

**TOKSISITAS LIMBAH CAIR LATEKS TERHADAP JUMLAH ERITROSIT,
JUMLAH LEUKOSIT DAN KADAR GLUKOSA DARAH
IKAN PATIN (*Pangasius sp.*)**

*Toxicity of Latex Liquid Waste against Erythrocytes Total, Leukocytes Total
and Blood Glucose Levels of Catfish (*Pangasius sp.*)*

Aris Susanto¹, Ferdinand Hukama Taqwa^{1*}, Marsi¹

¹PS.Akuakultur Fakultas Pertanian UNSRI
Kampus Indralaya Jl. Raya Palembang Prabumulih KM 32 Ogan Ilir Telp. 0711 7728874

*Korespondensi email : ferdinand_unsri@yahoo.co.id

ABSTRACT

The purposes of this research were to determine the value of LC₅₀ 96 hours and sub lethal toxicity test of latex liquid waste against erythrocytes, leukocytes and blood glucose levels of catfish. This research was held from April until June 2013 in Laboratory of Basic Fisheries, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya. The materials used for this research were latex liquid waste and bioassay used in this research are the catfish with length of 11 cm ± 0.1 cm with a weight of 10g ± 1g. Lethal toxicity test and sub lethal toxicity test used a Completely Randomized Design (CRD) with seven treatments and three replications. Treatment levels of lethal toxicity test were 0 mL.L⁻¹(A), 16.8 mL.L⁻¹ (B), 18.8 mL.L⁻¹ (C), 21.0 mL.L⁻¹ (D), 23.5 mL.L⁻¹ (E), 26.3 mL.L⁻¹ (F) and 29.4 mL.L⁻¹(G). Treatment levels of sub lethal toxicity tests were 0% x LC₅₀ 96 hours (A), 0.5% x LC₅₀ 96 hours (B), 1% x LC₅₀ 96 hours (C), 6.25% x LC₅₀ 96 hours (D), 12.5% x LC₅₀96 hours (E), 25% x LC₅₀ 96 hours (F) and 50% x LC₅₀ 96 hours (G). The results of this research showed that the of LC₅₀ 96 hours concentration of latex liquid waste for catfish was 24.5 mL.L⁻¹. Average value range of physical and chemical water properties during lethal toxicity tests were 28°C for temperature, pH between 6.6-6.9, dissolved oxygen between 1.98-2.96 mg.L⁻¹ and ammonia between 0.056-0.402 mg.L⁻¹. The results of sub lethal toxicity tests to control indicated that erythrocytes, leukocytes and blood glucose levels consecutive range 4.718-5.364 x 10⁶ sel.mm⁻³, 388.97-447.87 x 10³ sel.mm⁻³, 76.82-131.74 mg.dL⁻¹. The results of sub lethal toxicity tests indicated that latex liquid waste concentrations affect the erythrocytes, leukocytes and blood glucose levels at concentrations above 6.25% x LC₅₀ 96 hours (1.5312 mL.L⁻¹) with survival of catfish 96.67%. Average range value of physical and chemical water properties during sub lethal toxicity tests were 27.6 to 28°C for temperature, pH between 6.8 to 7.1, dissolved oxygen between 1.43 to 1.89 mg.L⁻¹ and ammonia between 0.194 to 0.549 mg.L⁻¹.

Keywords: Latex liquid waste, toxicity, catfish, hematology

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan produsen perkebunan karet di Indonesia adalah karet alam terbesar kedua di dunia setelah perkebunan rakyat, yang menjadi tumpuan Thailand, dengan luasan sekitar 3,3 juta ha mata pencaharian lebih dari 15 juta jiwa pada tahun 2003, mayoritas (85%) (BI, 2007 dalam Zebua, 2008). Melihat

kondisi perkebunan karet yang sebagian besar dikelola oleh masyarakat dan limbah karet yang cukup berbahaya bagi perairan maka potensi pencemaran perairan yang diakibatkan proses pengolahan tahap awal karet yang dilakukan oleh petani sangat besar terjadi. Hal ini karena kegiatan pengolahan karet di tingkat masyarakat pada proses penyimpanan, pembuangan limbah dan pencucian alat sebagian besar dilakukan di perairan. Menurut Purwati (2005) *dalam* Hapsari (2012), limbah cair lateks menyebabkan bau tak sedap dan bersifat toksik karena adanya amonia dan hidrogen sulfida. Limbah cair lateks berkontribusi dalam pencemaran air Sungai Bengkulu yang merupakan sumber air minum bagi 7.000 rumah tangga warga Kota Bengkulu. Limbah cair lateks juga menyebabkan Sungai Batanghari Jambi menjadi berwarna hitam, berbusa dan berbau. Bahkan, buangan limbah cair karet telah menimbulkan keluhan warga masyarakat di Desa Lalang Sembawa, Kabupaten Bayuasin, Sumatera Selatan karena telah menyebabkan air sungai berwarna kecoklatan (Greeners, 2012 *dalam* Baehaqi, 2012).

