

**PENGARUH PEMBERIAN MINYAK ATSIRI DAUN SIRIH
HIJAU (*Piper betle L*) TERHADAP KEBERLANGSUNGAN
HIDUP PADA SISTEM TRANSPORTASI TERTUTUP BENIH
IKAN KOI (*Cyprinus carpio*)**

SKRIPSI

FARHAN DWI MAULANA

26020118120033



**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2025

**PENGARUH PEMBERIAN MINYAK ATSIRI DAUN SIRIH
HIJAU (*Piper betle* L) TERHADAP KEBERLANGSUNGAN
HIDUP PADA SISTEM TRANSPORTASI TERTUTUP BENIH
IKAN KOI (*Cyprinus carpio*)**

**FARHAN DWI MAULANA
26020118120033**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Minyak Atsiri Daun Sirih
Hijau (*Piper betle* L) terhadap Keberlangsungan
Hidup pada Sistem Transportasi Tertutup Benih
Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Nama Mahasiswa : Farhan Dwi Maulana

Nomor Induk Mahasiswa : 26020118120033

Departemen/Program Studi : Akuakultur/S1 Akuakultur

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Desrina, M.Sc.
NIP. 19651215 199003 2 001

Pembimbing Anggota



Dicky Harwanto, S.Pi., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19751218 201808 1 001

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Agus Triyanto, S.T., M.Sc., Ph.D
NIP. 19690323 199512 1 001

Ketua

Program Studi Akuakultur
Departemen Akuakultur



Prof. Dr. Ir. Desrina, M.Sc.
NIP. 19651215 199003 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Minyak Atsiri Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) terhadap Keberlangsungan Hidup pada Sistem Transportasi Tertutup Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Nama Mahasiswa : Farhan Dwi Maulana

Nomor Induk Mahasiswa : 26020118120033

Departemen/Program Studi : Akuakultur/S1 Akuakultur

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim penguji pada:

Hari/Tanggal : Rabu, 22 Januari 2025

Tempat : Ruang Meeting Gedung C Lantai 2 (214)

Mengesahkan,

Penguji Utama



Prof. Dr. Ir. Sarjito, M.App.Sc.
NIP. 19620714 198703 1 003

Penguji Anggota



Dr. Lestari Lakshmi Widowati, S.Pi., M.Pi.
NIP. 197710082008122002

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Desrina, M.Sc.
NIP. 19651215 199003 2 001

Pembimbing Anggota



Dicky Harwanto, S.Pi., M.Sc., Ph.D.
NIP. H.7. 19751218 201808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Farhan Dwi Maulana, menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Minyak Atsiri Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) terhadap Keberlangsungan Hidup pada Sistem Transportasi Tertutup Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)” adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, September 2024
Penulis,



Farhan Dwi Maulana
NIM. 260201181820033

ABSTRAK

(Farhan Dwi Maulana. 26020118120033. Pengaruh Pemberian Minyak Atsiri Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) terhadap Keberlangsungan Hidup pada Sistem Transportasi Tertutup Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). Desrina dan Dicky Harwanto).

Ikan Koi (*C. carpio*) merupakan komoditas ikan hias air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi dengan harga jual yang terus meningkat dilihat dari keindahan bentuk dan warnanya yang menjadi ikan hias yang memikat dibandingkan ikan hias air tawar lainnya. Oleh karena itu, dibutuhkan metode transportasi yang baik untuk mempertahankan kualitas hidupnya ketika benih koi sampai kepada konsumen. Benih ikan koi cenderung mengalami stres yang signifikan saat transportasi, oleh karena itu, penanganan yang hati-hati selama transportasi sangat penting untuk menjaga kesehatannya. Penanganan yang dibutuhkan untuk meningkatkan kelulushidupan benih ikan koi (*C. carpio*) salah satunya dengan menggunakan ekstrak minyak atsiri dari daun sirih hijau (*P. betle*) sebagai alternatif anestesi alami yang aman dan efektif untuk mengurangi stres pada benih ikan koi selama transportasi jarak jauh. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2024 di Balai Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar (BPBIAT) Ngrajek, Magelang, Jawa Tengah. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan dosis ekstrak minyak atsiri daun sirih hijau yaitu A (0 ppm), B (2 ppm), C (4 ppm) D (6 ppm) dan E (8 ppm) di transportasikan dengan lama waktu 8 jam dengan transportasi langsung. Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan koi (*C. carpio*) dengan ukuran 5-7 cm. Bahan uji menggunakan ekstrak minyak atsiri daun sirih hijau (*P. betle*) dengan kepadatan benih ikan setiap kantong 15 ekor/liter. Parameter pengamatan adalah bukaan operkulum, masa induksi, masa *recovery*, kelulushidupan dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak minyak atsiri daun sirih hijau (*P. betle*) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bukaan operkulum sebelum anestesi, bukaan operkulum saat diberi anestesi, masa induksi, masa *recovery* dan kelulushidupan namun tidak berpengaruh nyata terhadap bukaan operkulum pada masa sesudah diberi pakan saat pemeliharaan dan masa diantara pemberian pakan saat pemeliharaan benih ikan koi. Perlakuan B dengan dosis ekstrak minyak atsiri daun sirih hijau 2 ppm menghasilkan bukaan operkulum saat diberi anestesi $113,33 \pm 4,16 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{m}$, masa induksi $11,96 \pm 0,27$, masa *recovery* $4,23 \pm 0,13$ dan kelulushidupan pasca transportasi sebesar $100,00 \pm 0,00\%$. Kelulushidupan pasca pemeliharaan 1 minggu pada semua perlakuan memberikan hasil yang sama sebesar $100,00 \pm 0,00\%$.

