

# The Effectiveness of $\text{Al}_2\text{SO}_4$ , CaO and Crude Tannin Extract Originated From *Averrhoa bilimbi* Leaf to Improve the Quality of Peat Water

By :

Muhammad Arif Fahrurrozi<sup>1)</sup>, Sampe Harahap<sup>2)</sup> Budijono<sup>2)</sup>,

[ariffahrurrozi1@gmail.com](mailto:ariffahrurrozi1@gmail.com)

## Abstract

Peat water is classified as low quality water because it has dark color, high organic matter content, high TDS, high turbidity and low pH. The crude tannins extract have been used for improving river water, but there is no information on the use of crude extract tannins from *Averrhoa bilimbi* leaf in improving the quality of peat water. To understand the effectiveness of crude tannin extracted from *Averrhoa bilimbi* leaf in improving the peat water quality, a study has been conducted from May to October 2015. There was CRD method applied, with 4 treatments, namely P0 (control, without tannin extract), P1(10 mL<sup>-1</sup>), P2(20 mL<sup>-1</sup>) and P3(30 mL<sup>-1</sup>). In each treatment unit, 8 liters peat water was added with Alum ( $\text{Al}_2\text{SO}_4$ ) (0.25grL<sup>-1</sup>) and lime (CaO) (0.3grL<sup>-1</sup>) and then was added with various dosages of tannin extract. The treated water was kept for 3 hours and the water quality parameters were measured. The treated water was then used to rear *Cyprinus carpio*. Results shown that the treated water quality was improved, there was degradation in organic matter content, turbidity and colour, while pH, DO and TDS was increase. The best treatment was obtained in P2, as the organic matter decrease, from 1,211.33 to 21,480 mg/L, the turbidity decrease, from 951.33 to 30.73 NTU and the color also decrease, from 29,000.33 to 693 PtCo. The highest survival rate of *C. carpio* after being reared for 4 days was also found in the P1 treated water, that was 96.66%. Based on data obtained, it can be concluded that the crude tannins extracts from *A. Bilimbi* leaf is effective to improve the quality of peat water.

**Keywords :** *Peat Water, tannins, Cyprinus carpio, Averrhoa bilimbi leaf*

- 1) Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University
- 2) Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

## PENDAHULUAN

Air gambut memiliki kualitas rendah karena dipengaruhi oleh tanah gambut. Namun demikian, potensi air yang terkandung didalamnya sangat besar untuk dimanfaatkan. Menurut Widayat dan Said (2001), air gambut memiliki ciri-ciri yaitu pH rendah (2-4), kadar organik tinggi, kadar besi dan mangan tinggi, berwarna kuning atau coklat tua.

Dengan kualitas air gambut tersebut menjadi terbatas untuk digunakan sebagai media pembenihan ikan dan pemenuhan air bersih bagi masyarakat yang tinggal di daerah rawa gambut, sehingga perlu ditingkatkan kualitasnya.

Umumnya zat koagulan yang digunakan dalam pengolahan air gambut adalah  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)$  yang bersifat anorganik yang diduga

dapat dikurangi atau diganti dengan koagulan alami seperti tanin dari bagian tanaman belimbing wuluh. Hal ini merujuk dari penelitian sebelumnya oleh Kristianto (2013) mendapatkan tanin dari daun belimbing dapat menurunkan kekeruhan air sungai. Sementara bagaimana pengaruh tanin daun belimbing wuluh untuk mengolah air gambut dalam penelitian ini belum diteliti.

Penelitian ini bertujuan mengetahui penggunaan ekstrak kasar dari daun belimbing wuluh dengan penambahan tawas dan kapur terhadap kualitas air gambut dan kelulushidupan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*).

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Oktober 2015 yang bertempat di Laboratorium Pengolahan Limbah Faperika Univ. Riau. Bahan yang digunakan adalah air gambut, kapur tohor, daun belimbing wuluh, ethanol 96%, dan akuades.

Metode dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL), dimana faktor perlakuan adalah variasi ekstrak kasar dari daun belimbing wuluh sebanyak 3 taraf dan 3 ulangan dengan waktu pengamatan selama 3 jam.

Daun belimbing wuluh dicuci bersih kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 30-37°C selama 5 jam lalu dijadikan serbuk. Serbuk direndam sebanyak 100 gram dengan ethanol 96% selama  $\pm 24$  jam, kemudian di evaporasi pada suhu 45-50 °C sehingga didapat ekstrak kasar ranting belimbing wuluh.

