Jurnal Litbang Pertanian. Sulawesi Utara.

Miranti. 2011. *Studi Transportasi Ikan Mas (Cyprinus carpio) Menggunakan Sistem Kering dengan Media Busa*. PKM-AI. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.

Mulyana. 2002. *Ekstraksi Senyawa Aktif Alkoloid, Kuinon, dan Saponin dari Tumbuhan Kecubung Sebagai Larvasida dan Insektida Terdapat Nyamuk Aedes aegypti*. Skripsi. ITB. Bogor. 64 hlm.

Ocktarini, R. 2010. *Pengaruh Ekstrak Herba Anting-Anting (Acalypha Australis L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Balb/C Induksi Streptozotocin.*

Partosuwiryo, S. dan Yus W. 2011. *Kiat Sukses Budi Daya Ikan Nila.* PT. Citra Aji Parama : Yogyakarta.

Pramono, V. 2002. *Penggunaan Ekstrak Caulerpa Racemosa Sebagai Bahan Pembius Pada Pra Transportasi Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Hidup*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 68 hlm.

Septiarusli, I.E., Haetami K., dan Dono D. 2012. *Potensial Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Biji Buah Keben (Barringtonia asiatica) dalam Proses Anastesi Ikan Kerapu Macan (Ephinephelus fuscoguttatus*) *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **3**(3): 295-299 hlm.

Simanjuntak, P dan Bustanussalam. 2009. *Uji Bioaktivitas Senyawa Glikosida Dari Biji Keben (Barringtonia asitica)*. Jurnal Natur Indonesia **12**(1): 914.

Sucipto. A. 2009. *Pembenihan Ikan Nila*. naskara. Diakses tanggal 6 April 2010.

Sufianto. 2008. *Uji Transportasi Ikan Mas Koki (Carrasius auratus L.) Hidup Sistem Kering Dengan Perlakuan Suhu dan Penurunan Konsentrasi Oksigen*. Tesis. **3** (2): 4 hlm.

Sumahiradewi, Luh Gede. 2014. *Pengaruh Konsentrasi Minyak Cengkeh (Eugenia aromatica) Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Nila (Oreochromis sp) Pada Proses Transportasi.* Media Bina Ilmiah. Universitas 45 Mataram. 345 hlm.

Suyanto, S. 2009**.** *Nila*. Penebar Swadaya. Jakarta. 2-3 hlm.

_____. 2010. *Pembenihan dan Pembesaran Nila*. Penebar Swadaya. Jakarta. 21 hlm.

Stoskopf, M.K. 1993. *Fish Medicine*. W.B Saunder s Company. Mexico. Hal. 79 - 112.

Tahe, Suwardi. 2008. *Penggunaan Phenoxy Ethanol, Suhu Dingin, Dan Kombinasi Suhu Dingin Dengan Phenoxy Dalam Pembiusan Bandeng Umpan*. Media Akuakultur. **3** (2): 4 hlm.

Utama, Yuanita D. 2010. *Anastesi Lokal dan Regional untuk Biopsi Kulit.* Rumah Sakit Dokter Kariadi : Semarang.

Wedemeyer GA. 1996. *Physiology of Fish in Intensive Culture Systems*. New York: Champman and Hall.

Wijayakusuma, M Hembing (2006), *Ensiklopedia Milineum, Tumbuhan Berkhasiat Obat Indonesia: Jilid 1.* Jakarta: Prestasi.

Wiryanta, B. T. W., Sunaryo, Astuti, dan M. B. Kurniawan. 2010. *Buku Pintar: Budi Daya dan Bisnis Ikan Nila*. AgroMedia Pustaka : Jakarta.

Wooton, R.J. 1992. *Fish Ecology*. London: Blackie and Sons Limited.

Zonneveld, N., E. A. Huisman dan J. H. Boon. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan.* Hal: 48-66. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Data Waktu Induksi

❖ **Rata-Rata Waktu Induksi**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata- Rata	Standar Deviasi
	1	2	3			
A (18 ml/L)	4,95	4,92	4,88	14,75	4,95	0,0351
B (20 ml/L)	4,28	4,13	4,42	12,83	4,28	0,145
C (22 ml/L)	3,74	3,47	3,21	10,42	3,74	0,265
D (24 ml/L)	2,41	2,54	2,43	7,38	2,41	0,07
Total				**45,38**		

Perhitungan JK :

