

# UJI TOKSISITAS AKUT LIMBAH INDUSTRI BATIK KAMPUNG BATIK GIRILOYO TERHADAP IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DENGAN MENGGUNAKAN REAKTOR ANAEROB-AEROB

Nuzuliana Dindasari<sup>1</sup> Agustus 2018

<sup>1</sup>Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

[Ndindasr@gmail.com](mailto:Ndindasr@gmail.com)

---

*Keyword:*

*Batik Wastewater,*

*Toxicity,*

*Anaerob-aerob reactor combination,*

*Abstract: The development of batik industry has increased along with the increasing of society requirement of textile material. Colored liquid in the Batik wastewater, batik industry has the potential to pollute the environment. Therefore, it's necessary to do Whole Effluent Toxicity (WET) test to determine batik waste water toxicity. This study aims to analyze the toxicity of batik waste water both before and after treated with anaerob-aerob reactors combination using Oreochromis Niloticus. Moreover to evaluate the performance of anaerobic-aerobic reactor combination to decrease the pollutant parameters. The analysis of data used probit analysis with regression equations to get the value of (LC<sub>50</sub>) 96 hours.*

*The result is acute toxicity of batik waste water from Kampung Batik Giriloyo are classified High Acute Toxicity Level while the effluent from anaerobic-aerobic reactor combination is Sygnificant Acute Toxicity. The LC<sub>50</sub> of Oreochromic niloticus for influen is 1,84% with Toxic Unit acute 54,22 and for efluen anaerobic-aerobic reactor combination is 85,507% with Toxic Unit acute 1,17. Anaerobic-aerobic reactor combination used successfully reduced BOD 73%, COD 73.6%; TSS 69% and colour is 53,4%. The decrease in these parameters has resulted in a decrease in waste toxicity.*

---

**Kata Kunci**

Limbah batik,

Toksistas,

Reaktor kombinasi

anaerob-aerob,

Oreochromis Niloticus.

**Abstrak:** Perkembangan industri batik semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap kebutuhan tekstil. Pewarna yang digunakan dalam industri batik memiliki potensi untuk mencemari lingkungan. Maka dari itu, perlu dilakukan pengujian Whole Effluent Toxicity (WET) untuk mengetahui toksistas air limbah batik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis toksistas limbah batik terhadap ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) sebelum dan sesudah diolah dengan menggunakan reaktor kombinasi anaerob-aerob. Selain itu untuk mengevaluasi kinerja reaktor anaerob-aerob dalam penurunan parameter pencemar dalam limbah. Analisis data menggunakan analisis probit dengan persamaan regresi untuk mendapatkan nilai (LC<sub>50</sub>) 96 jam.

Berdasarkan hasil uji toksistas akut limbah batik hasil Kampung Batik Giriloyo Bantul dikategorikan High Acute Toxicity, sedangkan pada effluent hasil reaktor kombinasi anaerob-aerob adalah Significant Acute Toxicity. Kematian 50% populasi ikan nila sebesar 1,84% dengan TUa sebesar 54,22. Sedangkan untuk efluen hasil reaktor anaerob-aerob adalah 85,507% dengan TUa sebesar 1,17%. Reaktor anaerob-aerob yang digunakan berhasil menurunkan kandungan BOD 73%; COD 73,6%; TSS 69% dan warna sebesar 53,4%. Penurunan parameter tersebut berdampak pada penurunan toksistas limbah.

---

## 1. Pendahuluan

Industri batik merupakan salah satu industri yang sangat berkembang di Indonesia. Jumlah industri batik pada tahun 2012 yaitu sebanyak 48.300 unit usaha kecil dan menengah dan sebanyak 17 unit untuk skala besar. Tingginya jumlah unit usaha batik ini diikuti dengan tingginya jumlah tenaga kerja yaitu sebanyak 797.351 orang (Kementerian Perindustrian, 2014). Salah satu daerah yang terkenal dengan industri batiknya adalah Daerah Istimewa Yogyakarta, daerah ini dikenal sebagai daerah penghasil batik terbesar ketiga setelah Kota Pekalongan dan Kota Solo. Peningkatan industri batik ini tidak diikuti dengan proses pengolahan limbah. Pada kenyataannya setiap industri merupakan sumber penyumbang polutan ke badan air dalam jumlah yang besar. Limbah yang dihasilkan dapat berupa limbah organik maupun anorganik yang dapat mempengaruhi karakteristik badan air penerima (Gomez et al, 2008).

