

## DAFTAR PUSTAKA

- Achyani, R. 2011. Mekanisme Pengaturan Sistem Saraf pada Tubuh Ikan di Lingkungan Perairan yang Terkontaminasi Oleh Sianida. *Jurnal Harpodon Borneo*. 4(2).
- Amin, M. I., Wahab, M. T., & Sujana, N. 2004. Semprotan Maut di Nusantara. Arifuddin, Hapsoro, & R. R. Sigit, Eds. *ProMOLA - TELAPAK*.
- Amris, A. A. U., Sri, W. R & Khusnul. Y. 2020. Efektivitas Minyak Cengkeh sebagai Anestesi Ikan Sersan Mayor *Abudefduf vaigiensis* (Quoy & Gaimard, 1825). *Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 4(1): 21-28.
- Bapary, M. A. J., Pouvave, F & Akihiro, T. 2009. Environmental Control of Gonadal Development in the Tropical Damselfish *Chrysiptera cyanea*. *Marine Biology Research*, 5: 462-469.
- Boyd C. E & Lichtkoppler. F. 1976. *Water Quality Management in Pond Fish Culture*. Alabama: Auburn University. 30 hlm.
- Clifton, H. 2014. Pengaruh Lama Waktu Pembusuan Dengan Dosis Yang Berbeda Menggunakan Minyak Cengkeh (*Eugenia Aromatica*) Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jurung (*Tor Sp*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Aceh.
- Cunha, F. E. A., & Rosa, I. L. 2006. Anaesthetic effects of clove oil on seven species of tropical reef teleosts. *Journal of Fish Biology*, 69: 1504–1512.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Federer, W. T. 1963. *Experimental Design- Theory and Application*. Oxford & IBH. New York.
- Fernandes, I. M., Bastos, Y. F., Barreto, D. S., Lourenco, L. S & Penha. J. S. 2017. The efficacy of clove oil as an anaesthetic and in euthanasia procedure for small-sized tropical fishes. 77(3): 444-450.
- Ferreira, J. T., Schoonbee, H. J & Smith G.L. 1984. The Uptake of The Anesthetic Benzocaine Hydrochloride By The Gills & The Skin Of Three Freshwater Fish Species. *Journal of Fish Biology*. 25(1)
- Gani, A. 2012. *Teknologi Budidaya Ikan Hias Blue Devil (Chrysiptera cyanea)*. Balai Budidaya Laut Ambon, Ambon.
- Gomulka, P., T. Wlasow, J. Velisek, Z. Svobodova and E. Chmielinska. 2008. Effects of Eugenol and MS-22 Anaesthesia on Siberian Sturgeon *acipenser baerii* Brandt. *ACTA VET. BRNO* 77 : 447 - 453.
- Griffiths, S. P. 2000. The use of clove oil as an anaesthetic and method for sampling intertidal rockpool fishes. *Journal of Fish Biology*, 57: 1453–1464.
- Gunn, E. 2001. Floundering in the Foibles of Fish Anaesthesia. p 211.
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, Maury, H. K., & Alianto. 2018. *Kajian Kualitas*

Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1): 35–43.

