

ZEOLITE ABSORPTION AS AMMONIA FILTER IN WATERS AND THE EFFECTS ON WATER QUALITY

By

Nasrizal¹⁾, Saberina Hasibuan²⁾, dan Niken Ayu Pamukas³⁾
Riau University
Email: Nasri_zael61@yahoo.com

Abstract

This research was conducted from March to April 2014, for 30 days in Aquaculture circle Quality Laboratory Unit of Fisheries Faculty and Marine Sciences, University of Riau Pekanbaru. The aims of research was to investigate zeolite absorption toward ammonia and its effects on water quality by recirculation system to rear of river catfish (*Mystus nemurus*). The methods used was experiment with 4 treatments and 3 replications. The treatments were P₀= control, P₁= Dosis 45,48 g/12 litres atau 3,79 g/litres, P₂= Dosis 90,96 g/12 litres atau 7,58 g/litres, dan P₃= Dosis 136,44 g/12 litres atau 11,37 g/litres. The best treatment is P₃, the result show that the more zeolite dose so many ammonia absorption. Water parameters recorded as follows pH (5-6 mg/L), temp (28,7 – 30,2), DO (3,37- 4,88), Ammonia (P₃ 0,02-0,54 mg/L), CO₂ (0,45 – 10,48).

Key Words : River Catfish (*Mystus nemurus*), recirculation, filter, zeolite, water quality.

¹⁾ Student of Faculty of Fisheries and marine science, Riau University

²⁾ Lecturer of Faculty of Fisheries and marine science, Riau University

PENDAHULUAN

Air merupakan komponen utama dalam kegiatan budidaya perikanan. Air tersebut akan mengalami penurunan kualitas seiring lamanya penggunaan air tersebut, sedangkan kita harus tetap mempertahankan kualitas air yang, Sehingga kita sering dihadapkan dengan masalah keterbatasan air bersih, serta banyak masalah air yang

harus ditangani seperti kekeruhan, kurangnya oksigen terlarut, adanya ammonia (NH₃) dan lain-lainnya.

Penumpukan pelet di dalam air terjadi pada proses budidaya ikan karena 70 % dari biaya, digunakan untuk penyediaan pelet. Menurut Utantoro (1991) pelet adalah makanan tambahan mengandung protein, baik nabati maupun hewani. Hasil observasi di lapangan, para pembudidaya ikan banyak yang

kurang menguasai teknik budidaya ikan terutama dalam hal pemberian pakan pelet. Pemberian pakan yang tepat menurut Susanto *dalam* Gamaria (2003), jumlah pakan yang diberikan berkisar antara 3-5 % dari berat total ikan perhari. Pemberian pelet yang tidak tepat mengakibatkan menumpuknya pelet di air. Keadaan ini akan mempengaruhi kualitas air.

Toksisitas amonia dipengaruhi oleh pH yang ditunjukkan dengan kondisi pH rendah akan bersifat racun jika jumlah amonia banyak, sedangkan dengan kondisi pH tinggi hanya dengan jumlah amonia yang sedikit akan bersifat racun juga. Selain itu, pada saat kandungan oksigen terlarut tinggi, amonia yang ada dalam jumlah yang relatif kecil sehingga amonia bertambah seiring dengan bertambahnya kedalaman (Anonim, 2002).

Zeolit merupakan jenis mineral alami yang memiliki fungsi sebagai penyaring molekul-molekul dan mampu mengikat amonia. Dalam bentuk alami zeolit adalah aluminosilikat, yang mengandung mineral silikat aluminium. Saat ini zeolit telah diproduksi dalam bentuk artifisial. Zeolit bertindak sebagai *ion exchange* atau pertukaran *ion natrium* pada zeolit dengan *ion* positif lainnya seperti kalsium dan amonium.

Sistem filter dengan menggunakan zeolit menunjukkan efek yang lebih bagus untuk menangani penurunan kualitas air dibanding filter ijuk, kerikil, pasir, dan spon (Nurdina, 2013). Untuk itu perlu penelitian lanjutan tentang penggunaan zeolit

yang lebih optimal, sehingga kita bisa menentukan dosis terbaik untuk penggunaannya serta kita tidak perlu berlebih-lebihan menggunakan filter zeolit tersebut.

BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap 1 faktor 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan (Sudjana 1980). Sebagai taraf perlakuan pada penelitian ini adalah dosis zeolit yang berbeda. Penelitian ini menggunakan 12 akuarium bervolume 12 liter sehingga dapat disusun perlakuan penelitian sebagai berikut :

P0 : Tanpa Dosis Zeolit

P1 : Dosis 45,48 g/12 liter atau 3,79 g/liter

P2 : Dosis 90,96 g/12 liter atau 7,58 g/liter

P3 : Dosis 136,44 g/12 liter atau 11,37 g/liter

Padat tebar yang digunakan selama penelitian sebanyak 4 ekor/ akuarium.

Alat yang digunakan adalah akuarium ukuran (30 x 30 x 20) cm³ dengan air yang diisi setinggi 15 cm dilengkapi pompa air dengan kekuatan 20 watt untuk mengalirkan air ke bak pemeliharaan ikan. Wadah filter yang digunakan adalah talang air dengan ukuran (60 x 13,5 x 10) cm³ dengan volume 12 liter. Bahan yang digunakan untuk filter air yaitu: zeolit klinoptilolit berbentuk ganula (ukuran 0,5 -1mm).

Sistem resirkulasi untuk pemeliharaan ikan telah digunakan oleh beberapa peneliti dengan berbagai kondisi yang berbeda baik sistem dan ukuran ikan maupun jenis cara perlakuan (filter) yang digunakan (Suresh & Lin 1992). Air pemeliharaan ikan akan naik melalui saluran yang ada di dasar akuarium dengan bantuan pompa air kekuatan 20 watt, kemudian dialirkan ke bak filter dengan media filter. Setelah air melewati media filter akan dikembalikan ke wadah pemeliharaan ikan melalui saluran inlet.

Pengukuran ammonia dilakukan dengan menggunakan alat Spektrofotometer. Nilai NH₃ diperoleh dari pengukuran menggunakan alat Spektrofotometer, perbandingan nilai absorbansi dari sampel dan standar kemudian dikalikan konsentrasi larutan yang dipakai.

Untuk kualitas air yang diukur antara lain adalah pH, suhu diukur setiap hari, oksigen terlarut (DO), karbondioksida diukur sebanyak sekali dalam tiga hari selama penelitian.

Data yang diperoleh berupa peubah atau parameter kemudian dimasukkan ke dalam tabel, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Apabila data homogen maka selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji keragaman (ANOVA). Apabila uji statistik menunjukkan perbedaan nyata dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka dilanjutkan dengan uji rentang Neuman-keuls untuk menentukan perlakuan mana yang lebih baik (Sudjana, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian daya serap zeolit sebagai filter ammonia dan pengaruhnya terhadap parameter kualitas air menunjukkan hasil yang cukup baik. Hal ini dapat dilihat dari perubahan kualitas air yang lebih baik dengan penggunaan dosis zeolit.

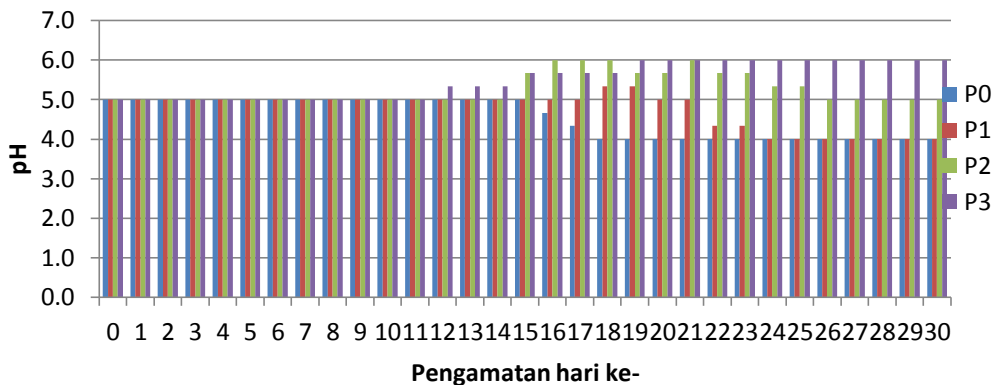
Kualitas air yang diukur pada penelitian ini adalah pH, suhu air, oksigen terlarut (DO), Ammonia (NH₃), karbon dioksida (CO₂). Rata-rata konsentrasi kualitas air tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata konsentrasi kualitas air selama penelitian