FK $= \frac{G^2}{n}$

$= 45,38/ 12$

$= 171,6120333$

JK total $= (A_1)^2 + (A_2)^2 + (A_3)^2 + \ldots + (D_3)^2 - FK$

$= (4,95)^2 + (4,92)^2 + (4,88)^2 + \ldots + (2,43)^2 - 171,6120333$

$= 10,320167$

JK perlakuan $= \left(\frac{(\sum A)^2 + (\sum B)^2 + (\sum C)^2 + (\sum D)^2}{3}\right) - FK$

$= \frac{14,75^2 + 12,83^2 + 10,42^2 + 7,38^2}{3} - 171,6120333$

$= 10,12537$

JK acak $=$ JK total – JK perlakuan

$= 10,320167 - 10,12537$

$= 0,1948$

Lampiran 1. (lanjutan)

❖ **Analisa Sidik Keragaman Waktu Induksi**

Sumber Keragaman	db	Jk	KT	F. Hitng	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	10,13	3,38	138,61**	4,07	7,59
Acak	8	0,19	0,02			
Total	11	10,32				

Keterangan : (ns) Tidak berbeda nyata
(*) Berbeda nyata
(**) Berbeda sangat nyata

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

SED $= \sqrt{\frac{2\ KT\ acak}{r}}$

$= 0,13$

BNT 5% = t tabel 5% (db acak) *SED = 0,29

BNT 1% = t tabel 1%(db acak) *SED = 0,43

❖ **Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Waktu Induksi**

Rata-Rata Perlakuan	D (1475)	C (2084,33)	B (2565)	A (2950)	NOTASI
D (2,46)	-				a
C (3,47)	1,01**	-			b
B (4,28)	1,82**	0,80**	-		c
A (4,92)	2,46**	1,44**	0,64**	-	d

Keterangan : (**) Berbeda sangat nyata

Hasil uji BNT menunjukkan urutan perlakuan terbaik yaitu perlakuan C selanjutnya perlakuan B, perlakuan A, perlakuan D, dan perlakuan K. Untuk mengetahui bentuk hubungan (regresi) antara perlakuan dengan parameter yang di uji, perlu dilakukan perhitungan polinomial orthogonal.

Lampiran 1. (lanjutan)

❖ **Uji Polinomial Orthogonal**

Perlakuan	Data (Ti)	Pembanding		
		Linear	Kuadratik	Kubik
A	**14,75**	-3	1	-1
B	**12,83**	-1	-1	3
C	**10,42**	1	-1	-3
D	**7,38**	3	1	1
Q=∑Ci.Ti		-24,52	-1,12	-0,14
$\sum Ci^2$		20	4	20
Kr = $(\sum Ci^2)r$		60	12	60
JK = Q^2/Kr		10,02	0,10	0,00
Total JK Regresi		10,12537		

❖ **Tabel Sidik Ragam Regresi**

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hit	F5%	F1%
Perlakuan	3	10,12537			5,32	11,26
Linear	1	10,02	10,02	7,92 **		
Kuadratik	1	0,10	0,10	0,08 ns		
Kubik	1	0,00	0,00	0,00 ns		
Acak	8	10,13	1,27			
Total	11					

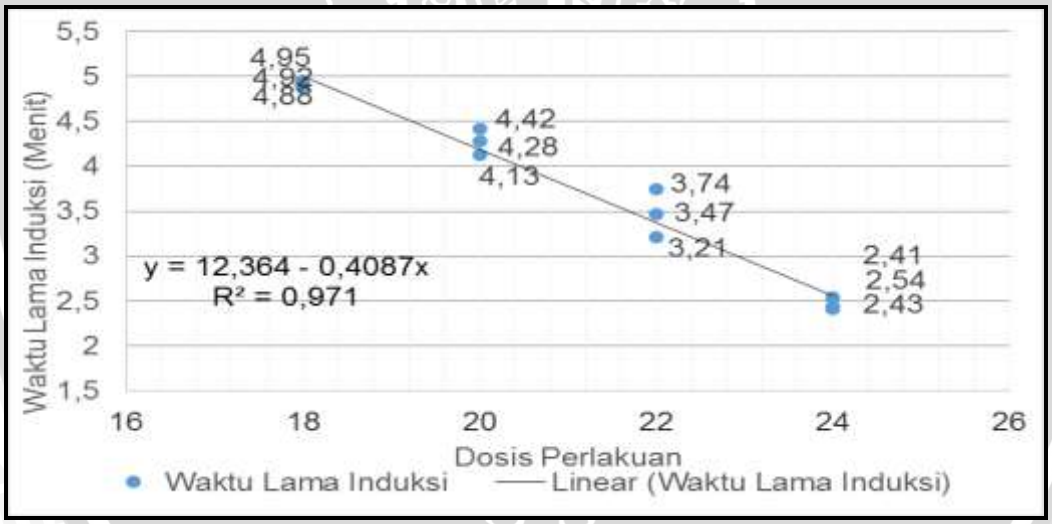
Keterangan : (ns) Tidak berbeda nyata
(*) Berbeda nyata
(**) Berbeda sangat nyata