Apabila suatu limbah yang berupa bahan pencemar masuk ke perairan, maka akan terjadi perubahan pada organisme perairan tersebut. Perubahan dapat terjadi

pada organisme yang hidup dilokasi tersebut juga pada lingkungan perairan itu sendiri yaitu berupa faktor fisika dan kimianya. Dampak dari pencemaran tersebut dapat berupa penurunan biomassa atau produktivitas, perubahan tingkah laku, penurunan laju pertumbuhan, terganggunya sistem reproduksi dan perubahan daya tahan atas kemampuan hidup dan lain-lain (Zairion, 2003 *dalam* Fadil, 2011). Berdasarkan hasil penelitian Sahetapy (2011), bahwa konsentrasi timbal berpengaruh nyata terhadap jumlah eritrosit, jumlah leukosit dan kadar glukosa darah pada juvenil ikan kerapu macan. Dimana semakin tinggi konsentrasi timbal akan menyebabkan jumlah eritrosit menurun, jumlah leukosit dan kadar glukosa darah meningkat. Sejalan dengan pendapat tersebut bahwa semakin tinggi konsentrasi limbah cair tahu menyebabkan jumlah eritrosit ikan nila menurun (Hidayat, 2012).

Pemeriksaan jumlah eritrosit, leukosit dan kadar glukosa darah dapat dijadikan sebagai salah satu cara untuk membantu diagnosis pada ikan yang tercemar limbah secara efektif dan cepat. Oleh karena itu studi tentang gambaran darah (eritrosit, leukosit) dan kadar glukosa darah khususnya pada ikan patin yang

terpapar oleh limbah cair lateks dari masyarakat perlu dilakukan.

BAHAN DAN METODA

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Juni 2013 di Laboratorium Dasar Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH-meter, DO-meter, termometer, penggaris, timbangan, spektrofotometer, aerator, Erlenmeyer, gelas ukur, mikroskop, spuit suntik, mikro pipet, oven, hemasitometer, tabung heparin, *centrifugace*, kamera digital, plastik hitam, akuarium masing-masing berukuran 25 cm x 25 cm x 25 cm; 40 cm x 40 cm x 40 cm dan 50 cm x 45 cm x 40 cm. Bahan yang digunakan yaitu ikan patin berukuran panjang 11 cm \pm 0,1 cm dengan berat 10 g \pm 1 g, limbah cair lateks, MnSO₄, chlorox, phenate, pellet 31-33%, akuades, kertas saring whatman no.42, kalium permanganat, larutan turk, larutan hayem, reagen glukosa dan EDTA.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 2 tahap yaitu uji toksisitas letal (LC₅₀ 96 jam) dan uji toksisitas sub letal.

Penelitian Uji Toksisitas Letal (LC₅₀ 96 jam)

Pengujian toksisitas letal dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 7 perlakuan dengan masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan, sebagai berikut : A = Tanpa penambahan limbah cair lateks (0 mL.L⁻¹), B = Konsentrasi limbah cair lateks 16,8 mL.L⁻¹, C = Konsentrasi limbah cair lateks 18,8 mL.L⁻¹, D = Konsentrasi limbah cair lateks 21,0 mL.L⁻¹, E = Konsentrasi limbah cair lateks 23,5 mL.L⁻¹, F = Konsentrasi limbah cair lateks 26,3 mL.L⁻¹, G = Konsentrasi limbah cair lateks 29,4 mL.L⁻¹.

Penelitian Uji Toksisitas Sub Letal

Uji toksisitas sub letal ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 7 perlakuan yang masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan, sebagai berikut :

A = Tanpa penambahan limbah cair lateks (0% x LC₅₀ 96 jam); B = Konsentrasi limbah cair lateks 0,5% x LC₅₀ 96 jam;

C= Konsentrasi limbah cair lateks 1% x LC₅₀ 96 jam; D = Konsentrasi limbah cair lateks 6,25% x LC₅₀ 96 jam; E = Konsentrasi limbah cair lateks 12,5% x LC₅₀ 96 jam; F= Konsentrasi limbah cair lateks 25% x LC₅₀ 96 jam; G = Konsentrasi limbah cair lateks 50% x LC₅₀ 96 jam.

Cara Kerja

Pada penelitian ini terdiri dari 3 tahap kegiatan, meliputi : persiapan penelitian, uji toksisitas letal (LC₅₀ 96 jam) dan uji toksisitas sub letal.

Persiapan Penelitian

Penelitian uji toksisitas letal (LC₅₀ 96 jam) menggunakan akuarium berukuran 25 cm x 25 cm x 25 cm sebanyak 21 unit, sedangkan untuk uji toksisitas sub letal menggunakan akuarium berukuran 25 cm x 25 cm x 25 cm sebanyak 21 unit, 40 cm x 40 cm x 40 cm sebanyak 14 unit dan berukuran 50 cm x 45 cm x 40 cm sebanyak 7 unit. Akuarium terlebih dahulu dibersihkan dengan menggunakan kalium permanganat untuk mensterilkan dari penyakit dan parasit. Setelah itu dikeringkan kemudian dinding akuarium dilapisi dengan plastik warna hitam, selanjutnya diisi air media uji sebanyak 10 liter dengan padat tebar 10 ekor. Ikan

terlebih dahulu diaklimatisasi selama seminggu untuk dapat beradaptasi pada media yang baru. Pemberian pakan secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari yaitu pagi, siang dan sore dengan pemberian aerasi.

Uji Toksisitas Letal (LC₅₀ 96 jam)

Uji toksisitas letal dapat ditentukan dengan metode uji hayati untuk mencari nilai LC₅₀ 96 jam terhadap organisme uji (Yosmaniar, 2009). Dalam menentukan *Median Letal Concentration* (LC₅₀) yaitu menggunakan kisaran konsentrasi limbah cair lateks ambang atas dan ambang bawah, dengan waktu pemaparan 96 jam dan setiap perlakuan dilakukan dengan 3 kali ulangan.

