

BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1.1 Hasil Penelitian Denyut Jantung Ikan Zebra

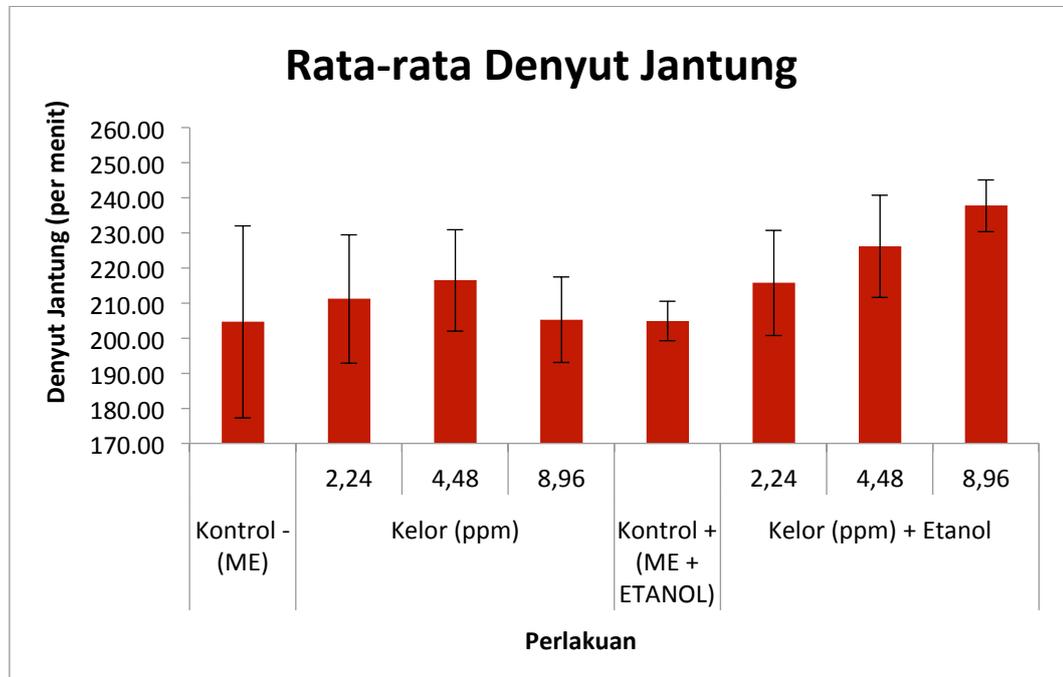
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap denyut jantung embrio ikan zebra berusia 72 hpf yang telah dipapar dengan etanol. Denyut jantung embrio ikan zebra dihitung dengan melakukan pengamatan melalui mikroskop cahaya dengan perbesaran 100x untuk meningkatkan faktor ketelitian. Kemudian dilakukan penghitungan denyut jantung selama 15 detik dan kemudian dikonversi menjadi denyut per menit (Bilotta, 2004). Pada penelitian ini dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Berikut tabel rata-rata denyut jantung embrio ikan zebra. Rata-rata denyut jantung embrio ikan zebra dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.1 Rata-rata Denyut Jantung Embrio Ikan Zebra (*Danio rerio*) Berusia 72 hpf

	Denyut Jantung (per menit)							
	Kontrol - (ME)	Kelor (ppm)			Kontrol + (ME + ETANOL) (0.8% v/v)	Kelor (ppm) + Etanol		
		2,24	4,48	8,96		2,24	4,48	8,96
1	196.00	211.24	230.53	219.29	198.50	198.60	216.53	240.18
2	235.25	229.41	217.22	199.67	209.05	226.53	242.88	243.65
3	182.63	192.80	201.63	196.88	207.00	222.18	219.00	229.42
MEAN	204.63 ^a	211.15 ^{bc}	216.46 ^c	205.28 ^{ab}	204.85 ^{ab}	215.77 ^{cd}	226.13 ^d	237.75 ^e
SD	27.35	18.31	14.46	12.22	5.59	15.03	14.55	7.42

Keterangan: ME: Medium Embrio; SD: Standar Deviasi; Angka dengan *superscript* (notasi a, b, c, d, e) berbeda menunjukkan perbedaan $p < 0,05$.