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam regresi diketahui bahwa perhitungan linier berdeda sangat nyata, sehingga bentuk regresi linier digunakan dalam persamaan linier, yaitu:

Lampiran 1. (lanjutan)

	X	Y	XY	x^2
	18	4,95	89,1	324
	18	4,92	88,56	324
	18	4,88	87,84	324
	20	4,28	85,6	400
	20	4,13	82,6	400
	20	4,42	88,4	400
	22	3,74	82,28	484
	22	3,47	76,34	484
	22	3,21	70,62	484
	24	2,41	57,84	576
	24	2,54	60,96	576
	24	2,43	58,32	576
Jumlah	**252**	45,38	928,46	5352
Rerata	**21**	3,781666667		

Jadi Persamaan Linier : y = $b_0 + b_1x$ = 12,364 – 0,4087x



Lampiran 2. Perhitungan Waktu Pulih Sadar

❖ **Data Rata – Rata Waktu Pulih Sadar (menit)**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata- Rata	Standar Deviasi
	1	2	3			
A (18 ml/L)	2,61	2,78	2,63	8,02	2,67	0,0929
B (20 ml/L)	3,25	3,32	3,03	9,6	3,20	0,1513
C (22 ml/L)	3,49	3,62	3,5	10,61	3,54	0,0723
D (24 ml/L)	4,67	4,76	4,48	13,91	4,64	0,1429
Total				**42,14**		

FK $= \frac{G^2}{n}$

$= 147,98163$

JK total $= (A_1)^2 + (A_2)^2 + (A_3)^2 + ... + (D_3)^2 - FK$

$= (2,61)^2 + (2,78)^2 + (2,63)^2 + ... + (4,48)^2 - 147,98163$

$= 6,31297$

JK perlakuan $= \frac{(\sum A)^2 + (\sum B)^2 + (\sum C)^2 + (\sum D)^2}{3} - FK$

$= \frac{8,02^2 + 9,6^2 + 10,61^2 + 13,91^2}{3} - 147,98163$

$= 6,198567$

JK acak = JK total – JK perlakuan

= 6,31297 – 6,198567

= 0,1144

❖ **Analisa Keragaman Waktu Pulih Sadar**

Sumber Keragaman	Db	Jk	KT	F. Hitng	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	6,20	2,07	144,49**	4,07	7,59
Acak	8	0,11	0,01			
Total	11	6,31				

Keterangan : (ns) Tidak berbeda nyata
(*) Berbeda nyata
(**) Berbeda sangat nyata

Lampiran 2. (Lanjutan)

SED = $\sqrt{\frac{2\,KT\,acak}{r}}$

= 0,10

BNT 5% = t tabel 5% (db acak) *SED = 0,23

BNT 1% = t tabel 1%(db acak) *SED = 0,33

❖ **Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pulih Sadar**

Rata-Rata Perlakuan	A (1603,33)	B (1921)	C (2121)	D (2783,33)	Notasi
A (1603,33)	-				a
B (1921)	0,53**	-			b
C (2121)	0,86**	0,34**	-		c
D (2783,33)	1,96**	1,44**	1,10**	-	d

Keterangan : (**) Berbeda sangat nyata

Hasil uji BNT menunjukkan urutan perlakuan terbaik yaitu perlakuan C selanjutnya perlakuan B, perlakuan A, perlakuan D, dan perlakuan K. Untuk mengetahui bentuk hubungan (regresi) antara perlakuan dengan parameter yang di uji, perlu dilakukan perhitungan polinomial orthogonal.

