

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SKRIPSI

**DAMPAK BENZALKONIUM KLORIDA SEBAGAI DISINFECTAN
TERHADAP TINGKAT KECERAHAN WARNA DAN PERTUMBUHAN
IKAN MAS KOKI (*Carassius auratus*)**

**THE IMPACT OF BENZALKONIUM CHLORIDE AS DISINFECTANT
TOWARDS THE COLOR BRIGHTNESS AND GROWTH OF GOLDFISH
(*Carassius auratus*)**

PROGRAM STUDI S-1 AKUAKULTUR



Oleh :

**SISILIA RIVANDA ARIANTO
SURABAYA – JAWA TIMUR**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

Surat Pernyataan Keaslian Karya Tulis Skripsi

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sisilia Rivanda Arianto
NIM : 141811133016
Tempat, tanggal lahir : Malang, 26 Agustus 2000
Alamat : Jl. Ketandan Punden No 1A, Kota Surabaya, Jawa Timur.
Judul skripsi : Dampak Benzalkonium klorida sebagai disinfektan terhadap tingkat kecerahan warna dan pertumbuhan pada ikan Mas Koki (*Carassius auratus*)
Pembimbing : 1. Luthfiana Aprilianita Sari, S.Pi., M.Si.
2. Ayu Lana Nafisyah, S.Pi., M.Sc. Ph.D.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil tulisan skripsi saya buat adalah murni hasil karya saya sendiri (bukan plagiat) yang berasal dari Dana Penelitian : Mandiri / ~~Penelitian Dosen~~ / Hibah / PKM .

Didalam skripsi ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan atau gagasan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya, serta kami bersedia:

1. Dipublikasikan dalam jurnal ilmiah Perikanan dan Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga
2. Memberikan izin untuk mengganti susunan penulis pada hasil tulisan skripsi / karya tulis saya ini dengan peranan pembimbing skripsi
3. Diberikan sanksi akademik yang berlaku di Universitas Airlangga termasuk pencabutan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh (sebagaimana diatur di dalam pedoman pendidikan UNAIR 2010/2011 Bab. XI pasal 38-42). Apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain yang seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri.

Demikian surat pernyataan yang saya buat ini tanpa ada unsur paksaan dari siapapun dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 12 Desember 2022
Yang membuat pernyataan



Sisilia Rivanda Arianto
NIM. 141811133016

SKRIPSI

**DAMPAK BENZALKONIUM KLORIDA SEBAGAI DISINFECTAN
TERHADAP TINGKAT KECERAHAN WARNA DAN PERTUMBUHAN
IKAN MAS KOKI (*Carassius auratus*)**

**THE IMPACT OF BENZALKONIUM CHLORIDE AS DISINFECTANT
TOWARDS THE COLOR BRIGHTNESS AND GROWTH OF GOLDFISH
(*Carassius auratus*)**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Perikanan Pada Program Studi S-1 Akuakultur Fakultas Perikanan
dan Kelautan Universitas Airlangga**

Oleh:

**SISILIA RIVANDA ARIANTO
NIM. 141811133016**

**Menyetujui,
Komisi Pembimbing**

Pembimbing Utama



Luthfiana Aprilianita Sari, S.Pi., M.Si.
NIP. 19870414 201504 2 002

Pembimbing Serta



Ayu Lana Nafsyah, S.Pi., M.Sc. Ph.D.
NIP. 19920127 201712 3 201

SKRIPSI

**DAMPAK BENZALKONIUM Klorida SEBAGAI DISINFECTAN
TERHADAP TINGKAT KECERAHAN WARNA DAN PERTUMBUHAN
IKAN MAS KOKI (*Carassius auratus*)**

**THE IMPACT OF BENZALKONIUM CHLORIDE AS DISINFECTANT
TOWARDS THE COLOR BRIGHTNESS AND GROWTH OF GOLDFISH
(*Carassius auratus*)**

**Skrripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Perikanan Pada Program Studi S-1 Akuakultur Fakultas Perikanan
dan Kelautan Universitas Airlangga**

Oleh:

**SISILIA RIVANDA ARIANTO
NIM. 141811133016**

Telah diujikan pada

Tanggal : 16 November 2022

KOMISI PENGUJI

Ketua : Muhammad Amin, S.Pi., M.Sc. Ph.D.
Anggota : Boedi Setya Rahardja, Ir., MP
Yudi Cahyoko, Ir., M.Si.
Luthfiana Aprilianita Sari, S.Pi., M.Si.
Ayu Lana Nafisyah, S.Pi., M.Sc. Ph.D.