Uji Toksisitas Sub Letal

Uji toksisitas sub letal dalam penelitian ini dilakukan selama 30 hari untuk mengetahui pengaruhnya terhadap jumlah eritrosit, jumlah leukosit dan kadar glukosa darah pada ikan patin. Pengujian ini dengan menggunakan metode uji hayati penggantian media uji (*renewal test*) sebanyak 80% dari volume media, yaitu melakukan pergantian air pemeliharaan setiap 48 jam dengan konsentrasi limbah lateks yang sama untuk masing-masing perlakuan.

Parameter yang diamati

Pada uji toksisitas letal, data mortalitas dihitung menggunakan formulasi Winberg *et al.*, (1971) dalam Aliah (1981), sedangkan pada uji toksisitas sub letal tingkat kelangsungan hidup ikan selama penelitian dihitung menggunakan formulasi Effendie (1997), kadar glukosa darah dihitung menggunakan formulasi Wedemeyer dan Yasutake (1977) dalam Taqwa (2008), dan perhitungan jumlah eritrosit dan jumlah leukosit dihitung menggunakan formulasi Nabib dan Pasaribu (1989) dalam Maswan (2009). Pengukuran fisika dan kimia air mengacu APHA (2005).

Analisis Data

Data kumulatif mortalitas ikan patin pada penelitian menggunakan analisa probit dengan bantuan tabel probit

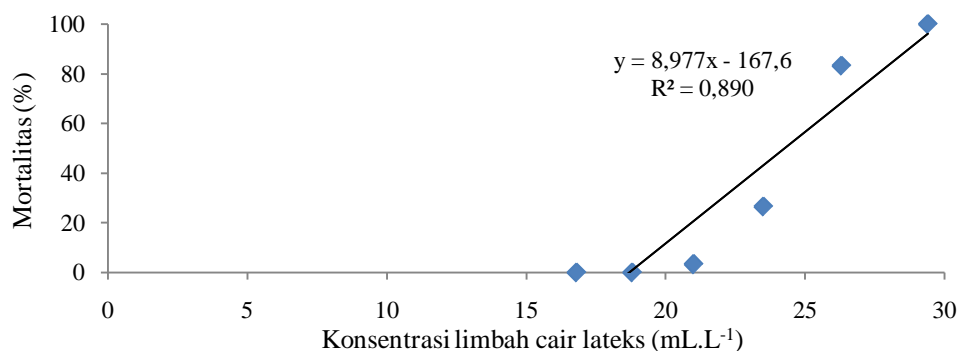
(Wallace, 1982 dalam Yosmaniar 2009) untuk menentukan nilai LC₅₀ pada waktu 96 jam. Pengamatan kelangsungan hidup dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) sedangkan jumlah eritrosit, jumlah leukosit, kadar glukosa darah dan data fisika air (pH, oksigen terlarut dan amonia) disajikan dalam bentuk tabel dan grafik selanjutnya dianalisis secara regresi. Alat bantu untuk pengolahan data menggunakan program Microsoft Office Excel 2007.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Toksisitas Letal

Data Mortalitas

Data mortalitas ikan patin selama uji toksisitas letal semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi limbah cair lateks (Gambar 1).



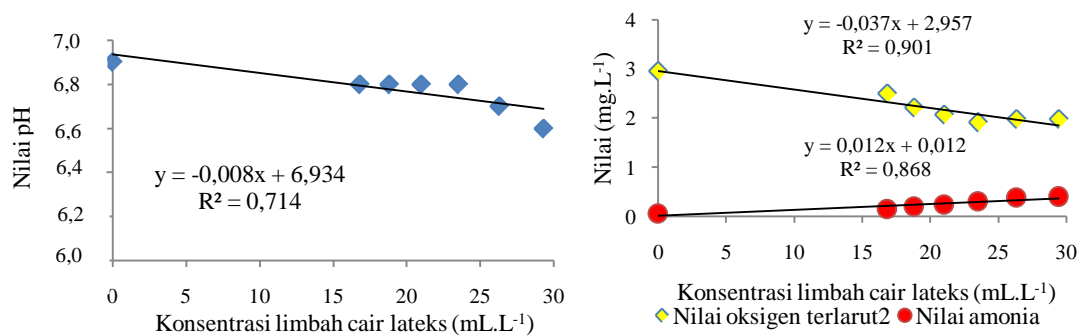
Gambar 1. Hubungan antara mortalitas (%) ikan patin dan konsentrasi limbah cair lateks (mL.L⁻¹) selama uji toksisitas letal

Gambar 1 menunjukkan bahwa hubungan antara konsentrasi limbah cair lateks (mL.L^{-1}) terhadap mortalitas (%) ikan patin selama uji toksisitas letal adalah linear positif dengan persamaan regresi $y = 8,977x - 167,6$ ($R^2 = 0,8904$; $r = 0,943^{**}$) artinya bahwa konsentrasi limbah cair lateks sangat berpengaruh terhadap persentase mortalitas ikan patin. Dari hasil penelitian uji toksisitas letal pada perlakuan 0 mL.L^{-1} (A), $16,8 \text{ mL.L}^{-1}$ (B) dan $18,8 \text{ mL.L}^{-1}$ (C) tidak terjadi mortalitas, sedangkan pada perlakuan 21 mL.L^{-1} (D), $23,5 \text{ mL.L}^{-1}$ (E), $26,3 \text{ mL.L}^{-1}$ (F) dan $29,4 \text{ mL.L}^{-1}$ (G) persentase mortalitas berturut-turut adalah 3,33%, 26,67%, 83,33% dan 100%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi limbah cair lateks maka semakin tinggi persentase kematian ikan patin. Kematian ikan patin diduga karena tingginya nilai amonia pada media uji. Nilai rerata amonia pada perlakuan D sampai dengan perlakuan G berkisar $0,244-0,402 \text{ mg.L}^{-1}$. Nilai amonia yang optimum untuk ikan patin adalah lebih kecil dari $0,2 \text{ mg.L}^{-1}$ (Tim Penelitian dan Pengembangan Perkreditasi dan UMKM,