❖ **Uji Polinomial Orthogonal**

Perlakuan	Data (Ti)	Pembanding		
		Linear	Kuadratik	Kubik
A	8,02	-3	1	-1
B	9,6	-1	-1	3
C	10,61	1	-1	-3
D	13,91	3	1	1
Q=∑Ci.Ti		18,68	1,72	2,86
$\sum Ci^2$		20	4	20
Kr = ($\sum Ci^2$)r		60	12	60
JK = Q^2/Kr		5,82	0,25	0,14
Total JK Regresi		6,19857		

Lampiran 2. (lanjutan)

❖ **Tabel Sidik Ragam Regresi**

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hit	F5%	F1%
Perlakuan	3	6,198566667			5,32 **	11,26
Linear	1	5,82	5,82	7,51		
Kuadratik	1	0,25	0,25	0,32		
Kubik	1	0,14	0,14	0,18		
Acak	8	6,20	0,77			
Total	11					

Keterangan : (ns) Tidak berbeda nyata
(*) Berbeda nyata
(**) Berbeda sangat nyata

R^2 linier $= \frac{JK\ Regresi\ Linier}{JK\ Total\ Terkorelasi} = \frac{2098140}{2237696,33} = 0,94$

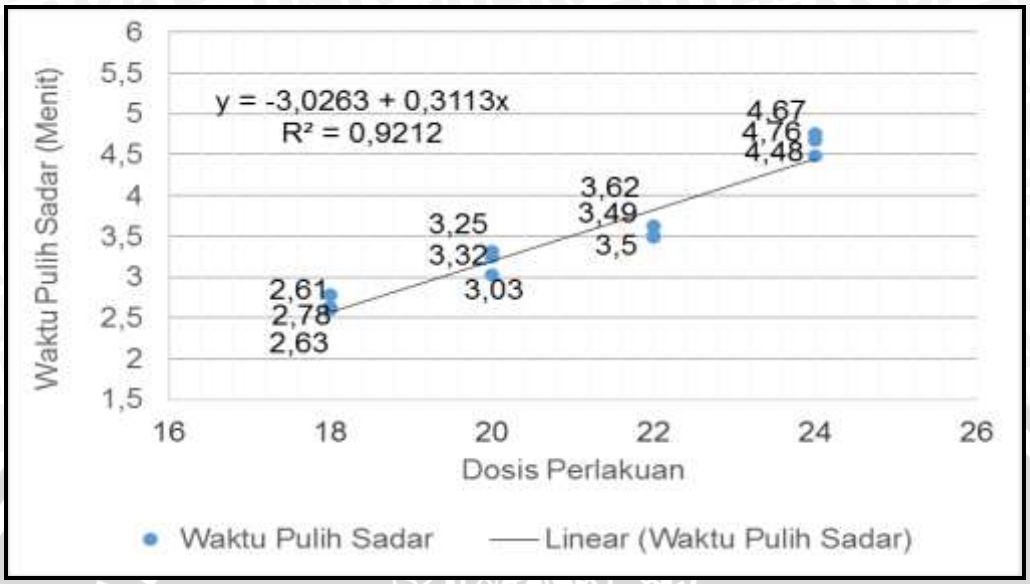
R^2 kuadratik $= \frac{JK\ Regresi\ Kuadratik}{JK\ Total\ Terkorelasi} = \frac{89096,33}{2237696,33} = 0,04$

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam regresi diketahui bahwa perhitungan linier berdeda sangat nyata, sehingga bentuk regresi linier digunakan dalam persamaan linier, yaitu:

	X	Y	XY	x^2
	18	2,61	46,98	324
	18	2,78	50,04	324
	18	2,63	47,34	324
	20	3,25	65	400
	20	3,32	66,4	400
	20	3,03	60,6	400
	22	3,49	76,78	484
	22	3,62	79,64	484
	22	3,5	77	484
	24	4,67	112,08	576
	24	4,76	114,24	576
	24	4,48	107,52	576
Jumlah	**252**	42,14	903,62	5352
Rerata	**21**	3,51166667		

Lampiran 2. (lanjutan)

Jadi Persamaan Linier : y = $b_0 + b_1x$ = -3,0263 + 0,3113x



Lampiran 3. Perhitungan Kelulushidupan

❖ **Data Rata – Rata Kelulushidupan Pasca Pengangkutan dan Pasca Pemeliharaan (%)**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata- Rata	Standar Deviasi
	1	2	3			
A (18 ml/L)	100	90	80	270	90,00	10
B (20 ml/L)	90	90	100	280	93,33	5,77
C (22 ml/L)	90	90	100	280	93,33	5,77
D (24 ml/L)	100	100	90	290	96,67	5,77
Total				**1120**		

