

# **EFIKASI EKSTRAK MENGGUDU (*Morinda citrifolia*) TERHADAP BAKTERI *Aeromonas hydrophila* DAN TOKSISITASNYA PADA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

*(Effication Morinda citrifolia Extract of the Bacteria Aeromonas hydrophila and the Toxicity on Tilapia (Oreochromis niloticus))*

**Siti Aisiah**

Jurusan Budidaya Perairan - Fakultas Perikanan - Universitas Lambung Mangkurat  
Banjarbaru

Email: siahbams@yahoo.co.id

## **Abstract**

*This research was aimed a finding the part of Morinda citrifolia which had the biggest resistance to Aeromonas hydrophila bacteria and to know the minimal concentrate which could obstruct the growth of A. hydrophila bacteria and to know effective concentrate toxicity of M. citrifolia to tilapia. The random sampling used proportionate stratified random sampling. In toxicity test, it had be done 4 treatment, which was given to fish, those were : A = fish was injected with 15 % concentrate of extract M. citrifolia, B = fish was injected with 50 % concentrate of extract M. citrifolia, C = fish was injected with 75 % concentrate of extract M. citrifolia, and D = negative control (fish wasn't injected) and 3 trial. . This treatment was obtained from M. citrifolia antibacterial sensitivity test results that have a power resistor and the power to kill most of the bacteria A. hydrophila, distilled of M. Citrifolia-aquadest . Depended on MIC test of the leaves M. citrifolia -aquadest extract showed result that the extract had 15% minimal bloked concentrate to a. hydrophila bacteria. The result of toxicity test of M. citrifolia 15%, 50% and 75% leaves was no mortality 50% of tilapia. Hematologist observations that eritrosit, leucosit, blood plasma, hematocrit and leukocrit in each treatment was the norm in the range. Water quality parameter during experiment like dissolving oxygen, pH, ammonia, CO<sub>2</sub>, and temperature were still in reasonable range for tilapia.*

*Keywords : Morinda citrifolia, Aeromonas hydrophila, tilapia.*

## **Pendahuluan**

Penyakit infeksi pada ikan dapat disebabkan oleh bakteri, parasit, jamur dan virus, salah satu bakteri patogen pada ikan adalah *Aeromonas hydrophila*, penyakit yang ditimbulkannya dikenal dengan MAS (*Motile Aromonas Septicemia*) dan merupakan penyakit bakterial terpenting pada budidaya ikan air tawar di Indonesia. Menurut Hairuman dan Amri (2002), penyakit MAS juga terjadi pada ikan nila yang ditandai

dengan gejala berenang sangat lemah, sering muncul kepermukaan air dan warna tubuhnya gelap.

Penanggulangan serangan bakteri *A. hydrophila* dengan penggunaan obat-obatan dan antibiotik sudah banyak diterapkan tetapi hasilnya masih kurang memuaskan. Selain itu juga, menurut Wu dkk. (1981) di dalam Nitimulyo (1996), penggunaan obat dan antibiotik untuk mengontrol penyakit bakteri dapat menimbulkan masalah yaitu mempengaruhi maupun membunuh organisme bukan sasaran, timbulnya

patogen resisten terhadap obat-obatan dan antibiotik, menimbulkan residu pada daging ikan, mempengaruhi pertumbuhan dan kemampuan berkembangbiak serta menimbulkan pencemaran lingkungan. Langkah yang tepat dalam menangani masalah penyakit adalah melalui pencegahan dan pengobatan dengan memperhatikan keamanan secara biologis.

Salah satu cara penanggulangan yang aman digunakan adalah dengan memanfaatkan tanaman obat. Hal ini terbukti sangat efektif dalam menyembuhkan penyakit. Jenis tanaman obat yang banyak dipakai dalam usaha kesehatan salah satunya adalah tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagian mana dari tanaman mengkudu yang berpotensi paling besar dalam menghambat atau membunuh bakteri *A. hydrophila*, mengetahui konsentrasi yang efektif dari ekstrak mengkudu untuk menghambat atau membunuh bakteri *A. hydrophila*, dan mengetahui toksisitas konsentrasi efektif dari ekstrak mengkudu terhadap kesehatan ikan nila.