Kata kunci: Benih koi, Bukaan operkulum, Ekstrak minyak atsiri daun sirih hijau, Kelulushidupan, Transportasi.

ABSTRACT

(Farhan Dwi Maulana. 26020118120033. *The Effect of Giving Green Betel Leaf Essential Oil (Piper betle L) on the Survival rate of Koi Carp (Cyprinus carpio) in a Closed Transportation System.* Desrina and Dicky Harwanto).

Koi carp (*Cyprinus carpio*) is a freshwater ornamental fish with high economic value and a continuously increasing selling price due to its beautiful shape and color. Compared to other freshwater ornamental fish, koi carp is highly sought after. Therefore, a good transportation method is needed to maintain the quality of life of koi fry until they reach consumers. Koi fry tend to experience significant stress during transportation; therefore, careful handling during transportation is crucial to maintain their health. One of the treatments needed to improve the survival rate of koi fry (*C. carpio*) is by using the essential oil extract of green betel leaf (*P. betle*) as a safe and effective natural anesthetic alternative to reduce stress in koi fry during long-distance transportation. The research was conducted in June 2024 at the Balai Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar (BPBIAT) Ngrajek, Magelang, Jawa Tengah. This study used an experimental method, a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 3 replications with doses of essential oil extract of green betel leaf, namely A (0 ppm), B (2 ppm), C (4 ppm), D (6 ppm), and E (8 ppm), transported for 8 hours by direct transportation. The test fish used were koi fry (*C. carpio*) measuring 5-7 cm. The test material used was the essential oil extract of green betel leaf (*P. betle*) with a fish density of 15 fish/liter per bag. The parameters observed were opercular beating rate, induction time, recovery time, survival rate, and water quality. The results showed that the essential oil extract of green betel leaf (*P. betle*) had a significant effect ($P < 0.05$) on opercular beating rate before anesthesia, opercular beating rate during anesthesia, induction time, recovery time, and survival rate but had no significant effect on opercular beating rate after feeding and between feeding during the maintenance of koi fry. Treatment B with a dose of 2 ppm essential oil extract of green betel leaf resulted in an opercular beating rate during anesthesia of 113.33 ± 4.16 x/m, induction time of 11.96 ± 0.27 , recovery time of 4.39 ± 0.22 , and post-transportation survival rate of $100.00 \pm 0.00\%$. The post-maintenance survival rate for 1 week in all treatments showed the same result of $100.00 \pm 0.00\%$.

Keywords : Green betel leaf essential oil extract, Koi carp, Opercular beating rate, Survival rate, Transportation.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Minyak Atsiri Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) terhadap keberlangsungan hidup pada sistem transportasi tertutup benih ikan koi (*Cyprinus carpio*)”. Skripsi ini disusun sebagai syarat akademis.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, kepada :

1. Prof. Dr.Ir. Desrina, M.Sc., Selaku Dosen Pembimbing Utama,
2. Dicky Harwanto, S.Pi., M.Sc., Ph.D., Selaku Dosen Pembimbing Anggota, dan
3. Seluruh rekan–rekan dan semua pihak yang telah membantu selama penulisan skripsi berlangsung hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis selalu mengharap kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga bermanfaat bagi kita semua dan dapat memberikan informasi bagi masyarakat pada umumnya dan bagi penyusun khususnya.

