



Pengaruh Logam Merkuri (Hg) terhadap Pertumbuhan Jati Putih (*Gmelina Arborea*)

INFO PENULIS	INFO ARTIKEL
Sarlan Universitas Sulawesi Tenggara sarlan.srln@gmail.com Ahmad Zaeni Universitas Halu Oleo ahmad.zaeni@gmail.com Muhammad Hijir Al Gazali Universitas Sulawesi Tenggara hijir-al-gazali@un-sultra.ac.id	ISSN: xxxx-xxxx Vol. 1, No. 1 Oktober 2023 http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst
© 2023 Arden Jaya Publisher All rights reserved	

Saran Penulisan Referensi:

Sarlan, Zaeni, A., & Al Gazali, M. H. (2023). Pengaruh Logam Merkuri (Hg) terhadap Pertumbuhan Jati Putih (*Gmelina Arborea*). *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 1 (1), 12-17.

Abstrak

Media yang terkontaminasi Hg dengan konsentrasi berbeda, menunjukkan respon yang berbeda terhadap tanaman Jati putih (*Gmelina arborea*), pada berbagai lahan terkontaminasi. Pertumbuhan tanaman berbeda-beda Berdasarkan laju pertambahan jumlah daun, kecepatan pertumbuhan jati putih semakin berkurang dengan bertambahnya konsentrasi merkuri (Hg) pada media tumbuhnya. Pertambahan tinggi batang juga menunjukkan berkurangnya kecepatan pertambahan tinggi batang yang disebabkan adanya merkuri (Hg). Berkurangnya kecepatan pertambahan jumlah daun dan pertambahan tinggi batang tidak begitu signifikan sampai pada konsentrasi merkuri (Hg) pada media melebihi 150 ppm, yang menunjukkan bahwa jati putih (*Gmelina arborea*) mampu beradaptasi pada media terkontaminasi merkuri (Hg) yang relatif tinggi.

Kata kunci: merkuri, kontaminasi, fitoremediasi

Abstract

On the media that has Hg contamination with different concentration shows the different respond toward *Gmelina arborea* plant, on the some land that has contamination. The grow of the plant is different based on the fasting of account of the leaf. The fast of growing of *Gmelina arborea* become reduce by increasing of mercury (Hg) concentration on the grow media. the high increasing of stem also shows the reducing of speed of high increasing of stem that caused by mercury (Hg). The reducing of fasting the increasing of leaf and the high increasing of stem is not signify until in the mercury (Hg) consenstrate on the media more than 150 ppm, which is show *gmeline arborea* can adaptate on the media that get high mercury (Hg) contamination.

Keywords: mercury, contamination, phytoremediation

A. Pendahuluan

Usaha pertambangan, disamping dapat mendatangkan keuntungan, juga dapat menimbulkan permasalahan bagi lingkungan. Salah satu perusahaan yang terkenal di Indonesia bergerak di bidang bisnis pertambangan emas adalah PT. ANTAM Tbk (Persero) yang berpusat di kabupaten Bogor, kawasan Gunung Pongkor (Antam, 2002). Sebagai contoh, pada kegiatan usaha pertambangan emas skala kecil, pengolahan bijih dilakukan dengan proses amalgamasi dimana merkuri (Hg) digunakan sebagai media untuk mengikat emas. Mengingat sifat merkuri yang berbahaya, maka penyebaran logam ini perlu diawasi agar penanggulangannya dapat dilakukan sedini mungkin secara terarah. Selain itu, untuk menekan jumlah limbah merkuri, maka perlu dilakukan perbaikan sistem pengolahan yang dapat menekan jumlah limbah yang dihasilkan akibat pengolahan dan pemurnian emas. Untuk mencapai hal tersebut di atas, maka diperlukan upaya pendekatan melalui penanganan *tailing* atau limbah B3 yang berwawasan lingkungan dan sekaligus peningkatan efisiensi penggunaan merkuri untuk meningkatkan perolehan (recovery) logam emas (Setiabuti, 2005). Kontaminasi merkuri ini perlu mendapat perhatian khusus karena standar toleransi keberadaannya dalam suatu medium sangat rendah. Sebagaimana yang tertuang dalam PP No. 18 Tahun 1999 di mana disebutkan baku mutu zat pencemar dari suatu limbah untuk parameter merkuri hanya 0,01 mg/L atau 10 ppb, artinya merkuri benar-benar tidak boleh sembarang terpapar ke lingkungan (Gunradi dkk., 2000).