Pada proses pembuatan batik terdapat beberapa kegiatan yang dapat menghasilkan limbah ke lingkungan, seperti proses nganji dan proses pencelupan atau pewarnaan. Proses tersebut merupakan penyumbang zat padat tersuspensi di perairan seperti BOD dan COD, selain itu zat pewarna juga sangat berpengaruh dalam pencemaran lingkungan yang dihasilkan oleh limbah batik (Sumarno, et al, 1999). Zat warna yang digunakan diketahui mengandung senyawa toksik yang sukar untuk diuraikan. Hal tersebut dikarenakan

zat pewarna yang digunakan tidak hanya pewarna alami tapi juga zat pewarna sintetis. Dalam zat pewarna sintetis terdapat bahan kimia sebagai penguat warna agar tahan lama. Limbah yang dihasilkan berwarna gelap atau keruh pekat, jika dibuang ke perairan warna gelap tersebut akan menghalangi sinar matahari untuk membantu proses fotosintesis. Jika terus dibiarkan tentunya polutan tidak hanya terakumulasi di air namun juga pada sedimen dan menyebabkan terganggunya sistem rantai makanan yang ada di perairan tersebut (Walker et al., 2006). Kampung Batik Giriloyo Bantul merupakan salah satu industri batik yang terdapat di Yogyakarta. Industri ini masih menerapkan pengolahan limbah batik yang sangat sederhana seperti memasukkan limbah yang dihasilkan ke dalam sebuah alat yang terdapat filter dari ijuk dan arang aktif yang diharapkan dapat menurunkan kadar pencemar dalam limbah. Hasil yang telah disaring dibuang dan didiamkan dalam sumur, hal tersebut di khawatirkan dapat mempengaruhi kualitas tanah dan air tanah disekitar pabrik.

Oleh sebab itu dibutuhkan pengolahan limbah batik sebelum dialirkan ke badan air dan pengujian lebih khusus. Alternatif pengolahan limbah yang akan dilakukan untuk mengurangi senyawa kontaminan dalam limbah batik yaitu dengan menggunakan reaktor kombinasi anaerob-aerob. Prinsip pengolahan reaktor ini yaitu mengalirkan limbah ke dalam suatu reaktor anaerobik dilanjutkan kedalam reaktor aerobik. Dalam reaktor anaerob terdapat

proses pembentukan biofilm pada media oleh mikroorganisme yang terdapat dalam air limbah dengan menggunakan prinsip *attached growth* atau menempelnya mikroorganisme pada media. Kelebihan dari reaktor ini adalah memiliki efisiensi yang tinggi dalam penurunan kandungan zat warna dan kandungan organik seperti BOD dan COD yang terdapat dalam limbah batik (Sastrawidana, 2009).

Selanjutnya dilakukan uji toksisitas pada limbah yang belum diolah dan sudah diolah. Pengujian toksisitas dilakukan untuk mengetahui tingkat bahaya yang dapat disebabkan dari senyawa kimia yang terdapat pada limbah. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk pengujian toksisitas diantaranya adalah WET (*Whole Effluent Toxicity*) dan TIE (*Toxicity Identification Evaluation*). Metode TIE digunakan untuk mengidentifikasi sifat bahan kimia tertentu penyebab toksisitas dalam limbah secara spesifik, hal ini dapat dilakukan jika zat pencemarnya sudah diketahui (US EPA, 2000). Dalam penelitian ini zat pencemar yang ada dalam limbah belum diketahui secara spesifik sehingga metode yang digunakan adalah WET karena dapat mengetahui efek toksik dari limbah secara menyeluruh dan sederhana. Hewan yang akan digunakan pada pengujian ini adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Ikan nila dipilih karena bibit ikan nila sangat rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan (Ghufran, 2010). WET merupakan uji toksisitas yang mengukur efek gabungan dari semua

