

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Pernyataan.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	vii
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Lampiran.....	ix
Abstrak.....	x
<i>Abstract</i> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	5
1.3.Tujuan Penelitian.....	6
1.4.Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1.Tinjauan Udang Regang.....	7
2.2.Mekanisme Osmoregulasi.....	10
2.3.Tinjauan Logam Berat Kadmium.....	12
2.4.Toksisitas Logam Berat Kadmium.....	14
2.5.Toksisitas Logam Berat Kadmium dalam Salinitas.....	15
2.6.Apoptosis.....	16
2.7.Logam Berat Kadmium dan Salinitas terhadap Apoptosis.....	20
2.8.Kerangka Konsep Penelitian.....	21
2.9.Hipotesis.....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1.Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.2.Bahan Penelitian.....	25
3.3.Alat Penelitian.....	26
3.4.Jenis Penelitian.....	26
3.5.Prosedur Penelitian.....	26
3.6.Variabel Penelitian.....	33
3.7.Definisi Operasional Variabel.....	33
3.8.Analisis Data.....	34
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
4.1.Fisik-kimia Lingkungan.....	35
4.2.Jumlah Sel Insang Apoptosis.....	37
4.3.Akumulasi Kadmium Insang Udang Regang.....	59
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>67</b>
5.1.Kesimpulan.....	67
5.2.Saran.....	68
<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>69</b>
<b>Lampiran</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Standar Baku Mutu Air terhadap Logam Berat Kadmium.....	14
2 Rancangan Penelitian.....	27
3 Rerata Hasil Pengukuran Kualitas Air Perlakuan Tiap 24 Jam.....	36
4 Rerata Jumlah Sel Insang Udang Regang yang Mengalami Apoptosis, Vakuolisasi, dan Sel Normal Setelah 96 jam Pemaparan Kadmium 0, 30, 100, 300 $\mu\text{g/L}$ pada Media Salinitas 0,10, 20 ‰ .....	38
5 Rerata Akumulasi Kadmium Oleh Insang Udang Regang Setelah 96 jam Pemaparan Kadmium 0, 30, 100, 300 $\mu\text{g/L}$ pada Media Salinitas 0,10, 20 ‰.....	59



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Udang regang [ <i>Macrobrachium sintangense</i> (De Mann)].....	8
2 Skematik insang udang <i>Macrobrachium olfersii</i> menunjukkan presentasi tiga dimensi <i>pillar cells</i> (pc), <i>pillar cells flanges</i> (pcf), <i>intralamellar septum</i> (is), <i>hemolymph channel</i> (hc), dan <i>lateral marginal canal</i> (mc).....	9
3 Model skematik pengambilan garam dari lingkungan pada kondisi salinitas rendah.....	11
4 Jalur intrinsik dan ekstrinsik apoptosis.....	17
5 Mekanisme apoptosis pada <i>crustacean</i> .....	19
6 Kerangka konsep penelitian.....	21
7 Grafik semi-log persentase jumlah sel insang udang regang yang mengalami apoptosis, vakuolisasi, dan sel insang normal akibat paparan berbagai konsentrasi kadmium pada media salinitas 0 ‰ .....	39
8 Grafik semi-log persentase jumlah sel insang udang regang yang mengalami apoptosis, vakuolisasi, dan sel insang normal akibat paparan berbagai konsentrasi kadmium pada media salinitas 10 ‰ .....	40
9 Grafik semi-log persentase jumlah sel insang udang regang yang mengalami apoptosis, vakuolisasi, dan sel insang normal akibat paparan berbagai konsentrasi kadmium pada media salinitas 20 ‰ .....	42
10 Histogram perbandingan jumlah sel insang udang regang yang mengalami apoptosis setelah 96 jam pemaparan kadmium 0, 30, 100, 300 µg/L pada salinitas 0‰ (A), salinitas 10 ‰ (B) dan salinitas 20 ‰ (C).....	43
11 Hasil pengamatan sel positif apoptosis (A) dan sel negatif apoptosis (B) pada sediaan histologi insang udang regang ( <i>Macrobrachium sintangense</i> ) dengan pengecatan imunohistokimia dengan perbesaran 1500x.....	44
12 Hasil pengamatan sediaan histologis insang udang regang ( <i>Macrobrachium sintangense</i> ) dengan pengecatan imunohistokimia perlakuan kontrol (salinitas 0‰, kadmium 0 µg/L) dengan perbesaran 150x (A) dan perbesaran 600x (B). <i>marginal canal</i> (mc), <i>interlamellar septum</i> (is), <i>cuticula</i> (c).....	45
13 Hasil pengamatan sediaan histologis insang udang regang ( <i>Macrobrachium sintangense</i> ) dengan pengecatan imunohistokimia perlakuan salinitas 0‰, kadmium 30 µg/L) dengan perbesaran 150x (A) dan perbesaran 600x (B). <i>marginal canal</i> (mc), <i>interlamellar septum</i> (is), <i>cuticula</i> (c).....	46
14 Hasil pengamatan sediaan histologis insang udang regang ( <i>Macrobrachium sintangense</i> ) dengan pengecatan imunohistokimia perlakuan salinitas 10‰, kadmium 100 µg/L) dengan perbesaran 150x (A) dan perbesaran 600x (B). <i>marginal canal</i> (mc), <i>interlamellar septum</i> (is), <i>cuticula</i> (c).....	47
15 Hasil pengamatan sediaan histologis insang udang regang ( <i>Macrobrachium sintangense</i> ) dengan pengecatan hematoxilin eosin perlakuan salinitas 10‰, kadmium 100 µg/L) dengan perbesaran 150x (A) dan perbesaran 600x (B). <i>marginal canal</i> (mc), <i>interlamellar septum</i> (is), <i>cuticula</i> (c), sel vakuolisasi (H), dan sel nekrosis (N).....	48
16 <i>Flow chart</i> efek kadmium terhadap sel insang udang.....	50
17 Mekanisme apoptosis akibat paparan kadmium.....	52
18 Histogram perbandingan akumulasi kadmium pada insang udang regang setelah 96 jam pemaparan kadmium 0, 30, 100, 300 µg/L pada salinitas 0 ‰ (A), salinitas 10 ‰ (B), dan salinitas 20 ‰ (C).....	62

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
1 Ringkasan.....	L-1
2 Data panjang udang regang yang digunakan dalam penelitian.....	L-8
3 Perhitungan dosis pakan udang.....	L-9
4 Metode pembuatan media perlakuan.....	L-10
5 Perhitungan pemberian konsentrasi kadmium pada media uji.....	L-12
6 Data kualitas fisika kimia media uji.....	L-15
7 Metode analisis sel apoptosis pada insang udang regang.....	L-21
8 Analisis statistik data persentase insang udang regang yang mengalami apoptosis, vakuolisasi, dan sel normal.....	L-25
9 Data akumulasi kadmium pada insang udang regang.....	L-32
10 Analisis statistik data akumulasi kadmium pada insang udang regang.....	L-33
11 Bahan Penelitian.....	L-36
12 Alat penelitian.....	L-38