2010). Data kumulatif dari mortalitas ikan patin selama uji toksisitas letal dianalisis menggunakan tabel probit untuk menentukan nilai LC_{5096} jam. Dari perhitungan tabel probit diperoleh nilai LC_{5096} jam pada konsentrasi limbah cair lateks sebesar $24,5 \text{ mL.L}^{-1}$. Nilai ini menunjukkan bahwa, jika limbah cair lateks masuk ke perairan dengan konsentrasi $24,5 \text{ mL.L}^{-1}$ akan menyebabkan kematian ikan sebanyak 50% selama 96 jam. Berdasarkan hasil penelitian Karnilawati (2006), bahwa limbah cair lateks dengan konsentrasi 15 mL.L^{-1} dapat menyebabkan kematian 100% pada ikan mas. Perbedaan tingkat kematian hasil uji dengan hasil penelitian Karnilawati (2006) dikarenakan perbedaan nilai amonia yang terkandung dalam limbah cair lateks.

Fisika dan Kimia Air

Pada uji toksisitas letal, konsentrasi limbah cair lateks dapat mempengaruhi nilai rerata pH, oksigen terlarut dan amonia. Hubungan konsentrasi limbah cair lateks terhadap nilai rerata pH, oksigen terlarut dan amonia dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 2. Hubungan nilai rerata pH, oksigen terlarut, amonia media dan konsentrasi limbah cair lateks (mL.L⁻¹) pada uji toksisitas letal

Hubungan antara konsentrasi limbah cair lateks terhadap nilai rerata pH dan kandungan oksigen terlarut adalah linear negatif dengan persamaan regresi berturut-turut adalah $y = -0,008x + 6,934$ ($R^2 = 0,714$; $r = -0,845^*$), $y = -0,037x + 2,975$ ($R^2 = 0,901$; $r = -0,949^{**}$), sedangkan hubungan konsentrasi limbah cair lateks terhadap nilai rerata amonia adalah linear positif dengan persamaan regresi $y = 0,012x + 0,012$ ($R^2 = 0,868$; $r = 0,932^{**}$). Menurut Kawashima (2007) dalam Baehaqi (2012), bahwa limbah cair lateks mengandung bahan-bahan organik (karet, damar, protein dan gula). Hal ini akan menyebabkan proses penguraian bahan tersebut dalam air sehingga menyebabkan kualitas air media turun. Pada proses tersebut membutuhkan oksigen sehingga oksigen terlarut dalam media akan turun. Menurut Effendi (2003), apabila dalam perairan terdapat limbah

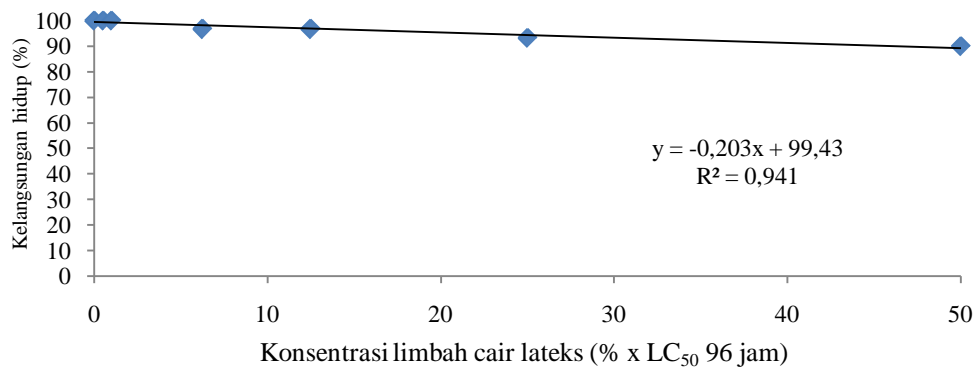
organik dengan kadar cukup tinggi maka akan menyebabkan oksigen terlarut mengalami penurunan. Oksigen terlarut merupakan parameter pembatas yang menentukan kualitas air media. Hasil dari dekomposisi atau penguraian bahan organik salah satunya adalah senyawa nitrogen. Penambahan senyawa nitrogen akan terakumulasi dalam air. Senyawa nitrogen akan dioksidasi menjadi amonia. Senyawa amonia yang tidak terionisasi akan bersifat toksik bagi organisme air. Toksisitas amonia meningkat apabila terjadinya penurunan oksigen terlarut (Effendi, 2003).

Uji Toksisitas Sub Letal

Kelangsungan Hidup

(Survival Rate atau SR)

Kelangsungan hidup ikan patin selama uji toksisitas sub letal dapat dilihat pada Gambar 3.