Pemanfaatan tumbuhan dalam kehidupan manusia sangatlah beragam. Tidak terkecuali karya teknologi dan penerapannya juga hakikatnya beragam. Apabila suatu media lingkungan seperti perairan, tanah atau pun udara telah tercemar maka salah satu cara yang dapat dilakukan untuk proses pemulihan media tersebut adalah dengan menggunakan tumbuhan. Pada akhir abad ke-20 tercatat adanya perkembangan di bidang riset kajian potensi pemanfaatan tumbuhan sebagai teknologi alami untuk menyelesaikan masalah pencemaran lingkungan (Mangkoediharjo, 2005). Pemanfaatan tumbuhan untuk menanggulangi masalah pencemaran lingkungan dikenal dengan istilah fitoremediasi. Fitoremediasi memiliki definisi proses reduksi kadar pencemar tanah dengan menggunakan jenis tanaman tertentu yang memiliki kemampuan indikator menemukan polutan. Fitoremediasi termasuk ke dalam jenis-jenis bioremediasi dan dapat diaplikasikan baik secara *ex situ* (permukaan tanah) maupun *in situ* (dalam tanah). (Widyati, 2004).

Kasus kontaminasi tanah (oleh logam berat) yang semakin meluas serta adanya perkembangan ilmu fitoremediasi yang pesat menjadikan teknik rehabilitasi alternatif yang relatif murah dan efektif ini perlu dikembangkan. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang jenis-jenis tumbuhan yang mampu mengakumulasi logam berat merkuri (Hg) sehingga lahan menjadi aman bagi kesehatan dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mencari jenis-jenis tumbuhan yang dapat menyerap logam merkuri (Hg) dalam jumlah banyak sehingga dapat dipakai dalam fitoremediasi. (Juhaeti, 2004).

Indonesia memiliki keragaman jenis tumbuhan endemik/lokal yang tinggi. Dengan banyaknya jenis flora yang dimiliki Indonesia, diperkirakan tidak sedikit pula jenis tumbuhan yang memiliki potensi sebagai hiperakumulator yang dapat digunakan untuk meremediasi lingkungan yang tercemar. Potensi ini dapat dimanfaatkan untuk mencari jenis-jenis tumbuhan yang potensial untuk fitoremediasi. Penelitiannya diarahkan untuk mendapatkan jenis tumbuhan yang dapat beradaptasi pada tanah dengan tingkat kelarutan logam yang relatif tinggi. Tumbuhan yang mampu tumbuh dengan baik di lahan tersebut berarti mempunyai toleransi yang baik untuk hidup pada lahan marginal. Dari sekian keragaman jenis di lahan tersebut, diduga terdapat jenis tanaman yang potensial untuk dikembangkan sebagai tumbuhan fitoremediator. Salah satu jenis tanaman yang menarik untuk dikaji adalah tanaman jati putih. Tanaman ini berasal dari Asia Tenggara, di negara lain dikenal dengan nama Gamari atau Gumadi (India), Gamar (Bangladesh) atau Yemane (Myanmar). Banyak ditanam sebagai tanaman pelindung, sebagian besar dimanfaatkan sebagai tanaman komersil (Siregar dan Mulya, 2005).