- Harnani, E. D. 2010. Perbandingan Kadar Eugenolminyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Meer. & Perry) Dari Maluku, Sumatera, Sulawesi, Dan Jawa Dengan Metode Gc-MS. Skripsi. Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Hidayah, N. I. 2020. Penambahan Bubuk Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap Lemak Abdominal Broiler. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- Javahery, S., Nekoubin, H., & Moradlu, A. H. 2012. Effect of anesthesia with clove oil if fish (review). *Fish Physiology and Biochemistry*, 38: 1545-1552.
- Keene, J. L., Noakes, D. L. G., Moccia, R. D., & Soto, C. G. 1998. The efficacy of clove oil as an anaesthetic for rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Aquaculture Research*, 29: 89–101.
- Kuncoro, E. B., & Wiharto, F. E. A. 2009. *Ensiklopedi Populer Ikan Hias Air Laut*. Lily Publisher, Yogyakarta.
- Laitupa, F & Hismi, S. 2010. Pemanfaatan Eugenol dari Minyak Cengkeh untuk Mengatasi Ranciditas pada Minyak Kelapa. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Marking, L. L., & Meyer, F. P. 1985. Are Better Anesthetics Needed in Fisheries ? Are Better Anesthetics Needed in Fisheries ? *Fisheries*, 10: 2–5.
- Midihatama, A., Subandiyono, & Haditomo, A. H. C. 2018. Pengaruh Eugenol Terhadap Kadar Glukosa Darah Dan Kelulushidupan Benih Ikan Gurami (*Osfrophonemus Gouramy, Lac.*) Selama Dan Setelah Periode Transportasi Sistem Tertutup. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 2: 12–17.
- Munday, P. L., & Wilson, S. K. 1997. Comparative efficacy of clove oil and other chemicals in anaesthetization of *Pomacentrus amboinensis*, a coral reef fish. *Journal of Fish Biology*, 51: 931–938.
- Mustafa, Y., La, A & Hasnia, A. 2017. Respon Ikan Betok Laut (*Chrysiptera* sp.) terhadap Pemberian beberapa Jenis Umpan dalam Wadah Percobaan. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 2(3): 207-214.
- Nurdjannah, N. 2004. Diversifikasi Penggunaan Cengkeh. *Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian*, 3: 61–70.
- Nurhadianti, V., Cahyani, C., Nirwana, W. C. O., Dewi, L. K., Abdillah, G dan Pratama, A. R. 2017. Peningkatan Yield Daun Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan Fermentasi Selulotik Menggunakan *Trichoderma harzianum*. *Jurnal Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan*. 36-41.
- Pedrazzani, A. S & Antoni, O. N. 2016. The anaesthetic effect of champor (*Cinnamomum champora*), clove (*Syzygium aromaticum*) and mint (*Mentha arvensis*) essential oils on clown anemofish, *Amphiprion ocellaris* (Cuvier 1830). *Aquaculture Research*. 47. 769-776.
- Pramono, V. 2002. Penggunaan Ekstrak *Caulerpa racemosa* Sebagai Bahan Pembius pada Pra Transportasi Ikan Nila. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Pratama, A. W., Sulmartiwi, L., & Rahardja, B. S. 2017. Potensi Sedasi Minyak Atsiri Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 9: 107–117.
- Pratiwi, L., Rachman, M. S., & Hidayati, N. 2016. Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Bunga Cengkeh Dengan Pelarut Etanol Dan N-Heksana. *University Research Colloquium*, 655–661.
- Puspitarini, D. A., & Andriyono, S. 2015. Teknik Pembenihan Ikan Hias Blue Devil (*Chrysiptera Cyanea*) Di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung, Surabaya.
- Puspito, G. 2010. Pembusuan Ikan. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Rahim, S. W., Nessa, M. N., Trijuno, D. D., & Jawad, I. 2013. Efektivitas Minyak Cengkeh Sebagai Alat Bantu Penangkapan Ikan Injel Biru-Kuning (*Centropyge Bicolor*). *E-Journal Pascasarjana, Universitas Hasanuddin, Makassar*.
- Rahim, S. W. 2016. Perubahan Morfologi luar dan Jaringan Mata, Insang dan Hati Juvenile Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivalis*) Pasca Pemaparan Minyak Cengkeh. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan*.
- Rahim, S. W. 2017. Respons Ikan Zebra Ekor Hitam (*Dascyllus Melanurus*) Terhadap Penggunaan Anaestesi Minyak Cengkeh Sebagai Alat Bantu Penangkapan Pada Skala Laboratoriu. *Jurnal Marine Fisheries*, 8: 51–61.
- Rahim, S. W., Yaqin, K., Fachruddin, L., & Kudsiah, H. 2019. Quality of Giant Clam (*Tridacna derasa*) juvenils as non target organisms after exposure to clove oil in concentrations suitable for anaesthetising ornamental fish. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
- Rahim, S. W., Yaqin, K., Fachruddin, L., & Kudsiah, H. 2021. Analysis of changes in coral trout (*Plectropomus leopardus*) morphology and tissue after exposure to clove oil. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
- Rani, C. 2003. Perikanan Dan Terumbu Karang Yang Rusak: Bagaimana Mengelolanya? *Jurnal Bionatura*, 5: 97–111.
- Riesma, B. A., Hasan, H & Raharjo, E. I. 2014. Pengaruh Konsentrasi Minyak Cengkeh (*Eugenia Aromatica*) Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Patin Siam (*Pangasianodon Hypophthalmus*) Dalam Transportasi Sistem Tertutup. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Muhammadiyah Pontianak. Pontianak*.
- Rubec, P. J., Cruz, F., Pratt, V., Oellers, R., McCullough, B., & Lallo, F. 2001. Cyanide-free net-caught fish for the marine aquarium trade. *Aquarium Sciences and Conservation*.3: 37–51.
- Rukminasari, N., Nadiarti & Khaerul. A. 2014. Pengaruh Derajat Keasaman (pH) air laut Terhadap Konsentrasi Kalsium dan Laju Pertumbuhan Halimeda sp. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan. Vol24: 28-34*.
- Santoso, A. D., & Purwanta, W. 2008. Perkiraan Padat Tebar Optimum Berdasarkan Kebutuhan Oksigen Terlarut Pada Ikan Kerapu Tikus (*Epinephelus Cromileptes*) Dan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscogutattus*). *Jurnal Perikanan*.1: 93–100.