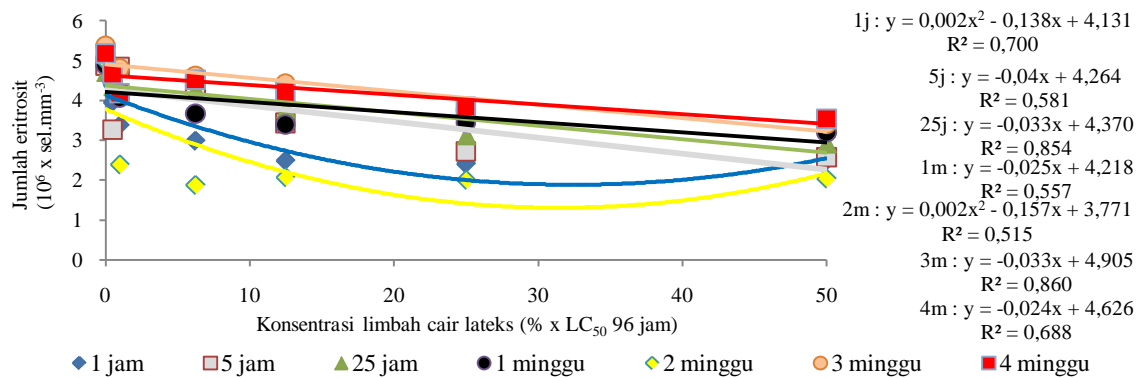
Gambar 3. Hubungan antara rerata nilai kelangsungan hidup ikan patin (%) dan konsentrasi limbah cair lateks (mL.L⁻¹) pada uji toksisitas sub letal

Pada Gambar 3 diketahui hubungan konsentrasi limbah cair lateks terhadap rerata nilai kelangsungan hidup ikan patin pada uji toksisitas sub letal adalah linear negatif dengan $r = -0,970^{**}$ yang artinya konsentrasi limbah cair lateks sangat berpengaruh terhadap nilai kelangsungan hidup ikan patin. Kelangsungan hidup perlakuan A, B, dan C sebesar 100%, sedangkan perlakuan D, E, F, dan G sebesar 96,67%, 96,67%, 93,33%, 90,00%. Berdasarkan hasil uji BNT_{5%}, kelangsungan hidup perlakuan A (kontrol) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D dan E, sedangkan perlakuan F dan G berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi limbah cair lateks 25% sampai 50% dari LC₅₀ 96 jam mempengaruhi terhadap penurunan nilai kelangsungan hidup ikan patin.

Penurunan tingkat kelangsungan hidup ikan patin diduga karena buruknya kualitas air media uji. Dalam hal ini, limbah cair lateks menyebabkan kualitas air media menjadi buruk, terlihat dari tingginya nilai amonia. Dari hasil penelitian uji toksisitas sub letal nilai rerata amonia pada perlakuan D sampai dengan perlakuan G berkisar 0,408-0,549 mg.L⁻¹. Nilai amonia yang optimum untuk ikan patin adalah lebih kecil dari 0,2 mg.L⁻¹ (Tim Penelitian dan Pengembangan Perkreditan dan UMKM, 2010).

Jumlah Eritrosit

Hubungan konsentrasi limbah cair lateks terhadap jumlah eritrosit ikan patin selama uji toksisitas sub letal dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut :



Gambar 4. Hubungan antara jumlah eritrosit (sel.mm⁻³) darah ikan patin dan konsentrasi limbah cair lateks (mL.L⁻¹) uji toksisitas sub letal pada berbagai waktu pengamatan

Berdasarkan analisis regresi, hubungan antara konsentrasi limbah cair lateks terhadap jumlah eritrosit pada pengamatan 1 jam dan 2 minggu, didapat nilai y minimum berturut-turut adalah 1,886 dan 1,300 x 10⁶sel.mm⁻³ pada x = 32,38 dan 31,42% x LC₅₀ 96 jam. Hubungan konsentrasi limbah cair lateks pada pengamatan (5 jam, 25 jam, 1 minggu, 3 minggu dan 4 minggu) terhadap jumlah eritrosit adalah linear negatif. Nilai korelasi yang diperoleh dari masing-masing pengamatan yaitu -0,762*, -0,924**, -0,746, -0,927** dan -0,829*. Secara keseluruhan dari berbagai pengamatan, jumlah eritrosit mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi limbah cair lateks. Berdasarkan lama waktu pemaparan limbah cair lateks, jumlah eritrosit cenderung berfluktuasi. Jumlah eritrosit pada perlakuan A (kontrol) berkisar 4,718-

5,364 x 10⁶sel.mm⁻³. Berdasarkan hasil penelitian Lukistyowati *et al.*, (2007), jumlah eritrosit ikan patin berukuran minimal 20 cm berkisar 1,175-2,910 x 10⁶sel.mm⁻³. Menurut Dallman dan Brown (1989) dalam Emu (2010), faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah eritrosit adalah spesies, perbedaan induk, nutrisi pakan, ukuran, aktivitas fisik, umur. Selain itu, faktor yang mempengaruhi jumlah eritrosit adalah faktor fisiologis dan kondisi lingkungan (Moyle dan Cech, 1988 dalam Vonti, 2008). Dalam hal ini, limbah cair lateks yang digunakan pada penelitian ini menyebabkan kualitas air media menjadi buruk, terlihat dari tingginya nilai amonia.