Gambar 5.1 Grafik Rata-rata Denyut Jantung Embrio Ikan Zebra (*Danio rerio*) Berusia 72 hpf



Keterangan: Pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan berbagai dosis (2,24 ppm, 4,48 ppm, 8,96 ppm) meningkatkan denyut jantung secara signifikan baik pada kelompok kontrol negatif maupun kelompok kontrol positif (ME + Etanol 0,08% v/v) ($p > 0,05$).

5.1.2 Analisis Data

Analisa data denyut jantung dilakukan dengan program SPSS versi 20. Uji statistik data ini menggunakan uji *One-Way ANOVA*. Jika data tidak memenuhi persyaratan uji *One-Way ANOVA* yaitu data memiliki sebaran normal dan memiliki varian yang homogen, maka uji statistik dilakukan dengan *Kruskal-Wallis*.

5.1.2.1 Normalitas Distribusi Data

Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Dari uji normalitas data, didapatkan nilai signifikansi 0.125 ($p > 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa data kelompok tersebut memiliki distribusi yang normal.

5.1.2.2 Homogenitas Ragam Data

Untuk mengetahui homogenitas ragam data digunakan uji *Levene*. Dari uji homogenitas ragam data yang telah dilakukan didapatkan nilai signifikansi sebesar < 0.01 ($p > 0.05$), sehingga data dalam penelitian ini memiliki persebaran yang tidak homogen.

5.1.2.3 Uji *Kruskall-Wallis*

Pada penelitian ini didapatkan data dengan persebaran yang normal tetapi tidak homogen sehingga tidak dapat dilakukan uji *One-way Anova* dan dilakukan uji penggantinya yaitu Uji *Kruskall-Wallis*. Setelah dilakukan uji *Kruskall-Wallis*, didapatkan bahwa H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) memberikan pengaruh terhadap denyut jantung embrio ikan zebra (*Danio rerio*) yang telah dipapar etanol.

5.1.2.4 Uji *Mann-Whitney*

Setelah dilakukan uji *Kruskal-Wallis* dan mendapatkan nilai yang signifikan, kemudian dilakukan uji *Mann-Whitney* sebagai uji *post hoc* untuk mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan yang berarti.

- Kontrol negatif (kelompok ME) memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok ME + 2,24 ($p = 0.017$), kelompok ME + 4,48 ($p = 0.001$), kelompok etanol + 2,24 ($p = 0.002$), kelompok etanol + 4,48 ($p < 0.001$), kelompok etanol + 8,96 ($p < 0.001$). Namun tidak memiliki perbedaan yang bermakna dengan kelompok etanol dan kelompok ME + 8,96.
- Kelompok ME + 2,24 memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok etanol + 4,48 ($p = 0.001$) kelompok etanol + 8,96 ($p <$

0.001), dan kelompok ME ($p = 0.017$). Namun tidak memiliki perbedaan yang bermakna dengan kelompok ME + 4,48, kelompok ME + 8,96, kelompok etanol, dan kelompok etanol + 2,24.