### Metode Penelitian

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila dengan ukuran 10 – 13 cm/ekor yang dipelihara dalam hapa di kolam dengan kapasitas 1x1x1 m dengan kepadatan 10 ekor/hapa. Tanaman mengkudu yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh di Banjarbaru. Isolat bakteri *A. hydrophila* (strain AP-02) berasal dari koleksi Laboratorium Hama dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat. Media kultur yang digunakan adalah media selektif *Aeromonas-Pseudomonas* (GSP Agar), medium *stock culture* dan uji sensitivitas *A. hydrophila* yaitu TSA (*Tryptone Soya Agar*), medium untuk kultur cair bakteri *A. hydrophila* yaitu TSB (*Tryptone Soya Broth*), medium

agar murni (*Bacto Agar*) dan akuades. Sebelum percobaan dimulai dilaksanakan persiapan alat dan bahan. Hapa yang digunakan dicuci hingga bersih dan di jemur diterik matahari. Kemudian dilakukan sterilisasi terhadap alat dan media kultur bakteri yang digunakan, ekstraksi tanaman mengkudu, kultur isolat bakteri dan aklimatisasi ikan

### 1. Uji Sensitivitas *Aeromonas hydrophila* terhadap Tumbuhan Mengkudu

Suspensi bakteri *A. hydrophila* dengan kepadatan  $10^9$  cfu dari medium TSB dikultur ke dalam medium TSA semi solid (0,7%) pada suhu  $\pm 40$  °C lalu divortek. Medium yang mengandung suspensi bakteri ini dituangkan ke dalam medium Bacto Agar, sehingga terdapat dua lapisan pada cawan petri dan medium dibiarkan hingga membeku.

Kertas cakram ditetesi 20  $\mu$ l supernatan, hasil dari ekstraksi daun, batang, buah dan biji mengkudu dengan menggunakan pelarut methanol maupun akuades. Selain itu, kontrol terdiri dari kontrol positif (*oxytetracyclin*) ditempelkan pada medium dan diinkubasi pada suhu kamar selama 18-24 jam. Zona penghambat bakteri (bakteristatik) yang berwarna keruh dan zona pembunuh (bakterisidal) yang berwarna bening diukur diameternya. Selanjutnya, bagian tumbuhan mengkudu yang memiliki zona penghambat dan zona pembunuh paling besar digunakan dalam penelitian utama.

### Uji Minimal Inhibitor Concentration (MIC)

Uji MIC dilakukan untuk mengetahui konsentrasi minimal dari ekstrak daun mengkudu-akuades yang dapat menghambat atau membunuh bakteri sebanyak-banyaknya. Uji MIC dilakukan dengan metode difusi cakram, kertas cakram ditetesi 20  $\mu$ l ekstrak daun

mengkudu dengan konsentrasi 5, 10, 15, 20, 25, 50, 75%. Sedangkan untuk kontrol positif ditetesi 20 µl oxytetracyclin dan akuades. Selanjutnya, kertas cakram yang telah ditetesi dikering anginkan. Kertas cakram perlakuan tersebut selanjutnya ditempelkan pada medium TSA semi solid (0,7 %) yang telah diinokulasi bakteri sebanyak 10<sup>9</sup> cfu. Kemudian diinkubasi selama 18-24 jam. Setelah itu, zona hambat yang ditimbulkan oleh pengaruh dari ekstrak daun mengkudu di amati dan diukur setiap 3 jam.

## 2. Uji Toksisitas

Uji toksisitas dilakukan untuk mengetahui dampak keracunan yang tidak disengaja dari mengkudu pada ikan. Ikan nila yang telah diaklimatisasi disuntik dengan dosis sebanyak 0,1 ml supernatan mengkudu dari hasil uji MIC. Sedangkan untuk kontrol negatif ikan nila tidak disuntik. Kemudian ikan nila tersebut dipelihara dalam hapa (Lu, 1995). Pengaruh penyuntikan diamati pada ikan nila. Apabila ada ikan yang terluka dan mati, maka dilakukan pengamatan gejala eksternal yang ditimbulkannya dan jumlah ikan yang mati. Uji toksisitas dilakukan dengan 4 perlakuan 3 ulangan, yaitu:

- A = Ikan disuntik dengan ekstrak daun mengkudu dosis 15 %
- B = Ikan disuntik dengan ekstrak daun mengkudu dosis 50%
- C = Ikan disuntik dengan ekstrak daun mengkudu dosis 75 %
- D = Kontrol (ikan tidak disuntik)

## 3. Pengukuran Hematokrit, Leukokrit, Plasma Darah, Eritrosit, dan Leukosit

Pengukuran hematokrit dan leukokrit dilakukan setelah ikan diberi ekstrak daun mengkudu. Pengambilan darah dengan menggunakan *disposable syringe* 1 ml yang dibasahi dengan anti-koagulan (EDTA) pada ikan yang telah dibius dengan minyak cengkeh.