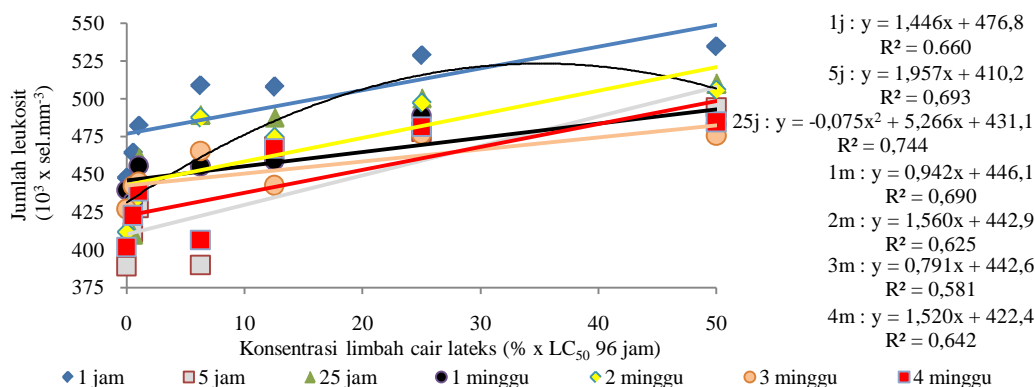
Selain itu, limbah cair lateks yang digunakan pada penelitian ini mengandung senyawa H₂SO₄ pada saat proses pembekuan lateks. H₂SO₄ mengalami proses dekomposisi menjadi H₂S. Menurut

Boyd (2003) dalam Yustina *et al.*, (2005), menyatakan H₂S cukup berbahaya bila terjadi pemaparan yang panjang meski dalam dosis rendah, senyawa tersebut dapat menimbulkan gangguan sintesis enzim terutama pada retikulosit. Hal ini menyebabkan sel darah merah berkurang. Pada akhir pengamatan uji toksisitas sub letal semakin tinggi konsentrasi limbah cair lateks menyebabkan jumlah eritrosit semakin menurun. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hidayat (2012), bahwa semakin tinggi konsentrasi limbah cair tahu menyebabkan jumlah eritrosit ikan nila menurun. Tetapi pada konsentrasi limbah cair lateks 0,1225 mL.L⁻¹ (B) sampai dengan 1,5312 mL.L⁻¹ (D) ikan

masih dapat mentolerir kondisi tersebut. Hal ini dapat dilihat dari nilai kelangsungan hidup ikan patin yaitu 96,67-100%. Namun pada konsentrasi limbah cair lateks di atas 1,5312 mL.L⁻¹ (D) jumlah eritrosit ikan patin menurun hingga pada konsentrasi tertinggi 12,25 (G). Hal ini menyebabkan nilai kelangsungan hidup ikan patin yang semakin menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi limbah cair lateks.

Jumlah Leukosit

Hubungan konsentrasi limbah cair lateks terhadap jumlah leukosit ikan patin selama uji toksisitas sub letal dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut :



Gambar 5. Hubungan antara jumlah leukosit (sel.mm⁻³) darah ikan patin dan konsentrasi limbah cair lateks (mL.L⁻¹) uji toksisitas sub letal pada berbagai waktu pengamatan

Berdasarkan analisis regresi, hubungan antara konsentrasi limbah cair lateks terhadap jumlah leukosit pada pengamatan 25 jam, didapat nilai y

maksimum adalah 523,53 x 10³ sel.mm⁻³ pada x = 35,07% x LC₅₀ 96 jam. Pada pengamatan 1 jam, 5 jam, 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu

menunjukkan korelasi erat dengan r berturut-turut adalah 0,812*, 0,832*, 0,831*, 0,791*, 0,762*, 0,801* yang artinya bahwa konsentrasi limbah cair lateks berpengaruh terhadap jumlah leukosit ikan patin. Secara keseluruhan jumlah leukosit ikan patin mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi limbah cair lateks. Jumlah leukosit pada perlakuan A (kontrol) berkisar antara 388,975-447,875 $\times 10^3 \text{ sel.mm}^{-3}$. Berdasarkan hasil penelitian Lukistyowati *et al.*, (2007) jumlah leukosit ikan patin berukuran minimal 20 cm berkisar 230-416 $\times 10^3 \text{ sel.mm}^{-3}$. Menurut Dierauf (1990) dalam Mardin (2011), jumlah leukosit pada ikan bervariasi hal ini dipengaruhi oleh umur ikan, saat ikan lahir jumlahnya lebih tinggi, kemudian secara bertahap menurun sampai dewasa yaitu pada umur 2-12 bulan.

Selain itu, jumlah leukosit dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor fisiologis dan kondisi lingkungan (Jain, 1986 dalam Emu, 2010). Dalam hal ini, limbah cair lateks yang digunakan pada penelitian ini menyebabkan kualitas air media menjadi buruk, terlihat dari tingginya amonia. Menurut Das *et al.*, (2004) dalam Fadil (2011), pada konsentrasi sub letal, amonia

dapat menyebabkan kerusakan ginjal, nekrosis pada jaringan, mereduksi pertumbuhan, penurunan nilai darah serta mereduksi kapasitas pembawa oksigen pada tubuh ikan. Hal tersebut yang diduga memicu peningkatan jumlah leukosit pada ikan. Pada akhir pengamatan uji toksisitas sub letal, semakin tinggi konsentrasi limbah cair lateks maka jumlah leukosit ikan patin semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan penelitian Sahetapy (2011), konsentrasi timbal yang lebih tinggi dapat menaikkan jumlah leukosit ikan kerapu macan. Pada konsentrasi limbah cair lateks 0,1225 mL.L^{-1} (B) sampai dengan 1,5312 mL.L^{-1} (D) jumlah leukosit masih berada dalam kisaran kontrol, atau dapat dikatakan konsentrasi limbah cair lateks perlakuan B sampai dengan perlakuan D masih dapat ditolerir oleh ikan patin, tetapi pada konsentrasi limbah cair lateks di atas 1,5312 mL.L^{-1} (D) jumlah leukosit mulai meningkat dan terus meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi limbah cair lateks.