Semarang, September 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pendekatan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Waktu dan Tempat Penelitian	6
2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>).....	7
2.2. Habitat	8
2.3. Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Koi.....	9
2.4. Transportasi Ikan	9
2.5. Minyak Atsiri Daun Sirih Hijau	10
2.6. Masa Induksi (Lama Waktu Anestesi)	10
2.7. Masa <i>Recovery</i> (Lama Waktu Pemulihan)	11
2.8. Bukaan operkulum	12
2.9. <i>Survival rate</i> (SR).....	12
3. MATERI DAN METODE.....	13
3.1. Materi	13
3.1.1. Ikan Uji	13
3.1.2. Bahan Uji	13
3.1.3. Wadah Pemeliharaan	13
3.1.4. Alat Uji	13
3.2. Metode.....	13

3.2.1. Hipotesis	13
3.2.2. Metode Penelitian	14
3.3. Prosedur Penelitian.....	14
3.3.1. Persiapan Ikan Uji.....	14
3.3.2. Pembuatan Minyak Atsiri Daun Sirih Hijau	15
3.3.3. Pengepakan Ikan	15
3.3.4. Proses Transportasi	16
3.4. Parameter yang di amati	16
3.4.1. Masa Induksi (Lama Waktu Anestesi).....	16
3.4.2. Masa <i>Recovery</i> (Lama Waktu Pemulihan)	17
3.4.3. Buka an operkulum	17
3.4.4. Penghitungan <i>Survival rate</i> (SR)	17
3.4.5. Pengukuran Kualitas Air.....	17
3.5. Analisis Data	18
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
5. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1. Kesimpulan.....	41
5.2. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	48
RIWAYAT HIDUP	91

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Pengamatan Induksi.....	19
Tabel 2. Analisis Ragam Induksi Benih Ikan Koi	20
Tabel 3. Hasil Uji Wilayah Ganda (<i>Duncan</i>) Masa Induksi Benih Ikan Koi	20
Tabel 4. Data Masa <i>Recovery</i> benih ikan koi (<i>C.carpio</i>).....	21
Tabel 5. Hasil Analisis Ragam Masa <i>Recovery</i> Benih Ikan Koi Pasca Transportasi.....	21
Tabel 6. Hasil Uji Duncan Masa <i>Recovery</i> Benih Ikan Koi Pasca Transportasi..	22
Tabel 7. Pengamatan Bukaam operkulum Benih Ikan Koi Sebelum Transportasi	22
Tabel 8. Hasil Analisis Ragam Bukaam operkulum Benih Ikan Koi Sebelum Transportasi.....	23
Tabel 9. Pengamatan Bukaam operkulum Benih Ikan Koi Setelah diberikan Anestesi	23
Tabel 10. Hasil Analisis Ragam Bukaam operkulum Benih Ikan Koi Setelah diberi Anestesi	24
Tabel 11. Hasil Uji Duncan Benih Ikan Koi Setelah diberi Anestesi	24
Tabel 12. Pengamatan Bukaam operkulum Benih Koi Sebelum Diberikan Pakan	25
Tabel 13. Hasil Analisis Ragam Bukaam operkulum Benih Ikan Koi Sebelum diberi Pakan	25
Tabel 14. Hasil Uji Duncan Bukaam operkulum Benih Ikan Koi Sebelum diberi Pakan	26
Tabel 15. Pengamatan Bukaam operkulum Benih Ikan Koi Setelah Diberi Pakan	26
Tabel 16. Hasil Analisis Ragam Bukaam operkulum Benih Ikan Koi Setelah diberi Pakan	27
Tabel 17. Pengamatan Bukaam operkulum Benih Ikan Koi Waktu Diantara Sebelum dan Setelah Diberi Pakan.....	27
Tabel 18. Hasil Analisis Ragam Bukaam operkulum Benih Ikan Koi Waktu Sebelum dan Setelah diberi Pakan	28
Tabel 19. Data Pengamatan <i>Survival Rate</i> Benih Ikan Koi Pasca Transportasi ...	29
Tabel 20. Hasil Analisis Ragam <i>Survival Rate</i> Benih Ikan Koi Pasca Transportasi	29
Tabel 21. Hasil Uji Duncan <i>Survival Rate</i> Benih Ikan Koi Pasca Transportasi ...	30
Tabel 22. Data Pengamatan <i>Survival Rate</i> Masa Pemeliharaan	30
Tabel 23. Data Pengukuran Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Transportasi	31
Tabel 24. Data Pengukuran Kualitas Air Selama Masa Pemeliharaan	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Skema Alur Penelitian.....	5
Gambar 2.1. Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>).....	8