Selanjutnya, darah ditampung dalam tabung. Kemudian darah dimasukkan dalam kapiler hematokrit sampai batas volume dan ditutup dengan lilin. Setelah itu hematokrit disentrifuge pada 1000 rpm selama 3 menit. Selanjutnya, panjang eritrosit, leukosit dan plasma darah diukur dengan penggaris dan dihitung persentase volumenya.

## 4. Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap zona penghambat dan zona pembunuh dalam uji sensitivitas bakteri *Aeromonas hydrophila* terhadap bagian tumbuhan mengkudu (daun, batang, buah dan biji) yang diamati dengan metode deskriptif (Nazir, 1985). Konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dalam uji MIC diamati dengan metode deskriptif. Uji toksisitas dengan melakukan pengamatan terhadap jumlah ikan yang mati melebihi 50% (Lu, 1995). Gejala yang ditimbulkan ikan nila akibat uji toksisitas ekstrak daun mengkudu diamati dengan metode deskriptif (Nazir, 1985).

Mortalitas atau presentase jumlah ikan yang mati selama uji toksisitas diperhitungkan berdasarkan Effendi (1992), yaitu :

$$M = \frac{Nt}{No} \times 100 \%$$

Keterangan :

M = Mortalitas

No = Jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian (ekor)

Nt = Jumlah Ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

Leukokrit adalah persen volume leukosit dalam darah ikan dan hematokrit adalah persen volume eritrosit dalam darah ikan keduanya memberikan petunjuk tentang kesehatan ikan dan membantu menentukan timbulnya abnormalitas akibat penggunaan imunostimulan dan obat yang diperhitungkan berdasarkan

Anderson dan Siwicki (1994), leukokrit yaitu :

$$\text{Leukokrit} = \frac{\text{Leukosit}}{\text{Total Darah}} \times 100 \%$$

dan hematokrit yaitu :

$$\text{Hematokrit} = \frac{\text{Eritrosit}}{\text{Total Darah}} \times 100 \%$$

Kualitas air yang diamati pada uji toksisitas ekstrak daun mengkudu (*M.*

*citrifolia*) pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah oksigen terlarut (DO), karbondioksida (CO<sub>2</sub>), pH, amoniak (NH<sub>3</sub>), dan suhu,

### Hasil dan Pembahasan

Uji Sensitivitas bakteri *A. hydrophila* terhadap tumbuhan mengkudu yang dilakukan untuk mengetahui daya hambat aktivitas antibakteri dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Sensitivitas Pada Ekstrak Daun, Batang, Buah dan Biji Mengkudu (*M. citrifolia*) Dalam Methanol dan Akuades Terhadap Pertumbuhan Bakteri *A. hydrophila*.

No	Sampel	Waktu	Zona Hambat (mm)	
			Bakterisidal	Bakteristatik
1	Daun mengkudu-akuades	3 jam	-	-
		6 jam	-	-
		9 jam	-	2
		12 jam	-	4
		15 jam	-	6
		18 jam	1	7
		21 jam	3,6	7
		24 jam	3,6	7
2	Daun mengkudu-methanol	3 jam	-	-
		6 jam	-	-
		9 jam	-	2
		12 jam	-	4
		15 jam	-	6
		18 jam	2	7
		21 jam	3	7
		24 jam	3	7
3	Batang mengkudu-akuades	3 jam	-	-
		6 jam	-	-
		9 jam	-	-
		12 jam	-	2
		15 jam	-	3
		18 jam	1	5
		21 jam	1	5
		24 jam	1	5
4	Batang mengkudu-methanol	3 jam	-	-
		6 jam	-	-
		9 jam	-	4
		12 jam	-	5
		15 jam	-	6
		18 jam	-	7
		21 jam	-	8
		24 jam	-	8
5.	Buah mengkudu- akuades	3 jam	-	-
		6 jam	-	3
		9 jam	0,5	3