Perhitungan JK :

FK $= \frac{G^2}{n}$

$= 104533,33$

JK total $= (A_1)^2 + (A_2)^2 + (A_3)^2 + ... + (D_3)^2 - FK$

$= (100)^2 + (90)^2 + (80)^2 + ... + (90)^2 - 104533,33$

$= 466,67$

JK perlakuan $= \frac{(\sum A)^2 + (\sum B)^2 + (\sum C)^2 + (\sum D)^2}{3} - FK$

$= \frac{270^2 + 280^2 + 280^2 + 290^2}{3} - 104533,33$

$= 66,67$

JK acak = JK total – JK perlakuan

= 466,67 – 66,67

= 400

❖ **Analisa Keragaman Kelulushidupan Pasca Pengangkutan dan Pasca Pemeliharaan (%)**

Sumber Keragaman	Db	Jk	KT	F. Hitng	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	66,67	22,22	$0,44^{ns}$	4,07	7,59
Acak	8	400,00	50,00			
Total	11	466,67				

Keterangan : (ns) Tidak berbeda nyata
(*) Berbeda nyata
(**) Berbeda sangat nyata

Lampiran 4. Data Kualitas Air

❖ **pH**

Perlakuan	Ulangan	Nilai Rata-rata pH Hari Ke-													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	1	6,9	8,1	8,2	7,7	7,4	6,8	8,3	8,1	8,1	7,4	8,2	6,8	7,5	7,4
	2	7,6	7,8	7,8	7,4	7,3	7,8	8,3	7,7	7,6	7,6	7,8	6,7	7,8	7,5
	3	7,4	7,6	7,6	7	7	7,8	8,1	7,8	7,6	7,6	7,5	8,2	7,8	7,6
	4	6,9	8,1	8,2	7,7	7,4	6,8	8,3	8,1	8,1	7,4	8,2	6,8	7,5	7,4
B	1	7,4	7,6	7,6	7	7	7,8	8,1	7,8	7,6	7,6	7,5	8,2	7,8	7,6
	2	6,9	8,1	8,2	7,7	7,4	6,8	8,3	8,1	8,1	7,4	8,2	6,8	7,5	7,4
	3	7,6	7,8	7,8	7,4	7,3	7,8	8,3	7,7	7,6	7,6	7,8	6,7	7,8	7,5
	4	6,9	8,1	8,2	7,7	7,4	6,8	8,3	8,1	8,1	7,4	8,2	6,8	7,5	7,4
C	1	7,6	7,8	7,8	7,4	7,3	7,8	8,3	7,7	7,6	7,6	7,8	6,7	7,8	7,5
	2	7,4	7,6	7,6	7	7	7,8	8,1	7,8	7,6	7,6	7,5	8,2	7,8	7,6
	3	7,4	7,6	7,6	7	7	7,8	8,1	7,8	7,6	7,6	7,5	8,2	7,8	7,6
	4	7,6	7,8	7,8	7,4	7,3	7,8	8,3	7,7	7,6	7,6	7,8	6,7	7,8	7,5
D	1	7,6	7,8	7,8	7,4	7,3	7,8	8,3	7,7	7,6	7,6	7,8	6,7	7,8	7,5
	2	7,4	7,6	7,6	7	7	7,8	8,1	7,8	7,6	7,6	7,5	8,2	7,8	7,6
	3	6,9	8,1	8,2	7,7	7,4	6,8	8,3	8,1	8,1	7,4	8,2	6,8	7,5	7,4
	4	7,6	7,8	7,8	7,4	7,3	7,8	8,3	7,7	7,6	7,6	7,8	6,7	7,8	7,5

Lampiran 4. (Lanjutan)