Tumbuhan hiperakumulator adalah tumbuhan yang mempunyai kemampuan untuk mengkonsentrasikan logam di dalam biomasnya dalam kadar yang luar biasa tinggi. Kebanyakan tumbuhan mengakumulasi logam, misalnya nikel, sebesar 10 mg/kg berat kering (BK) (setara dengan 0,001%). Tetapi tumbuhan hiperakumulator logam mampu mengakumulasi hingga 11% BK. Batas kadar logam yang terdapat di dalam biomassa agar suatu tumbuhan dapat disebut hiperakumulator berbeda-beda bergantung pada jenis logamnya. Untuk kadmium, kadar setinggi 0,01% (100 mg/kg BK) dianggap sebagai batas hiperakumulator. Sedangkan batas bagi kobalt, tembaga dan timbal adalah 0,1% (1.000 mg/kg

BK) dan untuk seng dan mangan adalah 1% (10.000 mg/kg BK). Laporan pertama mengenai adanya tumbuhan hiperakumulator muncul pada tahun 1948 oleh Minguzzi dan Vergnano, yang menemukan kadar nikel setinggi 1,2% dalam daun *Alyssum bertolonii*. Sejak itu, terutama dengan mengandalkan analisis mikro terhadap spesimen herbarium, diketahui ada 435 taxa tumbuhan hiperakumulator logam yang tumbuh tersebar di lima benua dan semua wilayah iklim (Priyanto, 2006).

Sifat hipertoleran terhadap logam berat adalah kunci karakteristik yang mengindikasikan sifat hiperakumulator suatu tumbuhan. Suatu tumbuhan dapat disebut hiperakumulator apabila memiliki karakter-karakter sebagai berikut: (i) Tumbuhan memiliki tingkat laju penyerapan unsur dari tanah yang lebih tinggi dibanding tanaman lainnya, (ii) Tumbuhan dapat mentoleransi unsur dalam tingkat yang tinggi pada jaringan akar dan tajuknya, dan (iii) Tumbuhan memiliki laju translokasi logam berat dari akar ke tajuk yang tinggi sehingga akumulasinya pada tajuk lebih tinggi dari pada akar.

B. Metodologi

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat-alat gelas, meter, spektrofotometer serapan atom (AAS)

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah aquades, HgCl_2 , tanaman jati putih (*Gmelina arborea*).

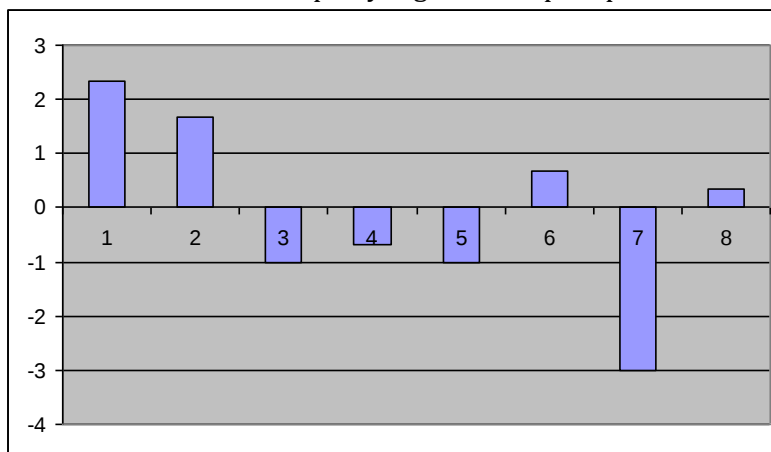
Cara kerja

Tanah dibuat terkontaminasi Hg dengan berbagai variasi konsentrasi, yaitu dari 50 ppm sampai 200 ppm dengan kenaikan 25 ppm dengan mencampurkan tanah dan suspensi HgCl_2 . Jati putih kemudian ditanam pada tanah yang telah terkontaminasi Hg dan disiram 2 kali sehari dan diukur pertambahan jumlah daun dan tinggi batang setiap dua hari.

C. Hasil dan Pembahasan

Pertambahan jumlah daun

Pada penelitian ini dilakukan penanaman jati putih (*Gmelina Arborea*) pada media tanam yang memiliki konsentrasi Hg berbeda-beda di dalam media tersebut, variasi konsentrasi Hg pada media tersebut memberikan respon yang berbeda pula pada tanaman yang diamati.