senyawa toksik secara keseluruhan (SETAC, 2004). Kelebihannya adalah dapat mengukur dampak biologi dari zat kimia di dalam limbah cair (Yi et al., 2009). Setelah uji toksisitas dilakukan, kedua hasil yang didapat kemudian dibandingkan. Diharapkan kadar toksisitas yang dihasilkan setelah melalui proses pengolahan dengan reaktor kombinasi anaerob-aerob lebih kecil daripada tanpa adanya pengolahan sehingga aman bagi lingkungan.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Juli. Sampel yang akan digunakan pada penelitian ini adalah merupakan hasil akhir dari proses pengolahan batik yang ada di Kampung Batik Giriloyo Bantul sebelum dibuang ke lingkungan. Sampel kemudian diuji di Laboratorium Bioteknologi Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

### 2.1 Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)

Hewan uji yang dipilih pada percobaan ini adalah ikan nila usia 4-6 minggu. Ikan nila dipilih sebagai hewan uji karena bibit ikan nila sangat peka terhadap berbagai kondisi perairan. suhu dan pH juga sangat berpengaruh dalam kelangsungan hidup ikan nila. Kadar pH yang paling baik adalah pada rentang 7-8, namun pH 5-11 juga masih diizinkan namun pertumbuhannya dipastikan tidak maksimal. Suhu yang paling cocok untuk ikan nila berkembang biak yaitu antara 25°C - 30°C, kehidupan nila dapat terganggu jika suhu air sangat

rendah atau sangat tinggi. Nilai dapat hidup di perairan yang memiliki kandungan oksigen yang sedikit, kurang dari 3 ppm (part per million) (Ghufran, 2010).

## 2.2 Reaktor Anaerob-Aerob

Reaktor terdiri dari 3 unit, pertama bak penampungan dengan ukuran 150 liter, reaktor anaerob volume 180 liter dengan dimensi 60 cm x 60 cm x 50 cm berbahan kaca, dan yang terakhir bak aerob kapasitas 80 liter. Langkah pertama yang dilakukan adalah seeding, seeding merupakan proses pengembangbiakan mikroorganisme yang akan digunakan pada suatu limbah. Seeding dilakukan dengan cara memasukkan bioball, selanjutnya ditambahkan EM<sub>4</sub> dan air dengan perbandingan 1 : 20 yaitu 2 liter EM<sub>4</sub> dan 40 liter air. Agar mikroba tetap hidup maka ditambahkan gula cair setiap 2 hari sekali, gula cair berfungsi sebagai nutrient untuk mikroba agar dapat berkembangbiak. Ada beberapa indikator keberhasilan dari proses seeding ini yaitu pH mengalami peningkatan lebih besar dari 4, terbentuknya lendir atau lapisan putih pada permukaan bioball, dan berbau gula. Jika sudah dapat dikatakan berhasil maka langkah selanjutnya adalah melakukan aklimatisasi terhadap mikroba. Aklimatisasi dilakukan dengan cara menambahkan limbah batik kedalam reaktor yang telah mengalami proses seeding. Limbah yang ditambahkan yaitu sebanyak 80 liter atau dengan perbandingan 1:2 dengan hasil seeding. Aklimatisasi dilakukan hingga

fluktuasi penurunan COD tidak melebihi 10%, karena dianggap sudah stabil dan mikroba dalam kondisi *steady state*, dan pembentukan biofilm masih berlanjut. Selanjutnya jika aklimatisasi telah berhasil maka dilakukan proses *running*. Seluruh limbah yang terdapat dalam reaktor dibuang kemudian diganti dengan limbah baru sampai reaktor penuh, selanjutnya limbah tersebut di batch selama 1 hari kemudian dialirkan ke reaktor aerob dan didiamkan selama 1 hari kemudian di cek. Selanjutnya 2 hari dalam anaerob kemudian dialirkan ke dalam reaktor aerob setelah 1 hari di cek kemudian didiamkan lagi sampai 2 hari dan di cek lagi. Limbah yang telah 3 hari di batch kemudian di alirkan juga ke dalam reaktor aerob kemudian dilakukan pengecekan setiap hari selama 3 hari. Uji toksistas yang akan dilakukan yaitu pada efluen hasil reaktor kombinasi anaerob-aerob yang telah di batch selama 3 hari pada reaktor anaerob dan 3 hari pada reaktor aerob.