Pengujian ekstrak kasar dari daun belimbing wuluh ada 2 tahap yaitu : (a) uji pendahuluan dan (b) penentuan konsentrasi ekstrak kasar daun belimbing wuluh. Pada uji pendahuluan didapatkan nilai TDS terendah adalah pada konsentrasi 50 ml/L dengan nilai pH 3,7, TDS 60 mgL<sup>-1</sup> dan terbentuk flok-flok kecil yang tidak mengendap berada di kolom air sehingga dibantu tawas dan kapur masing-masing 0,25 grL<sup>-1</sup> dan 0,3 grL<sup>-1</sup> dengan waktu pengamatan selama 3 jam.

Pada penelitian ini digunakan perlakuan yaitu P<sub>0</sub><sup>-</sup> (kontrol), P<sub>0</sub><sup>+</sup> (0.25 gr/L tawas + 0.3 gr/L kapur), P<sub>1</sub> (10 ml/L Ekstrak Kasar Daun + 0.25 gr/L tawas + 0.3 gr/L kapur), P<sub>2</sub> (20 ml/L Ekstrak Kasar Daun + 0.25 gr/L tawas + 0.3 gr/L kapur), P<sub>3</sub> (30 ml/L Ekstrak Kasar Daun + 0.25 gr/L tawas + 0.3 gr/L kapur). Tiap perlakuan terdapat 3 ulangan yang diamati selama 3 jam. Air gambut yang digunakan dalam tiap satuan percobaan sebanyak 9 liter.

Respon kualitas air gambut yang diamati adalah warna, TDS, zat organik, kekeruhan, pH, suhu, dan DO. Data warna, TDS, zat organik, kekeruhan, pH, suhu, dan DO dianalisis uji F (ANAVA) untuk mengetahui perbedaan perlakuan dan dibahas secara diskriptif dengan membandingkan Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 karena ketiadaan baku mutu tersendiri untuk air gambut dan pendapat para ahli.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil uji ekstrak kasar dari daun belimbing wuluh pada air gambut menunjukkan terjadinya peningkatan konsentrasi warna, zat organik, kekeruhan, TDS dan menurunkan nilai pH. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Sebaliknya penurunan parameter gambut terjadi pada ekstrak kasar daun belimbing wuluh yang

ditambahkan tawas dan kapur yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Analisis Kualitas Air Gambut dengan Ekstrak Kasar Dari Daun Belimbing Wuluh

Perlakuan	Parameter						
	Z. Organik (mg/L)	Warna (PtCo)	Kekeruhan (NTU)	TDS (mg/L)	pH	DO (mg/L)	Suhu (°C)
P0-	1211,33	21.480	951,33	31,66	4,7	3,45	27,2
P1	1.399,0	21.989,3	967,36	42,33	3,8	3,95	27,5
P2	1.454,3	21.979,3	959,33	36,66	3,9	4,28	27,5
P3	1.584,2	22.526,6	986,56	41,66	3,8	3,38	27,5

Tabel 2. Hasil Analisis Kualitas Air Gambut dengan Ekstrak Kasar Dari Daun Belimbing Wuluh, Tawas dan Kapur

Perlakuan	Parameter						
	Z. Organik (mg/L)	Warna (PtCo)	Kekeruhan (NTU)	TDS (mg/L)	pH	DO (mg/L)	Suhu (°C)
P0-	1211,33	21.480	951,33	31,66	4,7	3,45	27,2
P0+	49,66	191,66	22,73	220	7,9	3,92	27,8
P <sub>1</sub>	237,26	701	38,76	209,33	8,1	3,95	27,5
P <sub>2</sub>	292,62	693	30,73	214,66	8,0	4,28	27,5
P <sub>3</sub>	422,65	1238,33	57,96	210	8,2	3,38	27,5

- **Zat organik**

Kadar zat organik pada air gambut masih tinggi yaitu 1211,33 mg/L. Zat organik pada air gambut didominasi oleh senyawa humat yang bersifat sulit dirombak dan bersifat *nonbiodegradable* (Zouboulis *et al.*, 2004). Pemberian perlakuan ekstrak kasar daun saja, nilai zat organik mengalami peningkatan dengan kisaran 1.399 – 1.584,2 mg/L. Hal ini berarti tanin dalam daun belimbing wuluh tidak mampu untuk mengubah asam humat yang ada pada air gambut sehingga tanin mempengaruhi kandungan zat organik air gambut.