Nilai Kadar Glukosa Darah

Nilai kadar glukosa darah ikan patin pada uji toksisitas sub letal dapat dilihat pada Tabel 1, sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai kadar glukosa darah ikan patin

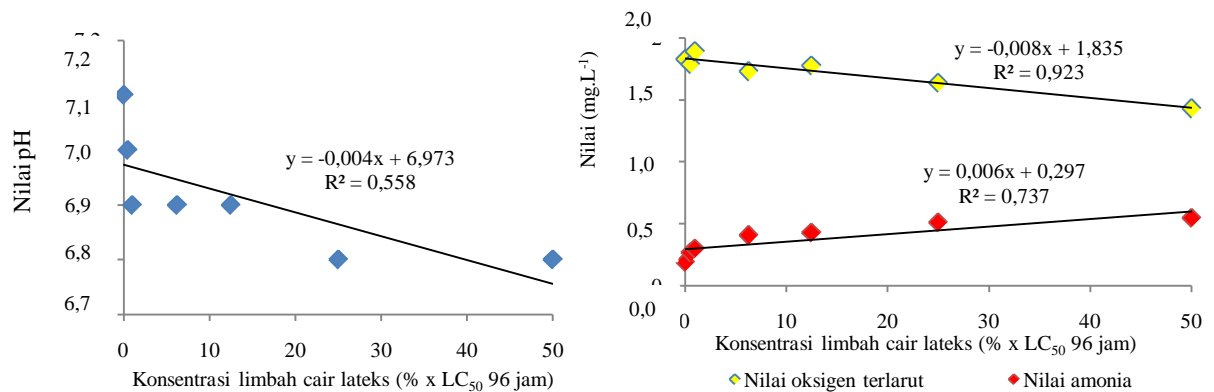
Perlakuan (% x LC ₅₀ 96 jam)	Kadar glukosa darah (mg.dL ⁻¹) pada			Kadar glukosa darah (mg.dL ⁻¹) pada minggu ke-			
	1 jam setelah paparan	5 jam setelah paparan	25 jam setelah paparan	I	II	III	IV
A (0)	95,15	100,18	121,48	76,82	131,74	87,46	89,24
B (0,5)	95,54	110,25	134,17	76,44	133,71	93,24	89,78
C (1)	128,76	151,01	112,87	80,93	132,62	92,77	114,29
D (6,25)	146,07	80,47	114,12	82,35	76,23	115,22	132,11
E (12,5)	135,42	90,24	98,34	84,25	159,66	118,86	145,27
F (25)	183,20	150,72	126,72	88,05	98,46	129,07	138,34
G (50)	189,58	151,08	134,46	86,51	161,19	132,22	142,97

Dari hasil penelitian, pada pemaparan 1 jam, 5 jam 25 jam, minggu ke-1 sampai minggu ke-4 yaitu nilai kadar glukosa darah ikan patin cenderung mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi limbah cair lateks, namun berdasarkan lama waktu pemaparan limbah cair lateks nilai kadar glukosa darah cenderung berfluktuasi. Nilai kadar glukosa pada perlakuan A (kontrol) berkisar antara 76,82-131,74 mg.dL. Berdasarkan hasil penelitian Syawal dan Ikhwan, (2011), nilai kadar glukosa ikan patin yang dipelihara pada suhu 28°C berkisar 138,12-147,25 mg.dL. Kadar glukosa darah yang tinggi pada penelitian ini mengindikasikan tingginya tingkat stres akibat paparan limbah cair lateks. Menurut Wedemeyer dan Mc Leay (1981) dalam Taqwa (2008), stres yang terjadi pada ikan akibat dari lingkungan yang buruk. Pada penelitian ini bahwa limbah cair lateks menyebabkan buruknya kualitas air, terlihat dari tingginya nilai amonia media uji.

Pada akhir pengamatan, semakin tinggi konsentrasi limbah cair lateks maka nilai kadar glukosa darah ikan patin semakin meningkat. Pada konsentrasi limbah cair lateks 0,1225 mL.L⁻¹ (B) sampai dengan 1,5312 mL.L⁻¹ (D) nilai kadar glukosa darah ikan patin masih berada dalam kisaran kontrol, kisaran konsentrasi tersebut masih dapat ditolerir oleh ikan patin, sedangkan pada konsentrasi di atas 1,5312 mL.L⁻¹ (D) sampai dengan konsentrasi limbah cair lateks 12,25 mL.L⁻¹ (G) nilai kadar glukosa darah ikan patin berada di atas kisaran kontrol. Hal ini menyebabkan rendahnya nilai kelangsungan hidup ikan patin.

Fisika dan Kimia Air

Pada uji toksisitas sub letal, konsentrasi limbah cair lateks dapat mempengaruhi nilai rerata pH, oksigen terlarut dan amonia. Hubungan konsentrasi limbah cair lateks terhadap nilai rerata pH, oksigen terlarut dan amonia dapat dilihat pada Gambar 6 sebagai berikut :



Gambar 6. Hubungan antara nilai rerata pH, oksigen terlarut, amonia media dan konsentrasi limbah cair lateks (mL.L⁻¹) pada uji toksisitas sub letal