## 2.3 Aklimatisasi

Aklimatisasi merupakan usaha penyesuaian fisiologis atau adaptasi suatu organisme terhadap lingkungan baru. Setiap hewan yang akan diuji di laboratorium perlu dilakukan aklimatisasi. Aklimatisasi sekaligus pembudidayaan organisme uji di laboratorium dilakukan dengan menempatkan ke dalam sebuah akuarium, yang diisi dengan air tawar yang telah diaerasi dengan aerator (USEPA, 2002). Hewan uji yang dipilih pada percobaan ini

adalah ikan nila usia 4-6 minggu. Ikan nila dipilih sebagai hewan uji karena bibit ikan nila sangat peka terhadap berbagai kondisi perairan. Proses aklimatisasi berlangsung selama 7 hari, selama proses ikan tidak lupa diberi makan dan diukur pH, suhu, DO dan ditimbang berat badannya. Pemberian pakan ikan dilakukan dengan dosis 3% dari total berat badan ikan, dosis ini diberikan karena pada dosis ini pertumbuhan ikan nila semakin tinggi (Nita, 2015). Berdasarkan SNI: 01-6141-1999 kriteria air yang cocok untuk bibit ikan nila ukuran 3-5 cm adalah dengan derajat keasaman (pH) air berkisar 6,5 – 8,5. Suhu yang dianjurkan adalah 25°C – 30°C. Untuk kandungan oksigen terlarut minimum 5 mg/L.

#### 2.4 Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan bertujuan untuk menentukan konsentrasi ambang batas atas dan ambang batas bawah dari limbah batik yang kemudian didapatkan variasi konsentrasi baru untuk digunakan pada uji toksisitas. Terdapat lima perlakuan pada uji pendahuluan yaitu dengan konsentrasi limbah 6.25%, 12.5%, 25%, 50%, 100% (US EPA, 2000) dan konsentrasi 0% sebagai kontrol, dilakukan selama 48 jam. Selanjutnya sebanyak 20 ekor ikan nila yang telah diaklimatisasi dimasukkan kedalam 6 buah akuarium dengan ukuran 30cm x 30cm x 30cm dengan variasi konsentrasi limbah yang berbeda pada tiap akuarium. Uji pendahuluan dilakukan selama 48 jam dan dilakukan pengamatan

kematian hewan dan pengecekan kualitas air setiap 24 jam.

#### 2.5 Uji toksisitas

Pada uji toksisitas bertujuan untuk mengetahui tingkat toksisitas yang terdapat pada limbah sebelum dan sesudah diolah dengan menggunakan reaktor kombinasi anaerob-aerob. Lamanya waktu uji toksisitas tergantung dari kewajiban pembuat aturan dan pada hewan uji yang digunakan. Hasil pengujian dapat diterima jika pada kontrol tidak mengalami kematian lebih dari 10% (US EPA, 1991). Setelah mendapatkan batas atas dan batas bawah langkah selanjutnya adalah mencari variasi konsentrasi yang akan digunakan untuk uji toksisitas disarankan dengan menggunakan pengenceran sebesar 0,5 untuk konsentrasi uji (US EPA, 2000). Selain itu dapat dicari dengan menggunakan rumus logaritma, penentuan konsentrasi tersebut menggunakan cara Quantal Responses (Finney, 1971):

$$\text{Log}(N/n) = kx \log(a/n)$$

$$ab = ba = cb = dc = xd \dots \dots \dots Nx$$

Keterangan:

- N = Konsentrasi ambang batas atas
- n = Konsentrasi ambang batas bawah
- a = konsentrasi terkecil dalam deret konsentrasi yang digunakan
- b = konsentrasi ke-a dalam deret konsentrasi yang digunakan
- c = konsentrasi ke-b dalam deret konsentrasi yang digunakan

d = konsentrasi ke-c dalam deret konsentrasi yang digunakan  
 x = konsentrasi ke-x dalam deret konsentrasi yang digunakan  
 k = jumlah interval konsentrasi yang diuji