Sementara pada perlakuan P0+, nilai zat organik jauh lebih rendah yaitu 49,66 mg/L karena

pemberian tawas. Kondisi serupa juga terjadi pada ekstrak kasar daun yang ditambahkan tawas dan kapur dimana zat organik mengalami penurunan dengan kisaran 237,26 – 422,65 mg/L. Hasil uji ANAVA kekeruhan air gambut yang diberikan ekstrak kasar tanin, tawas dan kapur adalah 0,000 yang berarti ada pengaruh sangat nyata perlakuan terhadap penurunan zat organik dengan sig. 0,000. Pengaruh sangat nyata ini merupakan sumbangan peranan tawas yang lebih besar dibandingkan ekstrak kasar daun. Nilai kekeruhan air yang telah diolah belum memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yaitu 10 mg/L.

- **Warna**

Kandungan warna didalam air gambut pada P0(-) sebesar 21.480 PtCo. Kandungan warna tinggi pada air gambut disebabkan oleh asam humat yang larut yang menyebabkan menjadi gelap (Noor, 2001). Kandungan warna pada P0(+) sangat rendah yaitu rata-rata 191,66 PtCo. Penurunan warna yang terjadi pada P0(+) disebabkan oleh adanya pemberian tawas. Menurut Lindu (*dalam* Amir dan Isnaniwardhana, 2008), keberhasilan penyisihan warna sangat ditentukan oleh proses tumbukkan antara partikel koloid yang telah dikoagulasi sehingga mampu membentuk partikel flok yang berukuran besar.

Setelah diberikan perlakuan ekstrak kasar daun belimbing wuluh, nilai warna meningkat dengan peningkatan berkisar 21.989,3-22.526,6 PtCo dan setelah penambahan tawas dan kapur nilai warna menurun dengan penurunan berkisar 693 – 1.238,33 PtCO. Hal ini berarti pemberian ekstrak kasar daun belimbing wuluh memberikan pengaruh terhadap peningkatan warna yang disebabkan ekstrak kasar daun yang berwarna hijau-kecoklatan mempengaruhi air gambut. Menurut Effendi (2003), bahan-bahan organik seperti tanin, lignin dan asam humus dapat menimbulkan warna kecoklatan di perairan.

Hasil uji ANAVA warna air gambut yang diberikan ekstrak kasar tanin, tawas dan kapur adalah 0,000. Hal ini berarti terdapat pengaruh sangat nyata terhadap penurunan warna dengan sig. 0,000. Pengaruh sangat nyata ini diduga merupakan peranan dari tawas yang lebih besar. Air gambut yang telah diolah belum memenuhi standar baku yang ditetapkan Permenkes RI No.

416/MENKES/PER/IX/1990 yaitu 50 TCU.

- **Kekeruhan**

Nilai kekeruhan air gambut P0(-) adalah 951,33 NTU. Dengan adanya pemberian perlakuan ekstrak kasar daun belimbing wuluh, nilai kekeruhan mengalami peningkatan dengan kisaran 959,33 – 986,56 NTU dan setelah penambahan tawas dan kapur nilai kekeruhan mengalami penurunan yaitu 30,73 – 57,96 NTU. Pada perlakuan P0(+), nilai kekeruhan lebih rendah dari perlakuan yang diberikan ekstrak kasar daun belimbing wuluh yaitu 22,73 NTU, hal ini disebabkan oleh pemberian tawas yang dapat membentuk flok-flok dari bahan tersuspensi dan koloid dalam air gambut. Menurut Santoso dan Afrianto (2014), kehadiran zat organik yang terurai secara halus, jasad – jasad renik, lumpur, tanah liat, dan koloid yang tidak mengendap dengan segera.

Hasil uji ANAVA yang diberikan ekstrak kasar daun, tawas dan kapur adalah 0,000 yang berarti memberikan pengaruh sangat nyata terhadap penurunan kekeruhan dengan sig. 0,000. Pengaruh sangat nyata ini diduga merupakan peranan dari tawas yang lebih besar. Air gambut yang telah diolah belum memenuhi standart baku mutu yang ditetapkan Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yaitu 25 NTU.