Berdasarkan hasil penelitian, nilai kisaran rerata fisika kimia air pada uji toksisitas sub letal yaitu suhu 27,6-28,0°C, pH 6,8-7,1, oksigen terlarut 1,43-1,89 mg.L⁻¹ dan amonia 0,194-0,549 mg.L⁻¹. Nilai rerata suhu dan pH media selama uji sub letal berada dalam rerata optimum, sedangkan oksigen terlarut dan amonia berada di bawah nilai optimum. Menurut Susanto (2009) dalam Yuliartati (2011), nilai fisika kimia air optimum untuk pertumbuhan ikan patin meliputi suhu berkisar antara 25–30°C, pH 6,7–8,6, oksigen terlarut 5,0–6,0 mg.L⁻¹, untuk amonia lebih kecil dari 0,2mg.L⁻¹ (Tim Penelitian dan Pengembangan Perkreditan dan UMKM, 2010). Hubungan konsentrasi limbah cair lateks terhadap rerata nilai amonia adalah linear positif dengan $r = 0,858^*$, namun memiliki korelasi negatif tidak erat terhadap nilai rerata pH dengan $r = -0,747$, sedangkan hubungan konsentrasi limbah cair lateks terhadap rerata nilai

oksigen terlarut adalah linear negatif dengan $r = -0,961^{**}$. Amonia dalam media uji berasal dari bahan organik limbah cair lateks yang mengalami proses oksidasi dan ekskresi hasil metabolisme hewan uji. Kandungan amonia dalam media uji dipengaruhi oleh nilai pH dan oksigen terlarut (Effendi, 2003).

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Nilai LC₅₀ 96 jam limbah cair lateks terhadap ikan patin yaitu 24,5 mL.L⁻¹.
2. Pada uji toksisitas sub letal, jumlah eritrosit, leukosit dan kadar glukosa darah ikan patin tergolong normal sampai konsentrasi maksimum yaitu 6,25% x LC₅₀ 96 jam (1,5312 mL.L⁻¹) dengan nilai kelangsungan hidup sebesar 96,67%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliah, R. S. 1981. Perbandingan pertumbuhan dan mortalitas benih ikan mas (*Cyprinus carpio* L) strain majalaya dengan tiga hibridanya. Karya ilmiah. Fakultas Perikanan. IPB. Bogor.
- American Public Health Association (APHA). 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Waste. 21st ed. APHA, Washington DC. 1193 pp.
- Baehaqi, M. 2012. Evaluasi kinerja instalasi pengolahan air limbah pabrik karet PT. BKP Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan dan simulasi dampak kerusakan terhadap kualitas Sungai Karuh dengan QUAL2K. Tesis. Program Studi S2 Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantra. Bogor.
- Emu, S. 2010. Pemanfaatan garam pada pengangkutan sistem tertutup benih ikan patin (*Pangasius* sp) berkepadatan tinggi dalam media yang mengandung zeolit dan arang aktif. Tesis. Program Studi Ilmu Akuakultur. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Fadil, M. S. 2011. Kajian beberapa aspek parameter fisika kimia air dan aspek fisiologis ikan yang ditemukan pada aliran buangan karet di sungai batang arau. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Andalas. Sumatera Barat.
- Hapsari, P. U. 2012. Kajian peluang implementasi produksi bersih di industri pengolahan karet (studi kasus di PT di Condong Garut). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Hidayat, M. A. 2012. Pengaruh limbah cair tahu terhadap eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematocrit pada ikan nila gift (*Oerochromis niloticus*) trewavas. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Karnilawati. 2006. Pengaruh pemberian limbah cair lateks terhadap kelangsungan hidup ikan mas (*Cyprinus carpio*). Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya. (Tidak dipublikasikan).
- Lukistyowati, I., Windarti., M. Riau waty. 2007. Analisis hematologi sebagai penentu status kesehatan ikan air tawar di Pekanbaru. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Mardin. 2011. Toksisitas nikel terhadap ikan nila gift (*Oerochromis niloticus*) pada media berkesadahan lunak (*soft hardness*). Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.

- Maswan, N. A. 2009. Pengujian efektivitas dosis vaksin DNA dan korelasinya terhadap parameter hematologi secara kuantitatif. Skripsi. Fakultas perikanan dan ilmu kelautan. IPB. Bogor.
- Sahetapy, J.M.F. 2011. Toksisitas logam berat timbal (Pb) dan pengaruhnya pada konsumsi oksigen dan respon hematologi juvenil ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Tesis. Ilmu Akuakultur. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Syawal, H., dan Y. Ikhwan S. 2011. Respon fisiologis ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*) pada suhu pemeliharaan yang berbeda. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Riau. Vol.39 hal.51-57.
- Taqwa, F.H. 2008. Pengaruh penambahan kalium pada masa adaptasi penurunan salinitas pada waktu penggantian pakan alami oleh pakan buatan terhadap performa pascalarva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Tesis. Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Tim penelitian dan Pengembangan Perkreditan dan UMKM. 2010. Pola pembiayaan usaha kecil (PPUK) pembenihan ikan patin. Bank Indonesia . Jakarta.
- Vonti. O. 2008. Gambaran darah ikan mas (*cyprinus carpio* Linn) strain sinyonya yang berasal dari daerah Ciampea Bogor. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. IPB. Bogor.
- Yuliartati, E. 2011. Tingkat serangan ektoparasit pada ikan patin (*Pangasius djambal*) pada beberapa pembudidaya ikan di Kota Makasar. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Yustina, Arnentis, dan R. Suryasi. 2005. Efek sub letal sulfida pada fisiologi darah benih ikan mas (*Cyprinus carpio* L). Jurnal Biogenesis. Universitas Riau. Vol 2 (1:20-24).
- Yosmaniar. 2009. Toksisitas niklosamida terhadap pertumbuhan, kondisi hematologi dan histopatologi juvenil ikan mas (*Cyprinus carpio*). Tesis. Program Studi Ilmu Perairan. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Zebua, A. 2008. Integrasi pasar karet alam Indonesia dan Dunia. Skripsi. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.