- Saskia, Y., Harpeni, E., & Kandarini, T. 2013. Toksisitas Dan Kemampuan Anestetik Minyak Cengkeh (*Sygnium Aromaticum*) Terhadap Benih Ikan Pelangi Merah (*Glossolepis incisus*). *Jurnal Ilmu Perikanan Dan Sumberdaya Perairan*, 2: 83–88.
- Septiarusli, I. E., Haetami K., Mulyani Y & Dono D. 2012. Potensi senyawa metabolit sekunder dari ekstrak biji buah kebon (*Barringtonia asiatica*) dalam proses anestesi ikan kerapu macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* (3): 295-299.
- Skar, M. W., Gyri, T. H., Mark, D. P., Heidrun, I. W & Ole, B. S. 2017. Development of anaesthetic protocols for lumpfish (*Cyclopterus lumpus* L.): Effect of anaesthetic concentrations, sea water temperature and body weight. Departemen of Biologi. University of Bergen. Norway.
- Soto, C. G., & Burhanuddin. 1995. Clove oil as a fish anaesthetic for measuring length and weight of rabbitfish (*Siganus lineatus*). *Aquaculture*, 136: 149–152.
- Subandi, N. (2004). Pengembangan Metode Penyidikan Ilmiah Untuk Pembuktian Kasus-kasus Penangkapan Ikan Dengan Bahan Peledak dan Sianida. Disertasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suwetja, I. K., Mentang, F & Pade, S. W. 2016. Studi Teknik Penanganan Ikan Mas (*Cyprinus Caprio-L*) Hidup Dalam Wadah Tanpa Air. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*. 4(1): 37-41.
- Wagner, G. N., Singer, T. D., & Mckinley, R. S. 2003. The ability of clove oil and MS-222 to minimize handling stress in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum). *Aquaculture Research*, 34: 1139–1146.
- Yuningsih. 2012. Keracunan Sianida pada Hewan dan Upaya Pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 31(1).

## LAMPIRAN

### 1. Data Waktu Induksi

Konsentrasi	Waktu Induksi (detik)		
	Waktu Terpengaruh	Waktu K. Terganggu	Waktu Pingsan
20 ppm I	30	38	167
20 ppm II	26	46	221
20 ppm III	38	58	254
Rata-Rata	31	47	214
30 ppm I	28	46	207
30 ppm II	27	47	181
30 ppm III	30	43	211
Rata-Rata	28	46	199
40 ppm I	31	47	212
40 ppm II	19	38	176
40 ppm III	29	40	210
Rata-Rata	26	42	199
50 ppm I	18	36	157
50 ppm II	23	28	180
50 ppm III	20	37	120
Rata-Rata	20	34	152
60 ppm I	19	23	115
60 ppm II	18	30	112
60 ppm III	22	35	168
Rata-Rata	19	31	132

2. Uji normalitas dan homogenitas pengaruh minyak cengkeh terhadap waktu terpengaruh, waktu keseimbangan terganggu dan waktu pingsan ikan hias betok laut (*Chrysiptera* sp.)