- **TDS**

Nilai TDS air gambut sebelum diberikan perlakuan adalah 31,66. Dengan adanya pemberian perlakuan ekstrak kasar daun belimbing wuluh, nilai TDS mengalami peningkatan dengan kisaran 36,6 – 42,3 mg/L dan setelah

penambahan tawas dan kapur TDS air gambut mengalami peningkatan dengan kisaran 210 – 214 mg/L. Peningkatan TDS pada air gambut yang diujikan disebabkan oleh masing-masing ekstrak kasar daun belimbing wuluh, tawas dan kapur mengandung sejumlah padatan terlarut sehingga terjadi akumulasi sejumlah padatan terlarut tersebut.

Hasil uji ANAVA yang diberikan ekstrak kasar daun belimbing wuluh, tawas dan kapur adalah 0,000, yang berarti terdapat pengaruh sangat nyata penambahan ekstrak kasar daun belimbing wuluh, tawas dan kapur terhadap peningkatan TDS dengan sig. 0,000 dan masih memenuhi baku mutu Permenkes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yaitu 1.500 mg/L.

- **pH**

Air gambut sebelum diberi perlakuan memiliki pH sebesar 4,6. Menurut Noor (2001), sumber kemasaman atau yang berperan dalam menentukan kemasaman pada tanah gambut adalah pirit (senyawa sulfur) dan asam - asam organik. Setelah diberi perlakuan penambahan ekstrak kasar daun belimbing wuluh, nilai pH mengalami penurunan dengan kisaran 3,8 – 3,9. Hal ini disebabkan tannin bersifat asam sehingga menambah kondisi pH awal air gambut. Pada perlakuan ekstrak kasar daun belimbing wuluh yang ditambahkan tawas dan kapur mengalami peningkatan dengan kisaran 8,0 – 8,2. Peningkatan pH pada air gambut tersebut disebabkan karena adanya pemberian kapur, tetapi tidak oleh ekstrak kasar daun belimbing wuluh dan tawas karena bersifat asam.

Hasil uji ANAVA pH air gambut yang diberikan ekstrak kasar

daun belimbing wuluh dengan penambahan tawas dan kapur adalah 0,000, yang berarti ada pengaruh sangat nyata terhadap peningkatan pH dengan sig. 0,000. Pengaruh yang diberikan tersebut merupakan peranan kapur. Air gambut yang diolah sudah memenuhi nilai pH Pemenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yaitu 6,5 – 9,0.

- **Suhu**

Suhu pada pengukuran air gambut pada masing-masing perlakuan sebelum dan sesudah pemberian tawas dan kapur relatif sama. Hal ini dikarenakan air gambut dalam keadaan kondisi lingkungan yang sama dan dari sumber yang sama. Hasil pengukuran suhu air gambut bervariasi yaitu berkisar antara 27,1 - 27,7°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu tidak mempengaruhi perlakuan ekstrak kasar daun belimbing wuluh saja dan yang ditambahkan dengan tawas dan kapur untuk meningkatkan kualitas air gambut.

- **DO ( Dissolve Oxygen )**

Nilai DO pada air gambut sebelum dan sesudah diberikan tawas dan kapur memiliki nilai yang sama yaitu 3,38 - 4,28 mg/L. Hal ini disebabkan air gambut sebelum diberikan perlakuan telah diberikan aerasi untuk meningkatkan DO agar jumlah DO cukup untuk mendukung kelulushidupan benih ikan selama penelitian. Ryding dan Rast dalam Krismono (2003) menyatakan kandungan oksigen terlarut yang tidak mengganggu kehidupan mikroorganisme yang ada di perairan tidak boleh kurang dari 3 mg/L.

## Pengujian pada benih Ikan Mas

Nilai kelulushidupan benih ikan mas yang diujikan pada air gambut yang hanya diberikan ekstrak kasar daun belimbing wuluh adalah 0 yang berarti seluruh ikan uji mati karena tingginya kekeruhan, warna, zat organik, TDS dan pH yang rendah. Sebaliknya dari perlakuan ekstrak kasar daun belimbing wuluh yang ditambahkan tawas dan kapur didapatkan rata-rata tingkat kelulushidupan ikan uji berada di atas 80%. Tingginya tingkat kelulushidupan ikan tersebut disebabkan oleh kualitas air gambut telah mengalami peningkatan yang ditunjukkan dari rendahnya kekeruhan berkisar 30,73-57,96 NTU, zat organik berkisar 237,26-422,65 mg/L dan warna berkisar 693-1238,33 PtCo, pH 8 – 8,2 dan kandungan DO yang cukup tinggi berkisar 3,38-4,28 mg/L.