- Kelompok ME + 4,48 memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok ME + 8,96 ($p = 0.006$), kelompok etanol ($p = 0.003$), kelompok etanol + 4,48 ($p = 0.012$), kelompok etanol + 8,96 ($p < 0.001$), kelompok ME ($p = 0.001$). Namun tidak memiliki perbedaan yang bermakna dengan kelompok ME + 2,24 dan kelompok etanol + 2,24.
- Kelompok ME + 8,96 memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok etanol + 2,24 ($p = 0.04$), kelompok etanol + 4,48 ($p < 0.001$), kelompok etanol 8,96 ($p < 0.001$), kelompok ME ($p < 0.001$), kelompok ME + 4,48 ($p = 0.006$). Namun tidak memiliki perbedaan yang bermakna dengan kelompok ME, kelompok ME + 2,24, dan kelompok etanol.
- Kelompok etanol memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok etanol + 2,24 ($p = 0.001$), kelompok etanol + 4,48 ($p < 0.001$), kelompok etanol + 8,96 ($p < 0.001$), kelompok ME + 4,48 ($p = 0.003$). Namun tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok ME, ME + 2,24, dan ME + 8,96.
- Kelompok etanol + 2,24 memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok etanol + 8,96 ($p < 0.001$), kelompok ME + 8,96 ($p = 0.04$), kelompok etanol ($p = 0.001$), kelompok ME ($p = 0.002$). Namun tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok ME + 2,24, dan ME + 4,48, etanol + 4,48)

- Kelompok etanol + 4,48 memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok etanol + 8,96 ($p < 0.001$), kelompok ME ($p < 0.001$), kelompok ME + 2,24 ($p < 0.001$), kelompok ME + 4,48 ($p < 0.001$), kelompok ME + 8,96 ($p < 0.001$), kelompok etanol ($p < 0.001$). Namun tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok etanol + 2,24.
- Kelompok etanol + 8,96 memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok ME ($p < 0.001$), kelompok ME + 2,24 ($p < 0.001$), kelompok ME + 4,48 ($p < 0.001$), kelompok ME + 8,96 ($p < 0.001$), kelompok etanol ($p < 0.001$), kelompok etanol + 2,24 ($p < 0.001$).

5.2.1 Hasil Penelitian Edema Perikardium Ikan Zebra

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap edema perikardium larva ikan zebra berusia 96 hpf yang telah dipapar dengan etanol. Edema perikardium larva ikan zebra diamati dengan melakukan pengamatan mikroskop cahaya dengan tingkat perbesaran 40x agar mendapatkan proporsi ukuran dengan kepala dan bagian *yolk sac* ikan zebra. Edema perikardium bernilai positif jika ukuran perikardium melebihi ukuran *yolk sac*. Dilakukan tiga kali pengulangan pada setiap kelompok perlakuan untuk mendapatkan rerata hitung edema perikardium. Rata-rata edema perikardium larva ikan zebra dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.2 Rata-rata Edema Perikardium Larva Ikan Zebra (*Danio rerio*) Berusia 96 hpf