Parameter	Perlakuan					Nilai standar Bakumutu PP No 82 tahun 2001 Kls II (kegiatan budidaya ikan air tawar)
	Satuan	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
pH	-	4 – 5	4 – 5	05-Jun	5 – 6	5-7
Suhu	°C	28,7 – 31,9	28,5 – 31,3	28,5 – 31,5	28,7 – 30,2	Deviasi 3
Ammonia	Mg/L	0,02- 2,97	0,02 – 2,48	0,02 – 0,76	0,02 – 0,54	≤ 0,02 mg/L (untuk ikan yang peka)
DO	Mg/L	3,08- 4,91	3,16- 4,93	3,86 - 4,92	3,37- 4,88	4 mg/L
CO ₂	Mg/L	0,31 - 17,07	0,40 - 16,20	0,31 - 11,70	0,45 – 10,48	10 mg/L

Nilai pH selama penelitian berkisar 4-6. Nilai pH mengalami penurunan pada perlakuan kontrol (P_0) yang berarti bahwa air didalam wadah bersifat lebih asam, Hal ini disebabkan oleh kehadiran ammonia yang meningkat. Sebaliknya pada perlakuan P_3 mengalami sedikit peningkatan pH karena dosis zeolit 11,37 g/L mampu menyerap konsentrasi ammonia

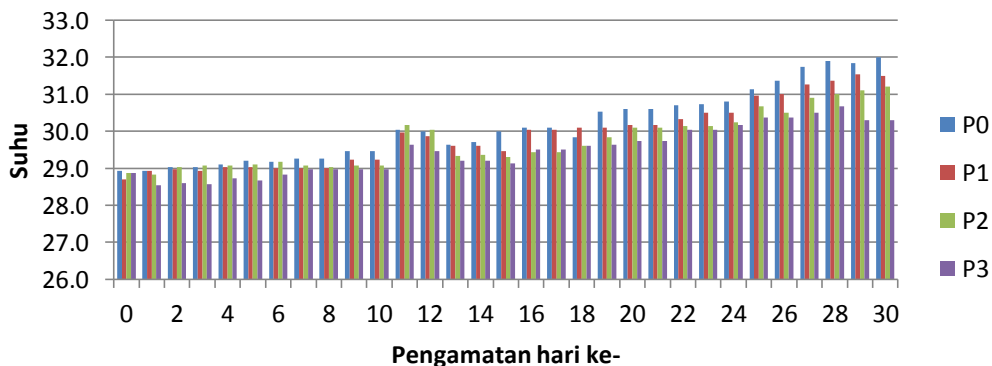
sehingga lebih rendah dari perlakuan yang lainnya. Peningkatan nilai (basa) akan berpengaruh secara cepat terhadap konsentrasi NH_3 , sehingga jumlah ammonia yang dapat dihilangkan juga semakin besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Retnoningsih (2010) bahwa peningkatan nilai pH berefek pada kerja zeolit dalam menurunkan NH_3 .



Gambar 1. Histogram fluktuasi pH selama penelitian

Berdasarkan pengamatan suhu setiap hari tidak menunjukkan perbedaan antara setiap perlakuan dihari pertama sampai hari ke 15, namun di atas hari ke 15 terjadi peningkatan suhu $\pm 1^\circ C$ terutama pada perlakuan P_0 dan P_1 walaupun masih dalam batas wajar, peningkatan ini