Surabaya, 12 Desember 2022
Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Airlangga



Prof. Mochammad Amin Alamsjah, Ir., M.Si., Ph.D.
NIP. 19700116 199503 1 002

RINGKASAN

SISILIA RIVANDA ARIANTO. Dampak Benzalkonium klorida sebagai disinfektan terhadap tingkat kecerahan warna dan pertumbuhan pada ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). Dosen Pembimbing Luthfiana Aprilianita Sari, S.Pi., M.Si. dan Ayu Lana Nafisyah, S.Pi., M.Sc. Ph.D.

Pandemi 2019 menyebabkan permintaan dari jumlah keseluruhan pengguna disinfektan pada pasar global, meningkat dari 0,66 miliar pada 2019 menjadi 0,78 miliar pada 2020. Disinfektan yang direkomendasikan oleh WHO salah satunya yaitu benzalkonium klorida. Benzalkonium klorida di perairan umum bersifat toksik dan mengalami peningkatan penggunaan di Indonesia. Paparan benzalkonium klorida secara signifikan berpengaruh terhadap beberapa protein yang terlibat dalam sitoskeleton serta sistem saraf dan endokrin. Hasil perairan di Indonesia salah satunya pada ikan hias, hal tersebut karena komoditas ikan hias dapat menunjang perekonomian masyarakat Indonesia sehingga terus mengalami peningkatan produktivitas. Salah satu contoh ikan hias yaitu ikan mas koki (*Carassius auratus*). Ikan mas koki memiliki kekebalan tubuh yang sensitif. Adanya hal tersebut dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat konsentrasi disinfektan yang mempengaruhi tingkat kecerahan warna dan pertumbuhan ikan mas koki (*Carassius auratus*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak benzalkonium klorida sebagai disinfektan terhadap tingkat kecerahan warna dan pertumbuhan pada ikan mas koki (*Carassius auratus*). Penelitian ini selama 28 hari menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan yaitu (P1) konsentrasi benzalkonium klorida sebesar 0 mg/l, (P2) konsentrasi benzalkonium klorida sebesar 0,03 mg/l, (P3) konsentrasi benzalkonium klorida sebesar 0,06 mg/l, (P4) konsentrasi benzalkonium klorida sebesar 0,09 mg/l, dan (P5) konsentrasi benzalkonium klorida sebesar 0,12 mg/l. Data hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) kemudian uji lanjut Duncan jika mengalami hasil berbeda nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi benzalkonium klorida mempengaruhi tingkat kecerahan warna pada pengamatan hari ke 21 dan hari ke 28. Tingkat kecerahan warna berbeda nyata ($p < 0,05$) pada P1, P2, P3, P4, dan P5 secara

berurutan 9,27°; 11,55°; 16°; 15,5°; dan 15,33°. Nilai *Hue* yang semakin menurun menunjukkan warna yang bagus (positif). Konsentrasi benzalkonium klorida mempengaruhi pertumbuhan pada ikan mas koki (*Carassius auratus*) pada tiap perlakuan. Pertumbuhan ikan menunjukkan berbeda sangat nyata ($p < 0,05$) dan ($p < 0,01$) pada P1, P2, P3, P4, dan P5. Hubungan panjang dan berat ikan pada P1, P2, P3, P4, dan P5 secara berurutan dengan nilai *b* (koefisien regresi) yaitu 4,86; -0,04; -0,2; 0,8; dan -0,07. Nilai *b* (koefisien regresi) yang didapat $b < 3$ dan $b > 3$ disebut dengan pertumbuhan alometrik. Tingkat kecerahan P2 menunjukkan hasil warna yang bagus (positif) dengan nilai *Hue* sebesar 11,55° dan pertumbuhan P4 menunjukkan pertumbuhan yang optimal dengan nilai *b* sebesar 0,8.

SUMMARY

SISILIA RIVANDA ARIANTO. The Impact of Benzalkonium Chloride as Disinfectant Towards the Color Brightness and Growth of Goldfish (*Carassius auratus*). Supervisors Luthfiana Aprilianita Sari, S.Pi., M.Si. and Ayu Lana Nafisyah, S.Pi., M.Sc. Ph.D.