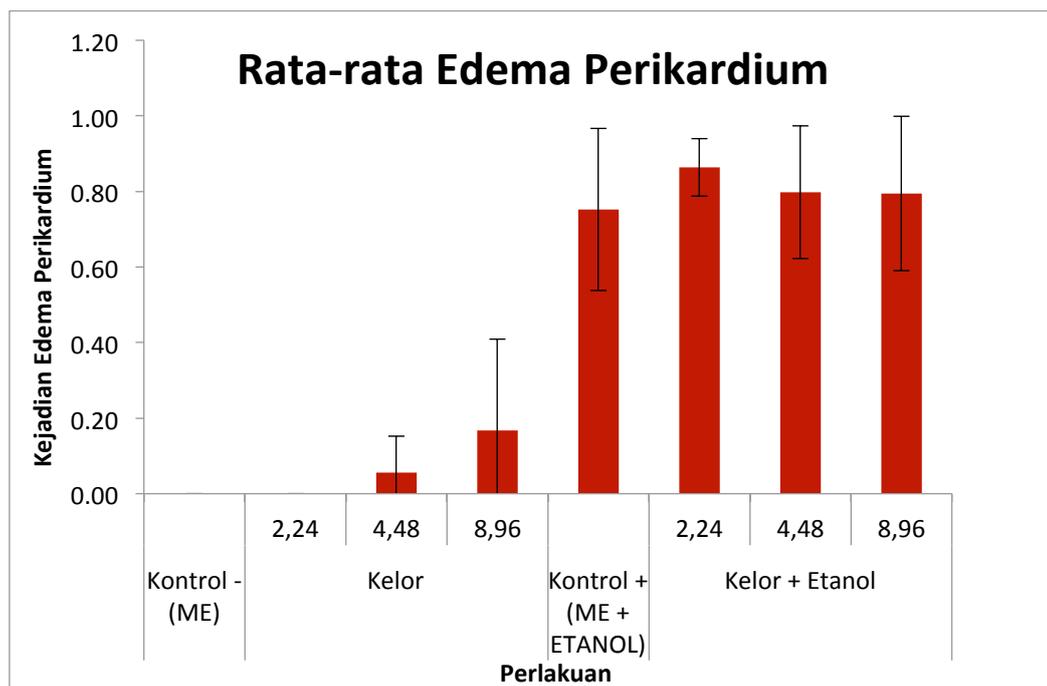
Pengulangan	Jumlah Populasi yang Mengalami Edema							
	Kontrol - (ME)	Kelor			Kontrol + (ME + ETANOL)	Kelor + Etanol		
		2,24	4,48	8,96		2,24	4,48	8,96
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	0.80	0.71	0.56
2	0.00	0.00	0.17	0.44	1.00	0.95	1.00	0.88
3	0.00	0.00	0.00	0.06	0.65	0.84	0.69	0.95
MEAN	0.00 ^a	0.00 ^a	0.06 ^{ab}	0.17 ^b	0.75 ^c	0.86 ^c	0.80 ^c	0.79 ^c
SD	0.00	0.00	0.10	0.24	0.21	0.08	0.18	0.20

Keterangan: ME: Medium Embrio; SD: Standar Deviasi; Angka dengan *superscript* (notasi a, b, c, d, e) berbeda menunjukkan perbedaan $p < 0,05$.

0: Tidak ada edema sama sekali (0%)

1: Terdapat edema di seluruh populasi (100%)

Gambar 5.2 Grafik Rata-rata Edema Perikardium Larva Ikan Zebra (*Danio rerio*) Berusia 96 hpf



Keterangan: Pemberian ekstrak daun kelor (2,24 ppm, 4,48 ppm, dan 8,96 ppm) pada kelompok kontrol negatif meningkatkan kejadian edema perikardium, namun pada kelompok kontrol positif (ME + Etanol 0,08% v/v) dapat menurunkan kejadian edema perikardium meskipun tidak signifikan.

5.2.2 Analisis Data

Analisa data edema perikardium dilakukan dengan program analisis statistik SPSS versi 20. Uji yang digunakan adalah *One-Way ANOVA* apabila data tersebut parametrik. Jika data tidak memenuhi persyaratan uji *One-Way ANOVA*, maka uji statistik dilakukan dengan *Kruskal-Wallis*.

5.2.2.1 Normalitas Distribusi Data

Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Dari uji normalitas data, didapatkan nilai signifikansi < 0.01 ($p < 0.05$) sehingga menunjukkan bahwa data pada penelitian ini memiliki persebaran yang tidak normal.