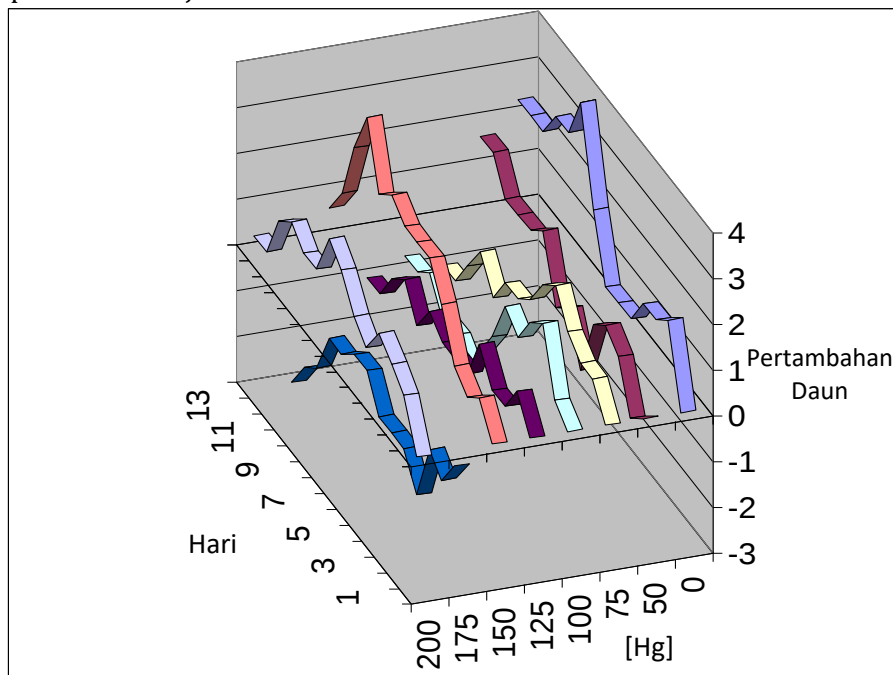


Gambar 1. Diagram Pertambahan Jumlah Daun

Keterangan: 1= 0 ppm, 2=50 ppm, 3= 75 ppm, 4 = 100 ppm,
5 = 125 ppm, 6 = 150 ppm, 7 = 175 ppm, 8 = 200 ppm.

Dari gambar diagram di atas terlihat bahwa pertambahan jumlah daun tanaman jati yang diamati pada media tanam yang berbeda. Ini menunjukkan bahwa seiring dengan pertambahan konsentrasi Hg pada media tanam, pertumbuhan jati semakin terganggu, dengan kata lain kehadiran Hg pada media tanam memberikan efek toksik pada tanaman, yang ditunjukkan dengan lambatnya laju pertumbuhan. Angka Min (-) yang ditunjukkan pada diagram di atas berarti tanaman jati tersebut setelah ditanam pada media tidak mengalami pertambahan

daun, malah terjadi pengurangan jumlah daun. Ini menunjukkan bahwa laju pertumbuhan tanaman jati yang diamati melambat, sehingga laju gugurnya daun lebih cepat dibandingkan dengan laju pertumbuhan jumlah daun.



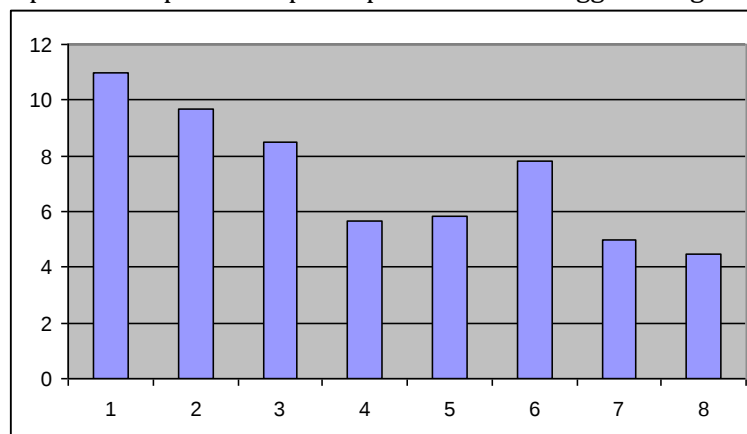
Gambar 2. Grafik Pertambahan Jumlah Daun Tiap 2 Hari