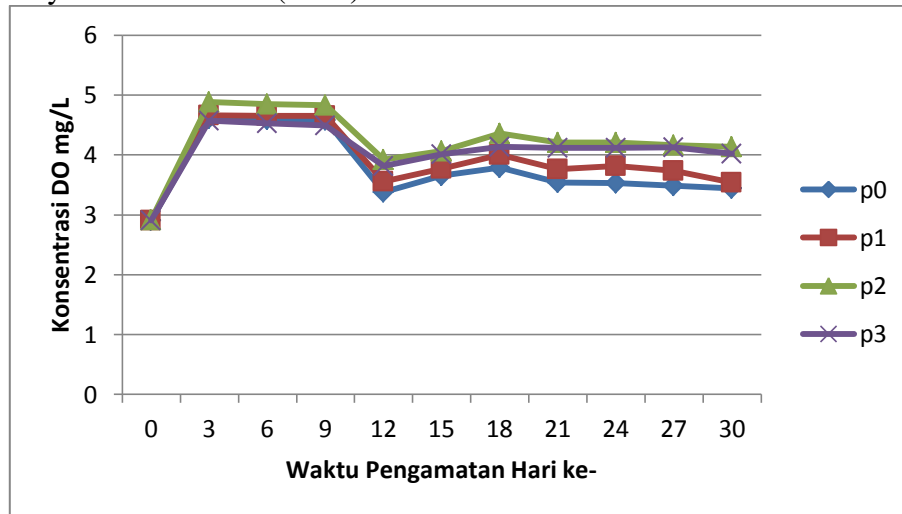
bisa diakibatkan dari kekeruhan air dan tinggi racun di airnya, baik CO_2 - ataupun Amonia. Pada perlakuan P_2 dan P_3 terjadi fluktuasi yang normal akibat dari perubahan suhu setiap waktunya. Histogram fluktuasi suhu bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram fluktuasi suhu selama penelitian

Nilai DO selama penelitian berkisar antara P₀ (3,08-4,91 mg/L), P₁ (3,16-4,93 mg/L), P₂ (3,86 - 4,92 mg/L) dan P₃ (3,37- 4,88 mg/L). Kandungan oksigen terlarut selama penelitian relatif ideal yaitu 3,80 – 4,90. Menurut Syafriadiman *et al* (2005) DO

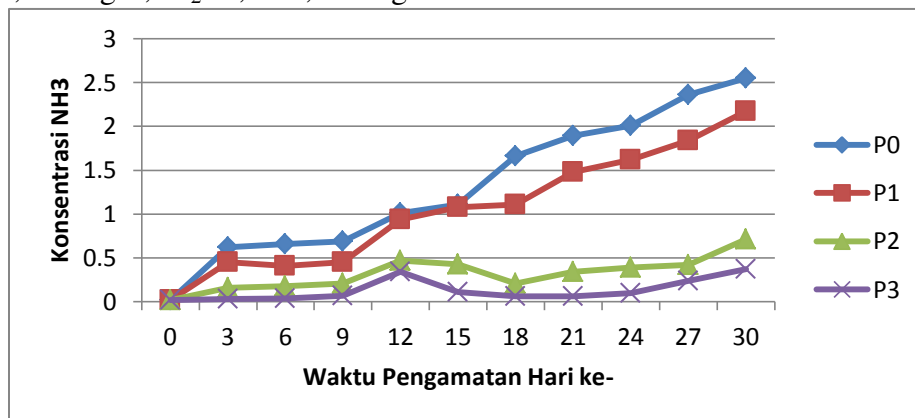
yang paling ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme akuatik yang dipelihara adalah lebih dari 5 ppm. Dalam penelitian kandungan oksigen terlarut meningkat karena adanya sistem resirkulasi.



Gambar 3. Grafik Fluktuasi DO Selama Penelitian

Ammonia berasal dari kotoran ikan, urin dan sisa makanan hasil dekomposisi mikroba, jika menumpuk bahan anorganik akan berbahaya pada ikan. Kandungan ammonia pada P₀ berkisar antara 0,02-2,97 mg/L, P₁ 0,02-2,48 mg/L, P₂ 0,02-0,76 mg/L

dan pada P₃ 0,02-0,54 mg/L. Pengukuran NH₃ mengalami peningkatan setiap kali pengamatannya. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 4. Grafik fluktuasi Ammonia (NH₃) selama penelitian

Konsentrasi ammonia terjadi fluktuasi yang stabil dari hari ke hari (Gambar 2), dimana konsentrasi ammonia semakin hari semakin tinggi. Namun terjadi peningkatan yang tinggi pada hari ke-12, hal ini diakibatkan dari matinya listrik, sehingga pompa air mati. Kemudian kembali mengalami penurunan pada hari ke-15 terutama pada P₃, P₂, P₁. Sebaliknya dengan P₀ tetap mengalami peningkatan.