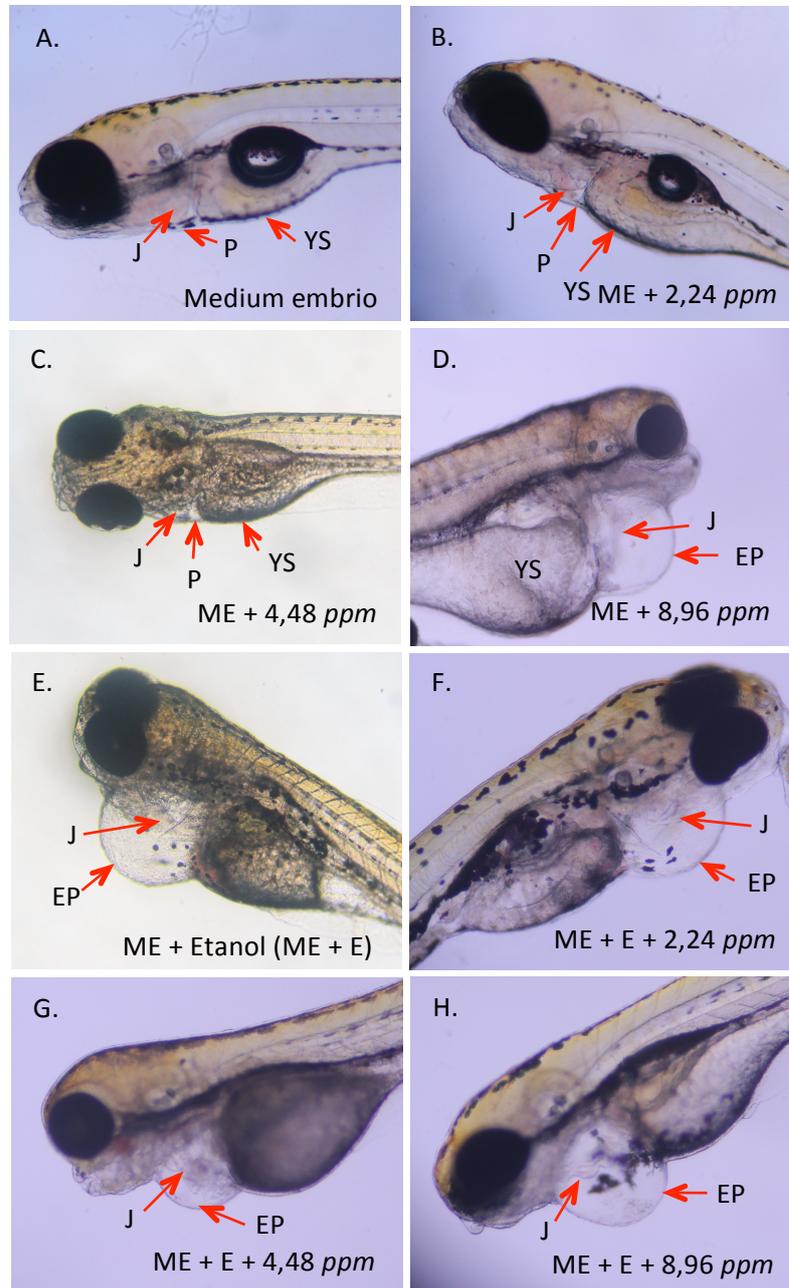
5.2.2.2 Homogenitas Ragam Data

Untuk mengetahui homogenitas ragam data digunakan uji *Levene*. Dari uji homogenitas ragam data yang telah dilakukan didapatkan nilai signifikansi sebesar < 0.01 ($p < 0.05$), sehingga dapat disimpulkan data yang didapat dalam penelitian ini tidak homogen.

5.2.2.3 Uji *Kruskal-Wallis*

Pada penelitian ini didapatkan data dengan persebaran yang tidak normal dan tidak homogen, sehingga tidak dapat dilakukan uji *One-way Anova* dan dilakukan uji penggantinya yaitu Uji *Kruskal-Wallis*. Setelah dilakukan uji *Kruskal-Wallis*, didapatkan bahwa H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) memberikan pengaruh terhadap perikardium larva ikan zebra (*Danio rerio*) yang telah dipapar etanol.