Grafik di atas memperlihatkan bahwa kecepatan pertumbuhan jumlah daun semakin berkurang seiring bertambah tingginya konsentrasi Hg pada media tanam. Pada awal masa pertumbuhan, terlihat bahwa tanaman hampir semua mengalami pertumbuhan yang ditunjukkan dengan adanya pertumbuhan jumlah daun. Namun pada hari-hari berikutnya, terjadi penurunan kecepatan pertumbuhan jumlah daun. Penurunan kecepatan pertumbuhan jumlah daun semakin besar seiring dengan bertambah tingginya konsentrasi Hg pada media tanam.

Pada grafik di atas terlihat suatu fakta bahwa pada konsentrasi Hg pada media 150 ppm, pertumbuhan jumlah daun juga cepat, bahkan hampir sama dengan pertumbuhan daun pada tanaman yang ditanam pada media yang tidak memiliki Hg di dalamnya. Namun media dengan konsentrasi Hg lebih besar dari 150 ppm juga menunjukkan penurunan kecepatan pertumbuhan jumlah daun pada tanaman jati. Hal ini cukup untuk menunjukkan bahwa laju pertumbuhan tanaman jati jika ditinjau dari pertumbuhan jumlah daun semakin berkurang seiring dengan bertambahnya konsentrasi Hg pada media penanamannya.

Pertambahan Tinggi Batang

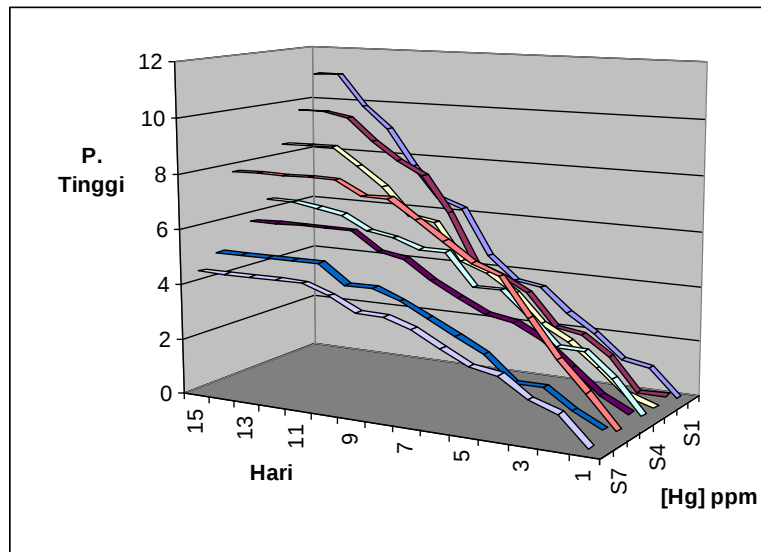
Selain kecepatan pertumbuhan jumlah daun, pengaruh Hg terhadap pertumbuhan tanaman jati juga dapat dilihat pada kecepatan pertumbuhan tinggi batang.



Gambar 3. Diagram pertumbuhan tinggi batang

Keterangan : 1 = 0 ppm, 2 = 50 ppm, 3 = 75 ppm,
4 = 100 ppm, 5 = 125 ppm, 6 = 150 ppm, 7 = 175 ppm, 8 = 200 ppm

Dari gambar di atas terlihat bahwa pertambahan tinggi batang pada tanaman jati yang diamati mengalami pengurangan seiring dengan pertambahan konsentrasi Hg pada media tanamnya, sama halnya pada pertambahan jumlah daun. Hal ini menguatkan dugaan bahwa pertumbuhan tanaman yang mengalami pengurangan kecepatan tersebut disebabkan oleh adanya Hg pada media tanamnya, sebab Hg dapat bersifat racun bagi tanaman tersebut.



Gambar 4. Grafik Pertambahan Tinggi batang Tiap Dua Hari
Keterangan : S1 = 0 ppm, S2 = 50 ppm, S3 = 75 ppm, S4 100 ppm,
S5 = 125 ppm, S6 = 150 ppm, S7 = 175 ppm, S8 = 200 ppm.