Sisa pakan yang tidak termakan faktor penyumbang terbesar dari keberadaan ammonia di akuarium, dari hasil pengamatan terdapat sisa pakan tidak termakan yang banyak pada P₀ dan P₁, karena kondisi air yang beracun, kurangnya oksigen terlarut sehingga membuat ikan menjadi stres kemudian berpengaruh pada nafsu makan ikan. Namun pada P₂ dan P₃ memiliki kualitas air yang masih di toleransi oleh ikan, karena adanya kinerja zeolit yang dapat menyerap racun NH₃ ataupun CO₂. Faktor penyumbang ammonia berikutnya adalah feces dan urin ikan.

Konsentrasi ammonia juga dapat dikaitkan dengan konsentrasi pH, dimana pada hari ke-16 merupakan hari permulaan penurunan pH (lebih asam) pada perlakuan P₀ dan P₁, karena konsentrasi ammonia yang terus meningkat. Namun pada perlakuan P₂ dan P₃ konsentrasi ammonia lebih kecil dibanding P₀ dan P₁ karena pH air bisa dinetralkan oleh filter zeolit.

Konsentrasi ammonia juga mempengaruhi konsentrasi oksigen terlarut, dapat dilihat pada perlakuan P₀ dan P₁ mengalami fluktuasi oksigen terlarut yang menurun. Sebaliknya

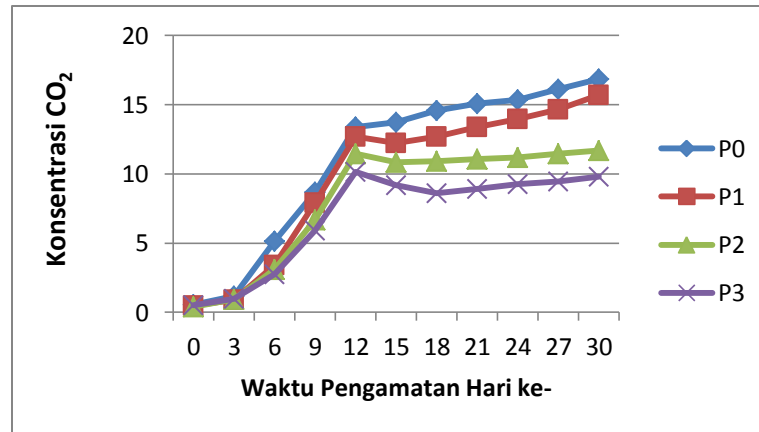
pada perlakuan P₂ dan P₃ kandungan oksigen terlarutnya stabil dengan konsentrasi rata-rata 4 mg/L. Pengamatan itu sesuai yang dinyatakan oleh Jenie *dalam* Ildawati (2003) bahwa ammonia dapat menyebabkan berkurangnya jumlah oksigen terlarut di dalam air.

Putri *et al* (2000), kadar ammonia yang ideal bagi ikan tidak boleh lebih dari 1 ppm. Berdasarkan fluktuasi masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan P₂ dan P₃ lebih efektif dalam menyerap ammonia masih dalam konsentrasi <1 ppm dalam 30 hari. Namun pada perlakuan P₁ dan P₂ tidak begitu efektif dalam menyerap ammonia karena hingga hari ke-12 kandungan ammonia sudah mencapai > 1 ppm.