Gambar 5.3 Gambaran Edema Perikardium Larva Ikan Zebra (*Danio rerio*) Berusia 96 hpf



Keterangan: J: Jantung; P: Perikardium; EP: Edema perikardium; YS: *yolk sac*; (A-H) Menunjukkan edema perikardium pada larva ikan zebra berusia 96 hpf. Larva ikan zebra diberikan perlakuan sesuai dengan keterangan lalu diamati dengan mikroskop pada usia 96 hpf. Normalnya perikardium (P) terletak lebih dalam daripada *yolk sac*, (A, B, C). Pada larva yang mengalami edema perikardium (D, E, F, G, H) didapatkan edema perikardium (EP) yang membesar melebihi *yolk sac*, (J) menunjukkan letak jantung. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40 kali.

5.2.2.4 Uji *Mann-Whitney*

Untuk mengetahui bahwa hasil dapat dikatakan terdapat perbedaan yang bermakna, maka data dianalisis menggunakan uji *Mann-Whitney*. Uji *Mann-Whitney* dilakukan terhadap setiap dua kelompok dan dilihat nilai signifikansinya.

- Kontrol negatif (kelompok ME) memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok ME + 8,96 ($p = 0.002$), kelompok etanol ($p < 0.001$), kelompok etanol + 2,24 ($p < 0.001$), kelompok etanol + 4,48 ($p < 0.001$), kelompok etanol + 8,96 ($p < 0.001$). Namun tidak memiliki perbedaan yang bermakna dengan kelompok etanol dan kelompok ME + 2,24 dan ME + 4,48.
- Kelompok ME + 2,24 memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok ME + 8,96 ($p = 0.002$) kelompok etanol ($p < 0.001$), dan kelompok etanol + 2,24 ($p < 0.002$), kelompok etanol + 4,48 ($p < 0.001$), kelompok etanol + 8,96 ($p < 0.001$). Namun tidak memiliki perbedaan yang bermakna dengan kelompok ME + 4,48, kelompok ME.
- Kelompok ME + 4,48 memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok etanol ($p < 0.001$), kelompok etanol + 2,24 ($p < 0.001$), kelompok etanol + 4,48 ($p < 0.001$), kelompok etanol + 8,96 ($p < 0.001$). Namun tidak memiliki perbedaan yang bermakna dengan kelompok ME, ME + 2,24 dan kelompok ME + 8,96.
- Kelompok ME + 8,96 memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok etanol ($p < 0.001$), kelompok etanol + 2,24 ($p < 0.001$), kelompok etanol + 4,48 ($p < 0.001$), kelompok etanol 8,96 ($p < 0.001$), kelompok ME ($p = 0.002$), kelompok ME + 2,24 ($p = 0.002$).

Namun tidak memiliki perbedaan yang bermakna dengan kelompok ME + 4,48.

- Kelompok etanol memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok ME ($p < 0.001$), kelompok ME + 2,24 ($p < 0.001$), ME + 4,48 ($p < 0.001$), kelompok ME + 8,96 ($p < 0.001$). Namun tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok etanol + 2,24, etanol + 4,48, dan etanol + 8,96.
- Kelompok etanol + 2,24 memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok ME ($p < 0.001$), kelompok ME + 2,24 ($p < 0.001$), kelompok ME + 4,48 ($p < 0.001$), kelompok ME + 8,96 ($p < 0.001$). Namun tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok etanol, dan etanol + 2,24, etanol + 8,96)
- Kelompok etanol + 4,48 memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok ME ($p < 0.001$), kelompok ME + 2,24 ($p < 0.001$), kelompok ME + 4,48 ($p < 0.001$), kelompok ME + 8,96 ($p < 0.001$). Namun tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok etanol, etanol + 2,24, dan etanol + 8,96.
- Kelompok etanol + 8,96 memiliki perbedaan yang berarti dengan rata – rata kelompok ME ($p < 0.001$), kelompok ME + 2,24 ($p < 0.001$), kelompok ME + 4,48 ($p < 0.001$), kelompok ME + 8,96 ($p < 0.001$). Namun tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok etanol, etanol + 2,24, dan etanol + 4,48.