❖ **Suhu**

Perlakuan	Ulangan	Nilai Rata-rata Suhu Hari Ke- (ºC)													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	1	23,7	22,5	22,5	22,7	24,9	22,4	24,1	22	24,1	23,7	22,8	22,9	24,2	24,9
	2	22,6	22,8	22,7	23,7	22,8	22,5	23,1	22,5	22,1	23,8	23,9	22,9	24,4	24,5
	3	24,5	24,3	24,8	22,9	22,9	24,2	23,5	22,1	23,5	23,7	22,8	23,1	24	24,9
	4	23,7	22,5	22,5	23,7	24,3	23,4	24,1	24	24,1	23,9	23,8	22,9	24,2	24,9
B	1	22,6	24,3	24,8	22,9	22,5	24,2	24,5	24,1	24,5	23,4	24,8	23,1	24	24,9
	2	23,7	22,5	22,5	23,7	24,1	22,4	24,1	24	24,1	22,9	22,8	24,9	24,2	24,9
	3	22,6	23,5	22,7	22,7	22,8	22,5	23,1	22,5	22,1	21,8	24,8	24,1	24	24,9
	4	23,7	22,5	22,5	22,7	24,4	24,4	22,1	24	24,1	23,9	22,8	24,9	24,2	24,9
C	1	22,6	22,5	22,6	24,7	22,3	22,5	23,1	22,5	22,1	22,9	22,9	24,9	24,4	24,5
	2	23,5	24,3	24,8	23,9	21,7	24,2	21,5	23,1	23,5	22,5	24,8	24,1	24	24,9
	3	24,5	24,3	24,8	24,9	22,3	23,2	24,5	22,1	24,5	23,4	23,8	24,1	24	24,9
	4	22,6	22,5	22,7	22,7	23,2	22,5	23,1	22,5	22,1	23,9	22,9	24,9	24,4	24,5
D	1	22,6	22,5	22,7	24,7	22,5	22,5	23,1	22,5	22,1	23,1	21,9	24,9	24,4	24,5
	2	24,5	23,3	24,8	21,9	22,2	24,2	23,5	24,1	24,5	21,4	23,8	24,1	24	24,9
	3	23,7	22,5	22,5	23,7	24,2	24,4	22,1	24	24,1	22,9	22,8	24,9	24,2	24,9
	4	22,6	22,5	22,7	24,7	22,7	22,5	23,1	22,5	22,1	22,4	22,9	24,9	24,4	24,5

Lampiran 4. (Lanjutan)

❖ **DO**

Perlakuan	Ulangan	Nilai Rata-rata DO Hari Ke-													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	1	8,1	8,5	8,5	8,1	8,3	8,3	8,5	8,2	8,3	8,1	8,3	8,4	8,4	8,2
	2	5,5	6,6	7,5	7,1	7,8	7,8	7,3	8,3	8,3	8,3	8,2	7,3	8,3	8,3
	3	7,1	7,4	8,5	8,2	7,9	7,5	8,3	8,3	8,2	8,3	7,9	8,2	7,8	8,3
	4	8,1	8,5	8,5	8,1	8,3	8,3	8,5	8,2	8,3	8,1	8,3	8,4	8,4	8,2
B	1	7,1	7,4	8,5	8,2	7,9	7,5	8,3	8,3	8,2	8,3	7,9	8,2	7,8	8,3
	2	8,1	8,5	8,5	8,1	8,3	8,3	8,5	8,2	8,3	8,1	8,3	8,4	8,4	8,2
	3	5,5	6,6	7,5	7,1	7,8	7,8	7,3	8,3	8,3	8,3	8,2	7,3	8,3	8,3
	4	8,1	8,5	8,5	8,1	8,3	8,3	8,5	8,2	8,3	8,1	8,3	8,4	8,4	8,2
C	1	5,5	6,6	7,5	7,1	7,8	7,8	7,3	8,3	8,3	8,3	8,2	7,3	8,3	8,3
	2	7,1	7,4	8,5	8,2	7,9	7,5	8,3	8,3	8,2	8,3	7,9	8,2	7,8	8,3
	3	7,1	7,4	8,5	8,2	7,9	7,5	8,3	8,3	8,2	8,3	7,9	8,2	7,8	8,3
	4	5,5	6,6	7,5	7,1	7,8	7,8	7,3	8,3	8,3	8,3	8,2	7,3	8,3	8,3
D	1	5,5	6,6	7,5	7,1	7,8	7,8	7,3	8,3	8,3	8,3	8,2	7,3	8,3	8,3
	2	7,1	7,4	8,5	8,2	7,9	7,5	8,3	8,3	8,2	8,3	7,9	8,2	7,8	8,3
	3	8,1	8,5	8,5	8,1	8,3	8,3	8,5	8,2	8,3	8,1	8,3	8,4	8,4	8,2
	4	5,5	6,6	7,5	7,1	7,8	7,8	7,3	8,3	8,3	8,3	8,2	7,3	8,3	8,3