The 2019 pandemic caused demand for the total number of disinfectant users on the global market, to increase from 0.66 billion in 2019 to 0.78 billion in 2020. One of the disinfectants recommended by WHO is Benzalkonium chloride. Benzalkonium chloride in public waters is toxic and has increased use in Indonesia. Exposure to Benzalkonium chloride significantly affected several proteins involved in the cytoskeleton and the nervous and endocrine systems. One of the aquatic products in Indonesia is ornamental fish, this is because ornamental fish commodities can support the economy of the Indonesian people so that productivity continues to increase. One example of an ornamental fish is the goldfish (*Carassius auratus*). Chef goldfish have a sensitive immune system. With this in mind, a study was conducted to determine the disinfectant's concentration level that affects the color's brightness and the goldfish's growth (*Carassius auratus*).

This study aims to determine the impact of benzalkonium chloride as a disinfectant on the color brightness and growth of goldfish (*Carassius auratus*). This study was carried out for 28 days using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications, namely (P1) the concentration of benzalkonium chloride was 0 mg/l, (P2) the concentration of benzalkonium chloride was 0.03 mg/l, (P3) the concentration of benzalkonium chloride was 0.06 mg/l, (P4) benzalkonium chloride concentration was 0.09 mg/l, and (P5) benzalkonium chloride concentration was 0.12 mg/l. The research data were then analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) then Duncan's further test if the results were significantly different.

The results showed that the concentration of benzalkonium chloride affected the brightness level on the 21st and 28th days of observation. The brightness levels were significantly different ($p < 0.05$) at P1, P2, P3, P4, and P5 respectively 9.27° ; 11.55° ; 16° ; 15.5° ; and 15.33° . A decreasing Hue value indicates a good (positive) color. The concentration of benzalkonium chloride affected the growth of goldfish

(*Carassius auratus*) in each treatment. Fish growth showed highly significant differences ($p < 0.05$) and ($p < 0.01$) at P1, P2, P3, P4, and P5. The relationship between length and weight of fish at P1, P2, P3, P4, and P5 respectively with a value of b (regression coefficient) is 4.86; -0.04; -0.2; 0.8; and -0.07. The value of b (regression coefficient) obtained by $b < 3$ and $b > 3$ is called allometric growth. The brightness level of P2 shows good (positive) color results with a Hue value of $11,55^\circ$ and the growth of P4 shows optimal growth with a b value of 0.8.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi dengan judul **Dampak Benzalkonium klorida sebagai disinfektan terhadap tingkat kecerahan warna dan pertumbuhan pada ikan Mas Koki (*Carassius auratus*)**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi S-1 Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna, sehingga adanya kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan informasi kepada semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga guna kemajuan serta pengembangan ilmu dan teknologi dalam bidang perikanan, terutama akuakultur.

Surabaya, 12 Desember 2022

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini melibatkan banyak pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, saran, dukungan dan doa. Dalam kesempatan ini, dengan rasa hormat penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Moch. Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.
2. Prof. Ir. Moch. Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama masa perkuliahan.
3. Luthfiana Aprilianita Sari, S.Pi., M.Si. sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Ayu Lana Nafisyah, S.Pi., M.Sc. Ph.D. sebagai Dosen Pembimbing Serta yang telah memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis sejak penyusunan proposal hingga selesai.
4. Dosen penguji skripsi Muhammad Amin, S.Pi., M.Sc. Ph.D., Boedi Setya Rahardja, Ir., MP, dan Yudi Cahyoko, Ir., M.Si.. yang telah memberikan arahan dan saran sejak penyusunan proposal hingga selesai.
5. Seluruh staf pengajar dan staf kependidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan yang telah bersedia menyampaikan ilmunya kepada penulis serta membantu penulis dalam administrasi demi kelancaran pelaksanaan penelitian ini.
6. Ibu Arif Nur Muryati dan Ayah Oni Arianto, S.Pd. selaku kedua orang tua serta kakak Yasinda Febriani A., S.Hum., kakak Calista Febriana A., S.M., dan adek Farrel Fernanda A. yang selalu memberikan doa, dukungan,

motivasi, semangat, serta materi sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

