ISBN: 978-602-72658-1-3

Efektivitas Kombinasi Tumbuhan Enceng Gondok (*Eichornia* crassipes (Mart.) Solms) dan Ganggeng (*Hydrilla verticillata* (L. F.) Royle) Dalam Remediasi Air Limbah MIGAS

ProsidingSeminar Sains dan Teknologi FMIPA Unmul Lukman Hakim¹, Sudrajat², dan Budiman²

¹Mahasiswa program studi Biologi FMIPA Universitas Mulawarman ²Dosen program studi Biologi FMIPA Universitas Mulawarman *Corresponding Author: alhakim.luke@gmail.com

Abstrak: Kegiatan pertambangan MIGAS menimbulkan dampak signifikan terhadap penurunan kualitas lingkungan, terutama akibat limbah cair yang dihasilkannya. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektifitas kombinasi tumbuhan enceng gondok dan ganggeng dalam remediasi limbah cairMIGAS. Penelitian eksperimental yang menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan variabel bebas adalah persentase naungan dan komposisi jenis tanaman dalam media ini dilakukan selama tujuh hari pengamatan. Efektivitas remediasi limbah cair MIGAS oleh kedua tanaman ini dianalisis melalui beberapa parameter pengamatan, meliputi total dissolved solid (TDS), chemical oxygen demand (COD), sulfida terlarut (H₂S), amoniak (NH₃-N), fenol, Temperatur, pH, minyak dan lemak serta dua parameter tambahan dissolved oxygen (DO) dan salinitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman enceng gondok dan ganggeng mampu meningkatkan efektivitas remediasi limbah cair hasil eksplorasi MIGAS dua kali lipat dibandingkan tanaman. Selanjutnya, proses remediasi limbah cair MIGAS menggunakan kombinasi kedua tanaman ini lebih efektif dilakukan pada tempat yang terbuka dibandingkan ternaungi.

Kata Kunci: limbah cair MIGAS, fitoremediasi, enceng gondok, ganggeng.

Pendahuluan

Limbah cair hasil pertambangan MIGAS dampak signifikan terhadap penurunan kualitas lingkungan, terutama tanah dan badan perairan.Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 19 Tahun 2010, limbah cair explorasi MIGAS dibagi menjadi 2, yaitu limbah air drainase dan limbah air terproduksi. Dibandingkan dengan air limbah drainase. limbah air terproduksi memiliki volume berlimpah serta sifat fisik dan kimianya melebihi ambang batas baku mutu air limbah. Sifat fisik yang harus diperhatikan agar tidak mencemari lingkungan adalah pH, Suhu dan Total Dissolved Solid (TDS) sedangkan sifat kimia nya adalah Chemical Oxygen Demand (COD), Amoniak (Sebagai NH3N), Sulfida terlarut (H2S), Phenol, Minyak dan Lemak (Tabel 1).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwaenceng gondok dan ganggeng mampu menurunkan kadar COD hingga 100 mg/l dibandingkan kiambang (*Salvinia molesta* Mitchell)[4].Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa enceng gondok dan ganggeng sering difungsikandan efektif untuk remediasi limbah cair[1,3,6].

Tabel 1.Parameter dan Baku Mutu Air Limbah Terproduksi Explorasi Minyak dan Gas Bumi Darat (*On Shore*)

NO.	JENIS AIR LIMBAH	PARAMETER	KADAR MAKSIMUM	METODE PENGUKURAN
1.	Air Terproduksi	COD	200 mg/L	SNI 06-6989:2-2004 atau SNI 06-6989:15-2004 atau APHA 5220
		Minyak dan Lemak	25 mg/L	SNI 06-6989.10-2004
		Sulfida Terlarut	0,5 mg/L	SNI 06-2470-1991
		(sebagai H ₂ S)		atau APHA 4500-S ²
		Amonia (sebagai	5 mg/L	SNI 06-6989.30-2005
		NH3-N)		atau APHA 4500-NH3
		Phenol Total	2 mg/L	SNI 06-6989.21-2005
		Temperatur	40 ° C	SNI 06-6989.23-2005
		pH	6 - 9	SNI 06-6989.11-2004
		TDS(2)	4000 mg/L	SNI 06-6989.27-2005

Kombinasi antara tumbuhan air mengapung dan tenggelam dalam remediasi limbah cair MIGAS diduga akan memberikan hasil yang optimal [5]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas kombinasi tumbuhan enceng gondok dan ganggeng dalam remediasi limbah cair MIGAS.

Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas kombinasi tumbuhan enceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms) dan ganggeng (*Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle) dalam remediasi air limbah hasil eksplorasi MIGAS.

Metodologi

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2014 hingga Desember 2014. Analisis beberapa parameter kualitas air limbah MIGASdilakukan di Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, Laboratorium Biokimia dan Laboratorium Kimia Analitik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda

Cara kerja

Penelitian eksperimental ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan variabel bebas adalah persentase naungan (C) dan komposisi jenis tanaman dalam media (K). Variabel terikat yang diamati daalm penelitian ini meliputi beberapa parameter kualitas air limbah MIGAS, yaitu TDS, salinitas, COD, pH, DO, BOD,amoniak (NH₃N),sulfida terlarut (H₂S),totalfenol serta minyak dan lemak.

Enceng gondok dan ganggeng yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari waduk Benanga, Lempake, yang telah diseleksi dan diaklimatisasi selama satu minggu. Aklimatisasi dilakukan dalam bak hitam yang berisi 30 Lcampuran air limbah MIGAS dan air waduk (1:1).

Percobaan dilakukan dalam bak hitam kapasitas 50 L yang diisi 30 L air limbah MIGAS. Air limbah tersebut ditreatmentmenggunakan delapan kombinasi perlakuan dengan tiga ulangan, meliputi kontrol/tanpa tumbuhan di tempat terbuka (K1C1), kontrol/tanpa tumbuhan di tempat ternaungi (K1C2), kombinasi enceng gondok dan ganggeng 1:1 di tempat terbuka (K2C1), kombinasi enceng gondok dan ganggeng 1:1 di tempat ternaungi (K2C2), kombinasi enceng gondok dan ganggeng 1:3 di tempat terbuka (K3C1), kombinasi enceng gondok dan ganggeng 1:3 di tempat ternaungi (K3C2), kombinasi enceng gondok dan ganggeng 3:1 di tempat terbuka (K4C1), kombinasi enceng gondok dan ganggeng 3:1 di tempat ternaungi (K4C2). Pengukuran kualitas air limbah MIGAS dilakukan pada hari ke-0, 1, 2, 3 dan 7.

Perhitungan Efektivitas ProsesFitoremediasi

Efektivitas proses remediasi yang dilakukan oleh enceng gondok dan ganggeng dihitung menggunakan rumus berikut:

$$EF = \frac{\sum EFp}{n} \times 100\%$$

dimana,

ISBN: 978-602-72658-1-3

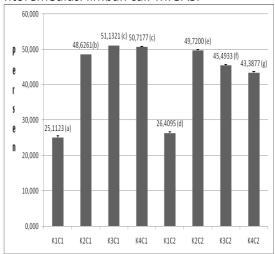
n = jumlah parameter uji (n = 10)

Analisis Data

Tingkat efektifitas remediasi air limbah MIGAS dengan delapan kombinasi perlakuan diuji menggunakan ANOVA dengan uji lanjut Tukey pada taraf kepercayaan 95% dengan software SPSS for student.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman enceng gondok dan ganggeng mampu meningkatkan efektivitas remediasi limbah cair hasil eksplorasi MIGAS dua kali lipat dibandingkan tanpa tanaman (Gambar 1). Hal ini mengindikasikan bahwa kedua tanaman tersebut berpotensi sebagai agen fitoremediasi limbah cair MIGAS.



Gambar

1.Efektivitaskombinasitumbuhanencenggond ok dan Ganggengdalam remediasi air limbah explorasi MIGAS.