		12 jam	0,5	4
		15 jam	0,5	4
		18 jam	1	5
		21 jam	1,5	5
		24 jam	2	5
6.	Buah mengkudu- methanol	3 jam	-	-
		6 jam	-	-
		9 jam	-	3
		12 jam	-	4
		15 jam	0,5	4
		18 jam	0,5	5
		21 jam	1	5
		24 jam	1	5
7.	Biji mengkudu-akuades	3 jam	-	-
		6 jam	-	-
		9 jam	-	-
		12 jam	-	-
		15 jam	-	-
		18 jam	-	-
		21 jam	-	-
		24 jam	-	-
8	Biji mengkudu-methanol	3 jam	-	-
		6 jam	-	-
		9 jam	-	-
		12 jam	-	-
		15 jam	-	-
		18 jam	-	-
		21 jam	-	-
		24 jam	-	-
9	Kontrol Positif (Oxytetracyclin)	3 jam	-	-
		6 jam	-	6
		9 jam	0,5	6
		12 jam	0,5	6
		15 jam	0,5	6
		18 jam	1	6
		21 jam	1	6
		24 jam	1	6
10	Kontrol Negatif (Kertas cakram kosong)	3 jam	-	-
		6 jam	-	-
		9 jam	-	-
		12 jam	-	-
		15 jam	-	-
		18 jam	-	-
		21 jam	-	-
		24 jam	-	-

Keterangan : (-) tidak ada pertumbuhan

Kertas cakram yang telah dibasahi ekstrak daun mengkudu-akuades mempunyai daya hambat lebih besar terhadap pertumbuhan bakteri setelah 24 jam pengamatan yaitu bakterisidal 3,6 mm dan bakteristatik 7 mm, disusul oleh daun mengkudu-methanol bakterisidal 3 mm dan bakteristatik 7 mm, buah

mengkudu-akuades bakterisidal 2 mm dan bakteristatik 2 mm, batang mengkudu-methanol dan buah mengkudu-methanol masing-masing bakterisidal 1 mm dan bakteristatik 5 mm dan batang mengkudu-methanol bakteristatik 8 mm, sedangkan pada biji mengkudu baik yang diekstraksi dengan

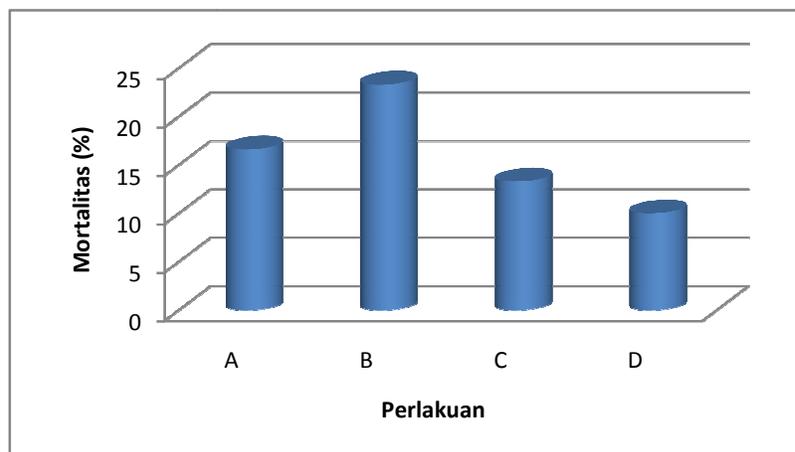
methanol maupun akuades tidak ada daya hambat. Dalam penelitian utama hanya digunakan ekstrak daun mengkudu-akuades yang terbukti mempunyai daya bunuh dan menghambat lebih tinggi terhadap *A. hydrophila*. Ekstrak daun mengkudu diduga mengandung bahan aktif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* karena akuades dapat melarutkan bahan aktif yang terkandung di dalam daun mengkudu tersebut.

Pengujian MIC (*Minimal Inhibitor Concentration*) antibakteri dengan metode difusi cakram menunjukkan bahwa ekstrak daun mengkudu-akuades memiliki daya hambat terhadap bakteri *A. hydrophila*. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun mengkudu-akuades minimal yang mampu menghambat aktivitas bakteri adalah 15 %. Konsentrasi 50%, 75%, dan kontrol positif (*oxytetracyclin*) diketahui juga mempunyai kemampuan sebagai bakterisidal terhadap bakteri *A. hydrophila* yang lebih besar dibandingkan konsentrasi 10 %. Kemampuan suatu bahan antimikroba

dalam meniadakan kemampuan hidup mikroorganisme tergantung pada konsentrasi bahan antimikroba itu (Schlegel, 1994 *di dalam* Ajizah, 1998). Artinya jumlah bahan antimikroba dalam suatu lingkungan mikroorganisme sangat menentukan kehidupan yang terpapar.