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengamatan Masa Induksi	49
Lampiran 2. Hasil Deskriptif Pengamatan Masa Induksi	50
Lampiran 3. Hasil Uji Regresi Masa Induksi.....	51
Lampiran 4. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Data Masa Induksi	52
Lampiran 5. Hasil Analisis Ragam dan Uji Duncan Masa Induksi	53
Lampiran 6. Data Pengamatan Masa <i>Recovery</i>	54
Lampiran 7. Hasil Deskriptif Pengamatan Data <i>Recovery</i>	55
Lampiran 8. Hasil Uji Regresi Masa <i>Recovery</i>	56
Lampiran 9. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Masa <i>Recovery</i>	57
Lampiran 10. Hasil Analisis Ragam dan Uji Duncan Masa <i>Recovery</i>	58
Lampiran 11. Data Bukaankoperkulum Sebelum Anestesi	59
Lampiran 12. Data Deskriptif Bukaankoperkulum Sebelum Anestesi	60
Lampiran 13. Hasil Regresi Uji Bukaankoperkulum Sebelum Anestesi	61
Lampiran 14. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Bukaankoperkulum Sebelum Anestesi.....	62
Lampiran 15. Hasil Analisis Ragam Bukaankoperkulum Sebelum Anestesi	63
Lampiran 16. Data Bukaankoperkulum Setelah Anestesi.....	64
Lampiran 17. Data Deskriptif Bukaankoperkulum Setelah Anestesi	65
Lampiran 18. Hasil Uji Regresi Bukaankoperkulum Setelah Anestesi	66
Lampiran 19. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Bukaankoperkulum Setelah Anestesi.....	67
Lampiran 20. Hasil Analisis Ragam dan Uji Duncan Bukaankoperkulum Setelah Anestesi.....	68
Lampiran 21. Data Bukaankoperkulum Sebelum Diberi Pakan	69
Lampiran 22. Hasil Deskriptif Bukaankoperkulum Sebelum Diberi Pakan	70
Lampiran 23. Hasil Uji Regresi Bukaankoperkulum Sebelum Diberi Pakan.....	71
Lampiran 24. Hasil Normalitas dan Homogenitas Bukaankoperkulum Sebelum Diberi Pakan	72
Lampiran 25. Hasil Analisis Ragam dan Uji Duncan Bukaankoperkulum Sebelum Diberi Pakan	73
Lampiran 26. Data Bukaankoperkulum Sesudah Diberi Pakan.....	74
Lampiran 27. Hasil Deskriptif Bukaankoperkulum Sesudah Diberi Pakan.....	75
Lampiran 28. Hasil Uji Regresi Bukaankoperkulum Sesudah Diberi Pakan.....	76
Lampiran 29. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Bukaankoperkulum Sesudah Diberi Pakan	77
Lampiran 30. Hasil Analisis Ragam Bukaankoperkulum Sesudah Diberi Pakan .	78
Lampiran 31. Data Bukaankoperkulum Diantara Sebelum dan Sesudah Diberi Pakan.....	79
Lampiran 32. Hasil Deskriptif Bukaankoperkulum Diantara Sebelum dan Sesudah Diberi Pakan	80
Lampiran 33. Hasil Uji Regresi Bukaankoperkulum Diantara Sebelum dan Sesudah Diberi Pakan	81
Lampiran 34. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Bukaankoperkulum Diantara Sebelum dan Sesudah Diberi Pakan	82
Lampiran 35. Hasil Analisis Ragam Bukaankoperkulum Diantara Sebelum dan Sesudah Diberi Pakan	83

Lampiran 36. Hasil Pengamatan Data Kelulushidupan Pasca Transportasi	84
Lampiran 37. Hasil Uji Regresi Kelulushidupan Pasca Transportasi	85
Lampiran 38. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Kelulushidupan Pasca Transportasi	86
Lampiran 39. Hasil Analisis Ragam dan Uji Duncan Kelulushidupan Pasca Transportasi	87
Lampiran 40. Hasil Pengamatan Data Kelulushidupan Setelah 1 Minggu Pemeliharaan Benih	88
Lampiran 41. Hasil Kualitas Air Sesudah Transportasi	89
Lampiran 42. Hasil Kualitas Air Setelah 1 Minggu Pemeliharaan Benih	90