Sebanyak 120 ekor hewan uji dibagi menjadi 6 perlakuan sehingga sebanyak 20 ekor ikan nila dimasukkan kedalam masing-masing akuarium dengan konsentrasi yang didapatkan dari perhitungan penentuan konsentrasi, selanjutnya diberi label sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Mortalitas ikan nila diamati pada periode waktu 24, 48, 72 dan 96 jam. Ikan nila yang telah mati dikeluarkan dari akuarium dan dicatat. Selama proses pengujian aerasi tetap dilakukan karena oksigen terlarut dalam air sangat berpengaruh terhadap kelangsung hidup hewan uji (Fleming, 2004). Selama proses pengujian pengukuran pH, DO dan suhu tetap dilakukan. Selanjutnya untuk penentuan nilai LC50 dapat dilakukan dengan beberapa cara sesuai dengan hasil mortalitas ikan nila yang didapat.

## 2.6 Analisis Data

Data yang didapat disarankan untuk dianalisis dengan menggunakan software komputer EPA Probit Analysis Program Used for Calculating LC/EC Values Version 1.5), namun metode probit ini dapat digunakan jika data mortalitas yang dihasilkan terus meningkat. Jika data mortalitas yang dihasilkan tidak meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi

limbah maka dapat digunakan beberapa metode lain untuk mendapatkan LC50 dari suatu limbah, seperti metode grafik, Spearman karber, Trimmed Spearman Karber (US EPA, 2002). Metode grafik dapat digunakan jika pada pengujian tidak terdapat mortalitas parsial (sebagian) atau jika tidak ada kematian dan pada kematian 100% pada hewan uji. Metode Spearman-Karber digunakan saat terjadi kematian sebagian pada hewan uji namun datanya tidak sesuai dengan model probit, sehingga pada metode ini menyesuaikan data sehingga menjadi konstan. Sedangkan metode Trimmed Spearman-Karber merupakan modifikasi dari prosedur statistik non parametrik Spearman-Karber dan hanya digunakan ketika tidak terpenuhinya persyaratan untuk metode probit dan metode Spearman-Karber.

Langkah selanjutnya setelah nilai LC50 didapatkan adalah menghitung Toxic Unit Acute (TUa) atau unit toksisitas akut. Toxic Unit adalah tingkatan toksisitas pada suatu effluent untuk menentukan apakah termasuk toksisitas akut (TUa) atau toksisitas kronis (TUc). Jika nilai toksik unit besar maka semakin besar juga tingkat toksisitasnya. Nilai TUa dapat dihitung dengan menggunakan rumus dibawah: (USEPA, 2010)

$$TUa = \frac{100}{LC_{50}}$$

Tabel 2.1 Klasifikasi Berdasarkan Penilaian Toksisitas

No	Kelas	Tingkat Toksisitas	Toxic Unit
	(1)	(2)	(3)
1	Class 1	No acute toxicity	<1
2	Class 2	Significant acute toxicity	1-10
3	Class 3	High Acute toxicity	10-100
4	Class 4	Very high acute toxicity	>100

Sumber: Vaajasaari, 2005

### 3. Hasil dan pembahasan

#### 3.1 Aklimatisasi

Proses aklimatisasi berlangsung selama 7 hari, selama aklimatisasi kematian ikan tidak boleh melebihi 10% karena dianggap ikan tersebut tidak layak untuk digunakan sebagai hewan uji (US EPA, 1991). Aklimatisasi dilakukan dua kali, yang nantinya akan digunakan untuk uji influen dan efluen. Pada aklimatisasi pertama ikan nila mengalami kematian sebanyak 7.7% atau 27 ekor dari 350 ekor dan pada aklimatisasi kedua sebanyak 8.2% atau 29 ekor dari 350 ekor. Karena kematian tidak melebihi 10% maka ikan tersebut dapat digunakan untuk uji toksisitas. Berdasarkan SNI: 01-6141-1999 kriteria air yang cocok untuk bibit ikan nila ukuran 3-5

cm adalah dengan derajat keasaman (pH) air berkisar 6,5 – 8,5. Pada aklimatisasi yang dilakukan pH berkisar 7-7,6. Suhu yang dianjurkan adalah 25°C – 30°C dan pada penelitian ini suhu yang tercatat berkisar 25,4 °C – 27 °C yang artinya masuk dalam kisaran yang dianjurkan. Untuk kandungan oksigen terlarut minimum 5 mg/L sedangkan pada aklimatisasi yang dilakukan DO berkisar antara 4,1 – 8,4 mg/L.