Sementara itu, proses remediasi limbah cair MIGAS menggunakan kombinasi kedua tanaman ini lebih efektif dilakukan pada tempat yang terbuka dibandingkan ternaungi (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa enceng gondok dan ganggeng lebih menyukai habitat dengan intensitas cahaya matahari yang lebih banyak. Cahaya matahari ini digunakan oleh kedua tanaman tersebut untuk membentuk biomassa dari

ISBN: 978-602-72658-1-3

senyawa-senyawa anorganik yang lebih sederhana.

Proses remediasi limbah cair MIGAS yang dilakukan tumbuhan dapat dibagi menjadi tiga tahapan, yang pertama penyerapan oleh akar lewat pembentukan suatu zat kelat yang disebut fitosiderofor. Molekul fitosiderofor yang terbentuka akan akan mengikat dan membawa zat-zat yang ada pada air limbah dan membawanya ke dalam sel akar memalui peristiwa transfor aktif. Kedua, tanaman melakukan translokasi zat-zat dari akar ke bagian lain tubuh melaui jaringan pengangkut tumbuhan seperti xylem dan floem. Ketiga, lokalisasi zat-zat pada bagian sel tertentu untuk agar tidak menghambat menjaga metabolisme tumbuhan tersebut[2,8]. Proses fitoremediasi ini juga dapat dipercepat oleh adanya aktivitas mikrooganisme baik yang bersimbiosis dengan tumbuhan tesebut, maupun yang bekerja secara independent. Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu, pencahayaan kelembapan dan berkontribusi dalam meningkatkan efektivitas remediasi oleh tanaman [2].

Kesimpulan

Keberadaan kombinasi tanaman enceng gondok dan ganggeng terbukti lebih efektif dalam dalam merediasi limbah cair MIGAS. Proses fitoremediasi limbah cair MIGAS lebih efektif dilakukan pada tempat terbuka.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dilakukan menggunakan grant dana penelitian dari PT. EMP Semberah.

Daftar Pustaka

- [1] Darliana, I. 2013. Fitoremediasi Sebagai Alternatif Perbaikan Lingkungan. *Skripsi*: Fakultas Pertanian, Universitas Bandung Raya. Bandung.
- [2] Fuad, M. T; Aunorohim; Tutik N. 2013. Efektifitas Kombinasi Salvini molesta dengan Hydrilla verticillata dalam remediasi logam Cu pada Limbah Elektroplating. *Journal Sains dan Seni POMITS*, 2(1): 240-245.
- [3] Hadiyanto & Marcelinus C. 2012. Aplikasi Fitoremediasi Limbah Jamu dan Pemanfaatannya untuk Produksi

- Protein. *Journal Ilmu Lingkungan*, 10(1): 129-134.
- [4] Hakim, L; Sudrajat dan Muhammad N.S. 2014. Uji Potensi Fitoremediasi Beberapa Tumbuhan Air (Eichornia crassipes (Mart.) Solms, Hydrilla verticillata (L. f.) Royle) dan Salvinia molesta Mitchell, untuk Menurunkan Kandungan COD Air Limbah Hasil MIGAS.Laporan Explorasi PKL: Fakultas Matematika Ilmu dan Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda.
- [5] Mangkoediharjo, S. 2005. Fitoekologi dan Ekotoksisitas dalam Desain Operasi Pengomposan Sampah. Journal Teknologi Lingkungan III.
- [6] Rossiana N; Titin S; Yayat D. 2007. Fotoremediasi Limbah Cair Dengan Enceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solms) dan Limbah Padat Industri Minyak Bumi dengan Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nilsen) Bermikoriza. *Skripsi*: Fak. MIPA, Universitas Padjadjaran, Jawa Barat.
- [7] Sugiharto, 1997. Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah Edisi 1 Cetakan ke 2.Uiniversitas Indonesia Press. Jakarta.
- [8] Syahputra, R. 2005. Fitoremediasi Logam Cu dan Zn dengan Tanaman Enceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solms). *Journal Logika*, 2(2).