Ekstrak daun mengkudu-akuades memiliki kemampuan sebagai bakteristatik dan bakterisidal. Semakin tinggi konsentrasi semakin sedikit jumlah bakteri yang mampu bertahan hidup. Ini menunjukkan bahwa dengan meningkatnya konsentrasi semakin besar kadar bahan aktif yang berfungsi sebagai antibakteri.

Uji toksisitas mengkudu pada ikan nila dapat diketahui berdasarkan jumlah ikan yang mati melebihi 50% dalam uji kesehatan ikan. Berdasarkan hasil uji toksisitas yang dilakukan terhadap ikan nila dengan menggunakan ekstrak daun mengkudu dengan konsentrasi 15%, 50% dan 75% menunjukkan tingkat kematian masih di bawah 50% setelah dilakukan penyuntikan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata Mortalitas Ikan Nila Selama Uji Toksisitas

Dari gambar 1 diatas mortalitas yang terjadi berkisar 10 – 23,3%, berarti kandungan bahan alami pada mengkudu

tidak toksik terhadap ikan nila. Menurut Soemirat, 2003 Toksisitas terhadap organisme tertentu dinyatakan dalam

nilai *Lethal Dose* (LD<sub>50</sub>), yaitu menunjukkan dosis racun yang dapat mematikan 50% dari populasi hewan percobaan.

Gejala klinis yang ditimbulkan akibat penyuntikkan ekstrak mengkudu-akuades dapat mempengaruhi kesehatan ikan, yakni ikan berenang lemah, insang pucat, dan ada bekas suntikan berwarna hitam pada bagian intramuskular. Penyuntikkan dengan konsentrasi ekstrak daun mengkudu-akuades sebanyak 75% dapat menyebabkan luka pada bagian bekas suntikan, sedangkan pada konsentrasi 50% dan 15% tidak menunjukkan gejala eksternal yang berarti pada ikan uji.

Ekstrak daun mengkudu mengandung bahan aktif polifenol, alkaloid, flavonoid dan antraknon.

Daun dan buah mengkudu merupakan pakan harian yang baik untuk ikan, terutama nila dan tawes. Pemberian pakan daun mengkudu secara berkala mampu meningkatkan kekebalan ikan dan juga dapat mengobati penyakit *harvest* (Kardinan, 2002).

Pengamatan hematologis dilakukan berdasarkan modifikasi dari metoda Klontz (1994). Peubah yang diamati adalah pola gambaran hematologis yang meliputi : nilai hematokrit, leukokrit, eritrosit, plasma darah dan leukosit. Pengamatan hematologis ikan dilakukan dengan pengambilan darah ikan uji. Pengamatan hematologis ikan nila sebelum perlakuan adalah leukosit 1 mm<sup>3</sup>, eritrosit 21 mm<sup>3</sup>, plasma darah 43<sup>3</sup>, hematokrit 32,33% dan leukokrit 1,50 %.

Tabel 2. Jumlah Leukosit, Eritrosit, Plasma Darah, Hematokrit dan Leukokrit Setelah Diberi Perlakuan

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Leukosit (mm <sup>3</sup> )	Jumlah Eritrosit (mm <sup>3</sup> )	Jumlah Plasma Darah (mm <sup>3</sup> )	Total Darah (mm <sup>3</sup> )	Jumlah Hematokrit (%)	Jumlah Leukokrit (%)
A	1	2,5	28	38,5	69	40,57	3,62
	2	0,5	28	37	65,5	12,21	0,76
	3	3	29	37	69	42,02	4,35
<b>Rata-rata</b>		<b>2</b>	<b>28,33</b>	<b>37,5</b>	<b>67,83</b>	<b>41,78</b>	<b>2,91</b>
B	1	1	22	44	67	32,83	1,49
	2	3	24	41,5	68,5	35,03	4,38
	3	1	21	43	65	32,30	1,54
<b>Rata-rata</b>		<b>1,67</b>	<b>22,33</b>	<b>42,83</b>	<b>66,83</b>	<b>33,39</b>	<b>2,47</b>
C	1	1	31	35	67	46,26	1,49
	2	1,5	29	37	67,5	42,96	2,22
	3	2,5	33	34	69,5	47,48	3,6
<b>Rata-rata</b>		<b>1,67</b>	<b>31</b>	<b>35,33</b>	<b>68</b>	<b>45,57</b>	<b>2,44</b>
D	1	0,5	24,5	40	65	37,69	0,77
	2	1	20,5	47	68,5	29,92	1,46
	3	2	24	40,5	66,5	36,09	3,01
<b>Rata-rata</b>		<b>1,77</b>	<b>23</b>	<b>42,5</b>	<b>66,66</b>	<b>34,57</b>	<b>1,75</b>