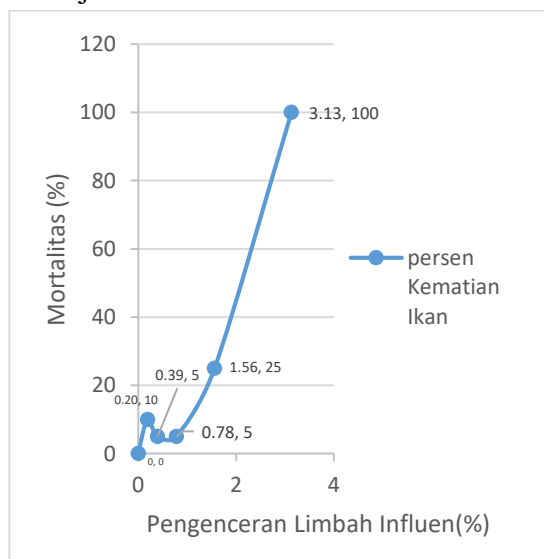
#### 3.2 Uji Pendahuluan

Pada influen uji pendahuluan dilakukan hanya 24 jam karena 100% hewan uji mengalami kematian mulai dari pengenceran 100% hingga 6,25%. Maka batas bawah dan batas atas untuk pengujian toksisitas yaitu diantara 0% - 6,25%. Disarankan factor pengenceran untuk pengujian yang digunakan sebesar 0,5 dari konsentrasi batas atas (US EPA, 2000). Maka dari itu konsentrasi tertinggi yang akan digunakan adalah 0,5 dari batas atas 6,25% yaitu sebesar 3,13% dan konsentrasi selanjutnya 0,5 dari konsentrasi tertinggi begitu seterusnya sehingga didapatkan hasil konsentrasi baru yang akan digunakan untuk uji toksik adalah 0,20%; 0,39%; 0,78%; 1,56% dan 3,13%.

Pada uji pendahuluan untuk efluen dalam waktu 24 jam hanya pada konsentrasi 100% saja yang mengalami kematian seluruh ikan, sedangkan pada konsentrasi 50% hanya mematikan 12 ekor (60%), konsentrasi 25%; 12,5%; Dan

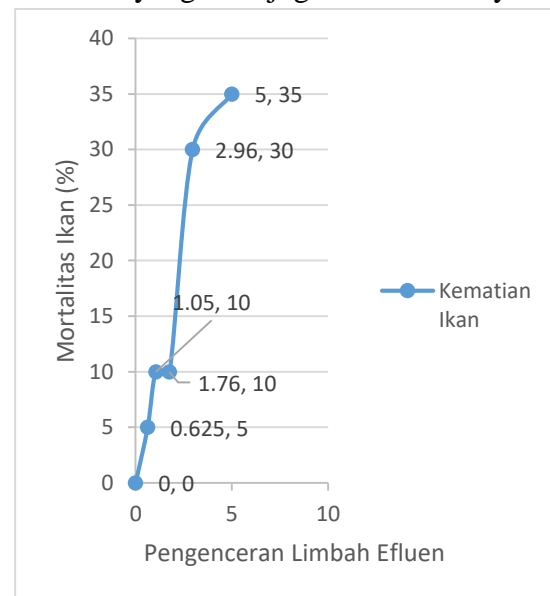
6,25% hanya mematikan 2 ekor pada masing-masing pengenceran. Pada pengamatan 48 jam tidak ada yang mati pada konsentrasi 50%, namun pada konsentrasi 25% sebanyak 6 ekor, pada konsentrasi 12,5% dan pada konsentrasi 6,25% sebanyak 4 ekor ikan mati sehingga total 6 ekor (30%) ikan mati. Konsentrasi batas bawah yang digunakan adalah pada 6,25% karena asumsi kematian lebih dari 5% tapi masih dibawah 50%. Konsentrasi batas atas yang digunakan pada 50% karena kematian yang didapatkan lebih dari 50% populasi hewan uji namun tidak sampai 100%. Setelah didapatkan konsentrasi ambang batas atas dan batas bawahnya kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode Quantal Responses (Finney, 1971). Didapatkan konsentrasi baru untuk uji toksisitas pada efluen yaitu 6,25%; 10,51%; 17,68%; 29,73% dan 50%.