#### Tests of Normality

	Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu_Terpengaruh	20	.253	3	.	.964	3	.637
	30	.253	3	.	.964	3	.637
	40	.328	3	.	.871	3	.298
	50	.219	3	.	.987	3	.780
	60	.292	3	.	.923	3	.463

a. Lilliefors Significance Correction

#### Test of Homogeneity of Variances

##### Waktu\_Terpengaruh

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.937	4	10	.076

**Tests of Normality**

	Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu_Keseimbangan_Terganggu	20	.219	3	.	.987	3	.780
	30	.292	3	.	.923	3	.463
	40	.304	3	.	.907	3	.407
	50	.349	3	.	.832	3	.194
	60	.200	3	.	.995	3	.862

a. Lilliefors Significance Correction

**Test of Homogeneity of Variances**

**Waktu\_Keseimbangan\_Terganggu**

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.324	4	10	.326

**Tests of Normality**

	Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu_Pingsan	20	.230	3	.	.981	3	.736
	30	.340	3	.	.848	3	.235
	40	.368	3	.	.792	3	.094
	50	.228	3	.	.982	3	.744
	60	.368	3	.	.790	3	.091

a. Lilliefors Significance Correction

**Test of Homogeneity of Variances**

**Waktu\_Pingsan**

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.952	4	10	.474

### 3. Uji Anova dan Tukey's Multiple Comparison Test Waktu Terpengaruh

Table Analyzed	Data Waktu Terpengaruh		
One-way analysis of variance			
P value	0.0296		
P value summary	*		
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes		
Number of groups	5		
F	4.215		
R square	0.6277		
ANOVA Table	SS	df	MS
Treatment (between columns)	309.1	4	77.27
Residual (within columns)	183.3	10	18.33
Total	492.4	14	

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
20 ppm vs 30 ppm	3.000	1.214	No	ns	-8.505 to 14.51
20 ppm vs 40 ppm	5.000	2.023	No	ns	-6.505 to 16.51
20 ppm vs 50 ppm	11.00	4.450	No	ns	-0.5050 to 22.51
20 ppm vs 60 ppm	11.67	4.719	Yes	*	0.1617 to 23.17
30 ppm vs 40 ppm	2.000	0.8090	No	ns	-9.505 to 13.51
30 ppm vs 50 ppm	8.000	3.236	No	ns	-3.505 to 19.51
30 ppm vs 60 ppm	8.667	3.506	No	ns	-2.838 to 20.17
40 ppm vs 50 ppm	6.000	2.427	No	ns	-5.505 to 17.51
40 ppm vs 60 ppm	6.667	2.697	No	ns	-4.838 to 18.17
50 ppm vs 60 ppm	0.6667	0.2697	No	ns	-10.84 to 12.17

4. Uji Anova dan *Tukey's Multiple Comparisson Test* untuk Waktu Keseimbangan Terganggu

Table Analyzed	Data Waktu Keseimbangan Terganggu		
One-way analysis of variance			
P value	0.0212		
P value summary	*		
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes		
Number of groups	5		
F	4.720		
R square	0.6537		
ANOVA Table	SS	df	MS
Treatment (between columns)	712.4	4	178.1
Residual (within columns)	377.3	10	37.73
Total	1090	14	

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
20 ppm vs 30 ppm	2.000	0.5639	No	ns	-14.51 to 18.51
20 ppm vs 40 ppm	5.667	1.598	No	ns	-10.84 to 22.17
20 ppm vs 50 ppm	13.67	3.854	No	ns	-2.839 to 30.17
20 ppm vs 60 ppm	18.00	5.075	Yes	*	1.495 to 34.51
30 ppm vs 40 ppm	3.667	1.034	No	ns	-12.84 to 20.17
30 ppm vs 50 ppm	11.67	3.290	No	ns	-4.839 to 28.17
30 ppm vs 60 ppm	16.00	4.511	No	ns	-0.5055 to 32.51
40 ppm vs 50 ppm	8.000	2.256	No	ns	-8.505 to 24.51
40 ppm vs 60 ppm	12.33	3.478	No	ns	-4.172 to 28.84
50 ppm vs 60 ppm	4.333	1.222	No	ns	-12.17 to 20.84



5. Uji Anova dan *Tukey's Multiple Comparison Test* Waktu Pingsan

Table Analyzed	Data Waktu Pingsan		
One-way analysis of variance			
P value	0.0305		
P value summary	*		
Are means signif. different? (P < 0.05)	Yes		
Number of groups	5		
F	4.169		
R square	0.6251		
ANOVA Table	SS	df	MS
Treatment (between columns)	15049	4	3762
Residual (within columns)	9025	10	902.5
Total	24074	14	