Tingginya kandungan zat organik akan mengakibatkan kerusakan pada jaringan saraf sehingga merusak sistem fisiologis jaringan dan sel ikan (Aunurohim dan Abdulgani, 2013). Nilai pH  $\leq 4$  dan  $\geq 11$  dapat menyebabkan ikan mengalami kematian (Wardoyo, 1981), Kandungan DO di perairan untuk mendukung kehidupan ikan mas minimal 3 mg/L (Dahuri, 2004). Suhu yang baik untuk kehidupan ikan yaitu berkisar 23-32°C (Barus, 2002).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Ekstrak kasar dari daun belimbing wuluh saja tidak mampu meningkatkan kualitas air gambut. Ekstrak kasar dari daun belimbing wuluh yang ditambahkan tawas dan

kapur dapat menurunkan warna, zat organik, kekeruhan dan meningkatkan pH dan belum memenuhi persyaratan air bersih, tetapi dapat digunakan sebagai media hidup benih ikan mas (*C. carpio*).

### Saran

Disarankan dalam penelitian lain untuk mencari konsentrasi ekstrak kasar tannin yang terkandung dalam daun, optimalisasi ekstraksi tannin dan mengujikan pada sumber air lain seperti air danau atau waduk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, R. Dan J. N. Isnaniwardhana. 2008. Penentuan Dosis Optimum Almunium Sulfat dalam Pengolahan Air Sungai Cileueur Kota Ciamis dan Pemanfaatan Resirkulasi Lumpur dengan Parameter pH Warna, Kekeruhan dan TSS. Jurna Program Studi Teknik Lingkungan.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. 249 halaman.
- Istianto, G. 2013. Kandungan dan manfaat belimbing wuluh. [http://googleweb; ight.com/?lite\\_url=http://gi-healthy.blogspot.com/2013/07/kandungan-dan-manfaat-belimbing-wuluh](http://googleweb; ight.com/?lite_url=http://gi-healthy.blogspot.com/2013/07/kandungan-dan-manfaat-belimbing-wuluh). Diakses pada tanggal 11 januari 2016, pada pukul 19.50 WIB.
- Krismono. 2003. Kondisi Awal Kualitas Perairan di Saluran Primer Induk (SP1)Eks PLG 1 Juta Hektar dan Wilayah

- dudun Muara Puning Kalimantan Tengah. Consultant to Climate Change, Forest and Peatland Indonesia (CCFPI) Project Wetland Internasional-Indonesia Programe, 15 :297-311.
- Kristanto, A. 2013. Pengaruh Ekstrak Kasar Tanin Dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Pada Pengolahan Air. <http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/1234567893276Aries%20Kristianto%20%20071810301071.pdf> sequence=1. Di akses pada tanggal 14 Febuari 2015 pukul 13.43 WIB.
- Noor, M. 2001. Pertanian Lahan Gambut. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Rennika. Aunurohim dan N, Abdulgani. 2013. Konsentrasi dan Lama Pemaparan Senyawa Organik dan Inorganik pada Jaringan Insang Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) pada Kondisi *Sub Lethal*. Jurnal Sains dan Seni POMITS Vol. 2, No. 2. Surabaya.
- Santoso, B. dan A. D. Arfianto. 2014. Sistem pengganti air berdasarkan kekeruhan dan pemberi pakan ikan pada akuarium air tawar secara otomatis berbasis mikrokontroler atmega 16. Jurna Ilmiah Tknologi dan Informasi ASIA 8 (2): 33-48.
- Wardoyo, S.T.H. 1981. "Kriteria Kualitas Air Untuk Evaluasi Pertanian dan Perikanan". Training Analisa Dampak Lingkungan PPLH-UND-PSL IPB. Bogor. PPLH-UND-PSL IPB.
- Widayat, W., Said, N.2001. Pengolahan Air Gambut Secara Kontinyu. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan, Deputi Bidang TIEL BPPT.Surabaya
- Zouboulis, A.I., Chai, X.L., dan Katsoyiannis,I.A., 2004, The Application of Bioflocculant for The Removal of Humic Acids rom Stabilized Landfill Leachates, Environmental Management Journal 70, 35-41.