### 3.4 Uji Toksisitas



### Gambar 3.1 Kematian Ikan Nila pada Uji Influen

Pada gambar 3.1 dan 3.2 dapat dilihat semakin tinggi konsentrasi limbah maka semakin banyak kematian yang terjadi pada ikan nila. Setelah melakukan uji toksik dapat dilihat bahwa kematian ikan nila mengalami penurunan pada saat pengujian efluen hasil reaktor kombinasi anaerob-aerob hal ini disebabkan oleh menurunnya kadar BOD, COD dan warna sehingga mengurangi pembentukan aromatic amina yang menjadi penyebab munculnya sifat toksik pada perairan. Selain itu dapat dilihat pada grafik jumlah kematian ikan mengikuti jumlah konsentrasi limbah artinya semakin tinggi konsentrasi jumlah ikan nila yang mati juga semakin banyak.



Gambar 3.2 kematian Ikan Nila pada Uji Efluen

Pada penelitian ini metode yang dapat digunakan yaitu spearman karber pada



influen atau limbah sebelum diolah dan metode probit untuk efluen. Karena pada influen yang diuji pada konsentrasi tertinggi terdapat kematian 100%. Sedangkan metode probit digunakan pada efluen karena pola kematian menunjukkan kenaikan seiring dengan tingginya konsentrasi pengenceran limbah.

Pada tabel 3.1 merupakan hasil pengujian limbah batik kampung Giriloyo setelah dikategorikan berdasarkan pada tabel 2.1

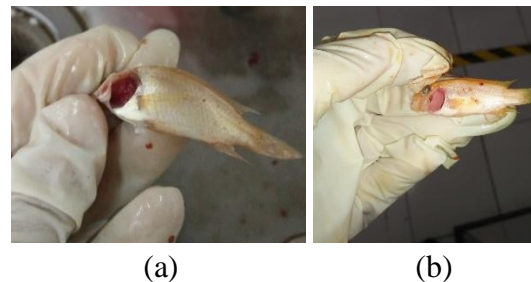
Tabel 3.1 Klasifikasi berdasarkan Nilai Toxic Unit acute

NO	Contoh Uji	LC		TUa	Kategori
		Probit	Spearmen - Karber		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Influen (Sebelum Pengolahan)	1,65	1,84	54.22	High Acute Toxicity
2	Efluen (Setelah Pengolahan)	85.507		1.17	Significant Acute toxicity

#### 4. Pengaruh Kualitas Limbah Terhadap Kematian Ikan

Limbah batik yang diapaparkan pada ikan nila memberikan dampak pada perubahan tingkah lakunya. Beberapa saat setelah ikan dimasukkan kedalam limbah batik pergerakan yang dilakukan mulai tidak terkendali, tanpa arah, dan sering menabrak dinding. Kemudian setelah

beberapa jam ikan mulai mengapung. Pada tubuh ikan yang telah mati kemudian diamati, terdapat lendir pada bagian tubuh ikan, mulut ikan terbuka dan mata pada beberapa ikan hampir keluar selain itu terjadi perubahan warna insang pada ikan yang telah terpapar limbah batik. Pada ikan yang sehat warna insang ikan adalah merah, namun setelah terpapar limbah batik warna insang menjadi pucat dan ada juga warna insang yang berubah mengikuti warna limbah batik dan terlihat beberapa partikel-partikel kecil dalam insang. Insang adalah organ yang bekerja mengatur pertukaran ion dan gas, menjaga keseimbangan pH, osmoregulasi dan ekskresi nitrogen (Mathan et al., 2010).