Keterangan:

A= Disuntik dengan menggunakan ekstrak daun mengkudu-akuades dengan konsentrasi 15%

B= Disuntik dengan menggunakan ekstrak daun mengkudu-akuades dengan konsentrasi 50%

C= Disuntik dengan menggunakan ekstrak daun mengkudu-akuades dengan konsentrasi 75%

D= Ikan tanpa penyuntikan

Hematokrit juga disebut sebagai *Packed Cell Volume* (PCV). Nilai PCV adalah volume yang diisi oleh eritrosit, dinyatakan sebagai persen terhadap volume total darah. Nilai hematokrit adalah volume sel-sel darah yang didapat setelah sentrifugasi dan dikeluarkannya plasma darah. Parameter hematokrit berpengaruh terhadap pengukuran eritrosit dan merupakan perbandingan dengan volume eritrosit (Schalm, Jain, and Carroll., 1975).

Rata-rata jumlah hematokrit ikan uji pada penelitian ini berkisar antara 33,39% - 45,57 %. Persentase darah merah (hematokrit) dalam darah ikan dapat menggambarkan kesehatan ikan. Ikan yang mengalami anemia mempunyai presentase serendah-rendahnya 10% (Anderson dan Siwicki, 1994). Menurut Fange (1992), hematokrit pada sejumlah ikan teleostei berkisar antara 20 - 40%. Rendahnya hematokrit juga dapat menunjukkan terjadinya kontaminasi, ikan kekurangan makan, kandungan protein pakan yang rendah, kekurangan vitamin atau terjadi infeksi. Hematokrit yang tinggi juga dapat menunjukkan adanya kontaminan, adanya masalah osmolaritas dan stres (Anderson dan Siwicki, 1994).

Rerata jumlah leukokrit ikan uji pada penelitian ini berkisar antara 1,75 - 2,91%. Menurut Anderson dan Siwicki (1994), persentase darah putih (leukokrit) dapat menunjukkan status kesehatan ikan. Leukokrit pada rainbow trout normal berkisar 1-2% (Anderson dan Siwicki, 1994), selanjutnya dijelaskan bahwa leukokrit yang rendah disebabkan oleh infeksi kronis, kualitas nutrisi yang rendah, kekurangan vitamin dan adanya kontaminan infeksi awal dan stres.

Rerata jumlah plasma darah ikan uji pada penelitian ini berkisar antara 35,33 - 42,83%. Warna plasma darah pada perlakuan C konsentrasi 75% terlihat kemerah-merahan, ini menunjukkan terjadinya hemolisis pada

eritrosit yang disebabkan oleh kerapuhan sel (Anderson dan Siwicki, 1994). Diduga kandungan bahan anti bakteri dalam mengkudu dengan konsentrasi yang tinggi (75%) dapat menyebabkan hemolisis pada eritrosit. Plasma darah pada ikan sehat berwarna bening dan agak sedikit kekuningan (Anderson, 1974).

Pengukuran kualitas air dilakukan dengan pengambilan sampel air kolam pada saat awal dan akhir uji toksisitas. Rerata oksigen terlarut pada penelitian ini adalah 5,6-5,7 ppm, karbondioksida 1,1-5,15 ppm, pH 6,5-7,63, kadar amoniak 0,05-0,8 ppm dan suhu pada penelitian ini berkisar 29,5-30°C. Secara keseluruhan kualitas air selama penelitian masih dalam kisaran yang baik untuk kehidupan normal ikan nila.