Kandungan CO₂ selama penelitian berkisar antara P₀ (0,31 - 17,07 mg/L), P₁ (0,40 - 16,20 mg/L), P₂ (0,31-11,70 mg/L), dan P₃ (0,45-10,48 mg/L). Kandungan CO₂ pada P₀ dan P₁ sudah diluar batas aman, sedangkan untuk P₂ dan P₃ tersebut masih dalam batas aman. Kasry (2002) mengemukakan bahwa tingginya tingkat CO₂ bebas dalam air dihasilkan dari proses perombakan bahan organik. Kadar karbondioksida bebas yang dikehendaki tidak lebih dari 12 mg/L dan kandungan terendah adalah 2 mg/L. Kandungan karbondioksida bebas di perairan tidak lebih dari 25 mg/L dengan catatan kadar oksigen terlarut cukup tinggi. Konsentrasi CO₂ dalam akuarium mempengaruhi nilai pH. Tingkatan yang menunjukkan asam atau basanya suatu larutan dinyatakan sebagai pH yang diukur pada skala 0 - 14. Tinggi atau rendahnya pH air

dipengaruhi oleh senyawa / kandungan dalam air tersebut. Hasil pengukuran

CO₂ selama penelitian dapat dilihat pada Gambar dibawah.



Grambar 5. Grafik fluktuasi CO₂ selama penelitian

KESIMPULAN

Penggunaan zeolit sebagai filter tunggal pada sistem sirkulasi pemeliharaan ikan baung (*Mystus nemurus* C.V) menunjukkan efek daya serap yang berbeda dari setiap perlakuan. Ini ditunjukkan dari semakin tinggi dosis zeolit maka semakin besar ammonia yang dapat diserap. Namun filter zeolit sebagai filter tunggal tentu akan mengasilkan hasil yang berbeda apabila filter zeolit dipadukan dengan filter kimia dan biologi.

Pemeliharaan ikan baung (*Mystus nemurus* C.V) pada sistem resirkulasi dengan menggunakan dosis filter zeolit yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap Ammonia (NH₃), CO₂, Namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap konsentrasi DO (Dissolved Oksigen), pH, suhu. Hasil terbaik pada penelitian ini yaitu pada perlakuan P₃ dengan dosis 11.37 mg/L.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada dosen pembimbing Ibu Dr. Saberina SP.i, MT dan Ibu Ir. Niken Ayu Pamukas, M.Si yang telah memberikan pengarahan kepada penulis dalam menyusun laporan ini yang merupakan acuan dalam melakukan penelitian.

Kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. Filter. O-FISH. [Http://www.o-fish.com/Filter.htm](http://www.o-fish.com/Filter.htm). Diakses tanggal 02 Januari 2014.
- Gamaria, L. 2003. Kajian Usaha Budidaya Ikan Air Tawar dalam Kolam di Kecamatan 2X11 Enam Lingsung Kabupaten Padang Pariaman Propinsi Sumatra Barat.

- Skripsi. Faperika UNRI.
Pekanbaru
- Ildawati. 2003. Pengaruh Penambahan Bakteri Ammonium Oksidizer terhadap Konsentrasi Amoniak pada Limbah Cair Pertamina UP II Dumai pada Skala Laboratorium. Skripsi Faperika UNRI. Pekanbaru
- Nurdina, Icn. 2013. Pemeliharaan Benih Ikan Baung (*Mystus Nemurus C.V*) Pada Sistem Resirkulasi Dengan Menggunakan Filter Yang Berbeda. Skripsi . Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 54 Halaman.
- Putri, Yenni Eka. 2000. Pengaruh Pemberian Pakan Bokashi melalui Teknologi EM4 terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi. FAPERIKA UNRI. Pekanbaru
- Sudjana, M.A. 1980. Desain Dan Eksperimen, Penerbit Tarsito. Bandung.
- Sudjana. 1991. Desain Dan Analisis Eksperimen. Edisi Ii. Tarsito. Bandung. 412 Halaman.
- Suresh, A. V. and Lin, C. K. 1992. Effect of Stocking Density on Water Quality and Production of Red Tilapia in Recirculated Water System, Aquacultural Engineering 11 : 1-22
- Syafriadiman, N. A. Pamukas., S. Hasibuan., 2005. Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air. Mina Mandiri Press. Pekanbaru. 131 hal.
- Utantoro, A. 1991. Berternak Ikan di Kolam Air Deras. Karya Anda. Surabaya. 35 Hal