Gambar 3.3. Insang Ikan Nila (a) Sebelum, dan (b) Setelah Dipaparkan Limbah Batik menjadi pucat

#### 5. Kesimpulan

Limbah batik yang dihasilkan dari Kampung Batik Giriloyo Bantul dikategorikan *High Acute Toxicity Level* dengan nilai Tua sebesar 54,22 dengan LC<sub>50</sub> sebesar 1,84 sudah dapat mematikan 50% populasi hewan uji. Sedangkan untuk efluen yang dihasilkan reaktor kombinasi

anaerob-aerob memiliki nilai  $T_{50}$  sebesar 1,17 dengan  $LC_{50}$  sebesar 85,507% limbah baru dapat mematikan 50% populasi hewan uji dan masuk ke dalam kategori *Significant Acute Toxicity Level*. Pengolahan limbah dengan menggunakan reaktor kombinasi anaerob-aerob dapat dikatakan baik karena mampu menurunkan kandungan toksisitas pada limbah batik.

## 6. Daftar Pustaka

- Finney D. J. (1971). *Probit Analysis*. 3th Edition. Cambridge: Cambridge Univeristy Press.
- Gomez N., Sierra M. V., Cortelezzi A., and Capitulo A. R. 2008. Effect of discharges from the textile industry on the biota integrity of benthic assemblages, *Ecot. Env. Saf.* 69(3):472-479, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoenv.2007.03.007>;
- Kementrian Perindustrian. (2014). *Rencana Strategis 2015-2019 Balai Besar Kerajinan dan Batik*. Yogyakarta: Balai Besar Kerajinan dan Batik.
- Mathan R, Kurunthachalam SK, Priya M. 2010. Alterations In Plasma Electrolyte Levels Of A Freshwater Fish *Cyprinus Carpio* Exposed To Acidic Ph. *Toxicological Environmental and Chemistry*, 92(1): 149–157.
- M Ghufuran, H.Kordi K. 2010. *Budi Daya Ikan Nila Di Kolam Terpal*. Yogyakarta: Andi Offset
- Nita Ardina, Agung Budiharjo dan Siti Lusi Arum Sari. 2015. Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) dengan Penambahan Prebiotik. *Jurnal Bioteknologi* 12 (1): 16-21, ISSN: 0216-6887
- Sastrawidana. 2009. *Isolasi Bakteri dari Lumpur Limbah Tekstil dan Aplikasinya untuk Pengolahan Limbah Tekstil Menggunakan Sistem Kombinasi Anaerob-Aerob*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- SETAC (The Society of Environmental Toxicology and Chemistry). 2004. *Whole Effluent Toxicity Testing*. Pentacola
- Sumarno, Ir. MS, Indro Sumantri, Ir. Meng.,(1999), *Pengolahan Limbah Cair Industri Kecil Batik dengan Bak Anaerobik Bersekat*. Semarang
- US EPA. (1991). *Methods for Measuring The Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organism: 4th Edition*. United States: Environmental Protection Agency

- US EPA. (2000). Method Guidance and Recommendations for Whole Effluent Toxicity (WET) Testing. United States: Environmental Protection Agency.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2002). Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms, 5th ed. EPA/821/R-02/012. Final Report. Office of Water, Washington DC
- US EPA. (2010). Toxic Training Tool. United States: Environmental Protection Agency.
- Vaajasaari, J. (2005). Leaching and Ecotoxicity Tests as Methods for Classification and Assessment of Environmental Hazard of Solid Waste. Jukaisu: Tampere University of Technology
- Walker C., Hopkin S., Sibly R., and Peakall D., 2006, Principles of Ecotoxicology, CRC press: Taylor and Francis Group LLC., London. New York
- Yi, Xianliang, Eunhee Kim, Hun-Je Jo, Daniel Schlenk, Jinho Jung. (2009). A Toxicity Monitoring Study on Identification and Reduction of Toxicants from a Wastewater Treatment Plant. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 72:1919