### **Simpulan dan Saran**

Simpulan dari hasil penelitian ini adalah sensitivitas bakteri *A. hydrophila* terhadap tanaman mengkudu (*M. citrifolia*) menunjukkan bahwa ekstrak daun mengkudu-akuades memiliki aktivitas lebih besar dibandingkan dengan yang lain. Berdasarkan uji MIC ekstrak daun mengkudu-akuades menunjukkan bahwa konsentrasi hambat minimal 15 % terhadap bakteri *A. hydrophila*. Hasil uji toksisitas dengan dosis 15, 50 dan 750% ekstrak daun mengkudu menunjukkan tidak toksik terhadap ikan nila. Pengamatan hematologis yaitu eritrosit, leukosit, plasma darah, hematokrit, dan leukokrit pada masing-masing perlakuan menunjukkan hasil kisaran normal pada ikan nila. Ini menunjukkan bahwa ekstrak daun mengkudu-akuades dapat dipergunakan untuk pengobatan pada ikan nila. Parameter kualitas air selama penelitian masih berada dalam kisaran yang cukup layak untuk kehidupan normal ikan nila.

Saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian untuk

mengetahui efektivitas ekstrak daun mengkudu untuk diaflikasikan langsung sebagai obat dan menghambat aktifitas jenis bakteri yang lain, dan jenis ikan yang berbeda sehingga dapat diketahui tingkat toksik ekstrak mengkudu pada jenis ikan yang berbeda.

#### Daftar Pustaka

- Afrianto, E. dan Evi, L., 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Kanisius. Yogyakarta. 89 Halaman.
- Ajizah, A., 1998. Sensitivitas Enteropathogenic *Escherichia coli* terhadap Daun *Psidium guajava* L. Secara in vitro. FKIP Unlam Banjarmasin. ([http://bioscientiae.tripod.com/v1\\_n1/v1\\_n1\\_ajizah](http://bioscientiae.tripod.com/v1_n1/v1_n1_ajizah)) (Diakses tanggal 16 November 2006).
- Anderson, D.P. 1974. Fish Immunology. T.F.H Publication Inc. Ltd. U.S.A. P: 66-73.
- Anderson, D. P dan A. K. Siwicki., 1994. Simplited Assay For Measuring Nonspecific Depense Mechanism In Fish. Rough Draft For Presentation at The Fish Healt Section / American Fisheries Society Meetings, Seatle Woshington. 239 pp.
- Efendie, M.I., 1992. Metodologi Biologi Perikanan. Fakultas Perikanan IPB. Bogor. 75 Halaman.
- Fange, R., 1992. Fish Blood Cells. In: Fish Physiology. Volume XII, Part B. The cardiovascular system. W.S. Hoar, D.J. Randall. A. P. Farrell (Eds). Academic Press, Inc. San Diego. 1-54 pages.
- Kardinan, 2002. Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi. Edisi Revisi PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 238 halaman.
- Khairuman dan Amri, 2002. Budidaya Ikan Nila Secara Intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta. Halaman 15-35.
- Klontz, G. W., 1994. Fish Hematology. Stolen *et al.* (Eds.). Techniques in Fish Immunology-3. Sos Publications, Fair Haven, NJ 07704-3303. In USA. p.121-131
- Lu, F. C., 1995. Toksikologi Dasar. Asas, Organ Sasaran, dan Penilaian Resiko Edisi Kedua. UI-Pres. Jakarta. 428 halaman.
- Nazir, M., 1985. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta. 597 halaman.
- Nitimulyo, K. H., Triyanto, dan Sri Hartati, 1996. Uji Konsentrasi Penghambat Minimal, Resestensi dan Penggunaan Antibiotik untuk Menanggulangi Penyakit Motil Aeromonas Septicemia (MAS) pada Lele Dumbo (*Claries gariepinus*). Jurnal Perikanan UGM Yogyakarta halaman 49-53.
- Schalm, O.W., N.C. Jain, and E.J. Carroll. 1975. Veterinary Hematology. 3<sup>rd</sup> Edition. Lea & Fehiger. Philadelphia. 807 pp.
- Soemirat, Juli. 2003. Toksikologi Lingkungan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 220 halaman.
- Winarno M.W. dan Sundari D., 1996. Pemanfaatan Tumbuhan sebagai Obat Diare di Indonesia. *Cermin Dunia Kedokteran* 109 : 25-32.