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
20 ppm vs 30 ppm	14.33	0.8264	No	ns	-66.39 to 95.05
20 ppm vs 40 ppm	14.67	0.8456	No	ns	-66.05 to 95.39
20 ppm vs 50 ppm	61.67	3.555	No	ns	-19.05 to 142.4
20 ppm vs 60 ppm	82.33	4.747	Yes	*	1.613 to 163.1
30 ppm vs 40 ppm	0.3333	0.01922	No	ns	-80.39 to 81.05
30 ppm vs 50 ppm	47.33	2.729	No	ns	-33.39 to 128.1
30 ppm vs 60 ppm	68.00	3.921	No	ns	-12.72 to 148.7
40 ppm vs 50 ppm	47.00	2.710	No	ns	-33.72 to 127.7
40 ppm vs 60 ppm	67.67	3.901	No	ns	-13.05 to 148.4
50 ppm vs 60 ppm	20.67	1.192	No	ns	-60.05 to 101.4

6. Data Waktu Pulih

Konsentrasi	Waktu Pulih
20 ppm I	196
20 ppm II	288
20 ppm III	256
Rata-Rata	247
30 ppm I	220
30 ppm II	223
30 ppm III	282
Rata-Rata	242
40 ppm I	284
40 ppm II	219
40 ppm III	228
Rata-Rata	244
50 ppm I	188
50 ppm II	277
50 ppm III	205
Rata-Rata	223
60 ppm I	182
60 ppm II	157
60 ppm III	200
Rata-Rata	180

7. Uji normalitas dan homogenitas pengaruh minyak cengkeh terhadap waktu pulih ikan hias betok laut (*Chrysiptera* sp.)

**Tests of Normality**

	Konsentras i	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu_Pulih	20	.246	3	.	.970	3	.668
	30	.370	3	.	.786	3	.082
	40	.338	3	.	.852	3	.245
	50	.318	3	.	.887	3	.345
	60	.210	3	.	.991	3	.821

a. Lilliefors Significance Correction

**Test of Homogeneity of Variances**

Waktu\_Pulih

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.819	4	10	.542

8. Uji Anova dan Tukey's Multiple Comparison Test Waktu Pulih

Table Analyzed	Data Waktu Pulih		
One-way analysis of variance			
P value	0.2487		
P value summary	ns		
Are means signif. different? (P < 0.05)	No		
Number of groups	5		
F	1.600		
R square	0.3903		
ANOVA Table	SS	df	MS
Treatment (between columns)	9401	4	2350
Residual (within columns)	14685	10	1469
Total	24086	14	

Tukey's Multiple Comparison Test	Mean Diff.	q	Significant? P < 0.05?	Summary	95% CI of diff
20 ppm vs 30 ppm	5.000	0.2260	No	ns	-97.97 to 108.0
20 ppm vs 40 ppm	3.000	0.1356	No	ns	-99.97 to 106.0
20 ppm vs 50 ppm	23.33	1.055	No	ns	-79.64 to 126.3
20 ppm vs 60 ppm	67.00	3.028	No	ns	-35.97 to 170.0
30 ppm vs 40 ppm	-2.000	0.09040	No	ns	-105.0 to 101.0
30 ppm vs 50 ppm	18.33	0.8286	No	ns	-84.64 to 121.3
30 ppm vs 60 ppm	62.00	2.802	No	ns	-40.97 to 165.0
40 ppm vs 50 ppm	20.33	0.9190	No	ns	-82.64 to 123.3
40 ppm vs 60 ppm	64.00	2.893	No	ns	-38.97 to 167.0
50 ppm vs 60 ppm	43.67	1.974	No	ns	-59.30 to 146.6

## 9. Foto kegiatan Penelitian

Persiapan Akuarium dengan mengisi akuarium eksperimen dengan air laut



Melakukan Pengukuran kualitas air media berupa salinitas, suhu, DO dan ph



Penyemprotan minyak cengkeh ke akuarium eksperimen



Pengamatan waktu induksi dan waktu pulih ikan



Pengamatan perubahan morfologi ikan