7. Fendi Aprian Syah selaku rekan tim penelitian yang telah memberikan informasi, bantuan dan masukan dalam pelaksanaan penelitian hingga selesai.
8. Kakak tingkat Sarah, Mey, Azizah, dan Rian, serta teman angkatan Angling Raga Langi, Khosim, Fatimah, Dita, Sania, dan teman lainnya yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan sarannya hingga terselesaikannya laporan skripsi ini.
9. Dr. Santi dan Salma dalam membantu Uji Toksinitas di laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan Univeritas Airlangga Surabaya.
10. Oktavian Bahtera I. L., S.A.P. selaku sahabat yang memberikan perhatian dan penyemangat dalam penyusunan laporan skripsi ini.
11. Kepada semua pihak terkait yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	v
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMA KASIH.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Ikan Mas Koki (<i>Carassius auratus</i>)	4
2.1.1 Taksonomi dan Morfologi Ikan Mas Koki (<i>Carassius auratus</i>).....	4
2.1.2 Habitat dan Penyebaran Ikan Mas Koki (<i>Carassius auratus</i>).....	5
2.1.3 Kualitas Air dalam Budidaya Ikan Mas Koki (<i>Carassius auratus</i>) ...	6
2.2 Sistem Integumen Ikan.....	7
2.2.1 Kecerahan Warna Ikan.....	7
2.3 Pertumbuhan Ikan	9
2.4 Benzalkonium Klorida	10
2.4.1 Karakteristik benzalkonium klorida.....	10
2.4.2 Benzalkonium klorida pada perairan	11
2.4.3 Sifat disinfektan berbasis klorin di lingkungan.....	12
2.4.4 Efek biosidal disinfektan berbasis klorin pada non target organisme	13
2.5 Disinfektan	14

III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	20
3.1 Konseptual Penelitian.....	20
3.2 Hipotesis.....	24
IV METODOLOGI PENELITIAN.....	25
4.1 Tempat dan Waktu	25
4.2 Materi Penelitian	25
4.2.1 Peralatan Penelitian.....	25
4.2.2 Bahan Penelitian.....	25
4.3 Metode Penelitian.....	26
4.3.1 Penelitian Pendahuluan	26
4.3.2 Rancangan Penelitian	27
4.3.3 Prosedur Kerja Uji Utama	28
4.3.4 Parameter Penelitian	32
4.3.5 Uji Toksinitas	34
4.3.6 Analisis Data	34
V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
5.1 Hasil	36
5.1.1 Tingkat Kecerahan Warna Ikan	36
5.1.2 Pertumbuhan Ikan.....	37
5.1.3 Uji Toksinitas	40
5.1.4 Kualitas Air	41
5.2 Pembahasan	41
VI PENUTUP	47
6.1 Kesimpulan.....	47
6.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Batas toleransi kualitas air yang terpapar disinfektan.....	6
2. Pengukuran kualitas air beserta alatnya	30
3. Pemisahan warna <i>hue</i>	31
4. Analisis regresi pertumbuhan.....	33
5. Nilai <i>hue</i> ikan mas koki (<i>Carassius auratus</i>) per 7 hari selama 28 hari pemeliharaan tiap perlakuan	36
6. Uji toksinitas secara random sampel terhadap perlakuan kontrol dan paparan benzalkonium klorida.....	40
7. Kualias air selama pemeliharaan ikan mas koki (<i>Carassius auratus</i>)	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi Ikan Mas Koki (<i>Carassius auratus</i>)	4
2. Struktur Kimia Benzalkonium Klorida	10
3. Kerangka Konseptual Penelitian	24
4. Diagram Alir Penelitian Utama	35
5. Grafik Tingkat Kecerahan Warna	37
6. Grafik Panjang Ikan Mas Koki Tiap Perlakuan	38
7. Grafik Berat Ikan Mas Koki Tiap Perlakuan	39
8. Grafik Hubungan Panjang dan Berat Ikan Mas Koki	40

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Hasil Uji Pendahuluan	56
2. Perhitungan Konsentrasi Benzalkonium Klorida pada Uji Utama	56
3. Proses Penelitian Uji Utama	58
4. Derajat Pemisahan Warna <i>Hue</i>	59
5. Hasil Uji Statistik Tingkat Kecerahan Warna Ikan Mas Koki	60
6. Hasil Uji Statistik Panjang Ikan Mas Koki	66
7. Hasil Uji Statistik Berat Ikan Mas Koki	68
8. Hasil Uji Statistik Hubungan Panjang dan Berat Ikan Mas Koki	70
9. Hasil Uji Toksinitas tubuh Ikan Mas Koki	75