Dari grafik pertambahan tinggi batang tiap dua hari di atas, terlihat bahwa laju pertumbuhan tanaman jati semakin berkurang dengan meningkatnya konsentrasi Hg pada media tanamnya. Pada awal pertumbuhan, terlihat bahwa semua tanaman pada media dengan konsentrasi yang berbeda, menunjukkan laju pertumbuhan yang sama dilihat dari pertambahan tinggi batangnya, Namun pada pengukuran berikutnya sudah terlihat perbedaan laju pertumbuhan batang pada tanaman jati.

Berdasarkan grafik di atas, tanaman jati masih dapat tumbuh baik pada media tanam dengan konsentrasi Hg 150 ppm di dalamnya, dan tumbuh sangat lambat pada media tanam yang terkontaminasi Hg dengan 175 dan 200 ppm. Pada grafik di atas juga terlihat bahwa pertambahan jumlah daun dan pertambahan tinggi batang di atas menunjukkan bahwa pertambahan tinggi batang tidak selalu diikuti dengan pertambahan jumlah daun. Pada data pengamatan ditemukan bahwa sering kali tinggi batang bertambah, tetapi jumlah daun berkurang, terutama pada media dengan konsentrasi Hg yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan Hg dalam media berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Namun Data menunjukkan bahwa tanaman jati dapat beradaptasi dengan kadar Hg yang tinggi. Hal ini ditunjukkan dengan adanya pertumbuhan yang baik pada konsentrasi Hg 150 ppm. Tanaman yang dapat hidup pada tanah dengan kadar logam berat yang cukup tinggi beradaptasi dengan cara mengeluarkan suatu zat kimia yang dapat mengkelat logam berat, sehingga mengurangi efek toksik dari logam berat tersebut, atau tanaman menyerap logam berat tersebut melalui akar kemudian di translokasikan ke dalam jaringannya.

Dari kemampuan hidup jati pada penelitian ini, yaitu mampu hidup pada media sampai pada konsentrasi Hg 150 ppm, jati dimungkinkan melakukan salah satu dari dua proses di atas, yaitu jati mengeluarkan senyawa tertentu yang dapat mengkelat Hg sehingga toksisitas Hg berkurang, atau jati dapat mengakumulasi Hg ke dalam jaringannya.

D. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa pertumbuhan Jati Putih (*Gmelina Arborea*) mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi Hg pada media pertumbuhannya dan masih dapat tumbuh baik pada media yang terkontaminasi Hg 150 ppm.

E. Referensi

- Antam. (2002). Sekilas Informasi Unit Bisnis Pertambangan Emas Pongkor. Bogor: PT. Aneka Tambang Tbk.
- Gunradi R., Sukmana, Ta'in, Z., Nixon. (2000). Laporan Penelitian Pemantauan Unsur Hg (Merkuri) Akibat Penambangan Emas Tanpa Ijin (PETI) di Daerah Pongkor, Jawa Barat dengan Pemetaan Geokimia.
- Juhaeti, T. (2004). Potensi *Centrocema pubescence*, *Calopogonium mucunoides*, dan *Micania cordata* dalam Membersihkan Logam Kontaminan pada Limbah Penambangan Emas. LIPI. Bogor.
- Mangkoedihardjo, 2005. Fitoteknologi dan Ekotoksikologi dalam Desain Operasi Pengomposan Sampah. ITS. Surabaya.
- Priyanto, B. (2006). *Teknik fitoremediasi*. ITB. Bandung
- Setiabuti, B.T. (2005). Penyebaran merkuri akibat usaha pertambangan emas di daerah sangon, kabupaten kulon progo, d.i. Yogyakarta. UGM. Jogjakarta.
- Siregar, Mulya, E. B. (2005). Potensi Budidaya Jati. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/.../999/1/hutan-edisi%20batara10.pdf>, diakses tanggal 1 Februari 2014.
- Widyati, E. (2004). Tinjauan tentang peranan mikroba tanah dalam Remediasi lahan terdegradasi.