

**RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN *Gmelina arborea* Roxb
DAN *Paraserianthes falcataria* L. Nielsen DENGAN PENGGUNAAN
Thiobacillus thioparus dan KOMPOS DALAM UPAYA BIODEGRADASI SIANIDA YANG
TERKANDUNG DALAM TAILING EMAS**

Ina Rosdiana Lesmanawati

ABSTRAK

Tailing merupakan bahan sisa (residu) tambang berupa batuan yang telah digerus dan telah diambil mineral emas, perak dan logam lainnya. Limbah tailing mengandung unsur logam mikro dan logam berat (sianida) yang dapat meracuni baik terhadap tanaman, hewan, maupun manusia. Karenanya perlu upaya pengelolaan limbah B3 ini sehingga sesuai fungsinya kembali. Salah satu upaya pengelolaan limbah B3 pada unit pertambangan emas ini adalah dengan pemanfaatan bahan organik (kompos) dan mikroorganisme yang memiliki kemampuan dalam mendegradasi kandungan senyawa B3 (sianida) yang terdapat dalam limbah tailing. Pada percobaan ini dilakukan penanaman jenis tanaman *Gmelina arborea* Roxb dan *Paraserianthes falcataria* L. Nielsen (Sengon) yang merupakan tanaman cepat tumbuh (*fast growing species*). Tanaman-tanaman ini diharapkan dapat mengurangi kandungan senyawa B3 yang terdapat dalam tailing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara inokulan bakteri (*Thiobacillus thioparus*) dengan kompos berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, dan bobot kering tanaman *Gmelina* dan Sengon. Pada akhir pengamatan (8 MST) tanaman *Gmelina* tertinggi dihasilkan pada perlakuan kompos 20% dengan pemberian inokulan bakteri 10 ml. Sedangkan tanaman sengon tertinggi pada perlakuan kompos 20% dengan pemberian inokulan bakteri 5 ml. Diameter batang tanaman *Gmelina* dan Sengon terbesar juga dihasilkan pada kompos 20% dengan penambahan inokulan bakteri 10 ml. Bobot kering terbesar dihasilkan pada perlakuan kompos 20% dengan penambahan inokulan bakteri 10 ml untuk tanaman *Gmelina* dan bobot kering sengon terbesar dihasilkan pada perlakuan kompos 20% dengan penambahan inokulan bakteri 5 ml. Hasil pengukuran konsentrasi sianida selama 8 MST menunjukkan adanya penurunan konsentrasi sianida dalam media tanam, baik tanpa penanaman tanaman contoh ataupun dengan penanaman tanaman contoh (*Gmelina* dan Sengon), walaupun dari hasil sidik ragam tidak menunjukkan perbedaan nyata. Pada awal pengamatan konsentrasi sianida mencapai 7.92 ppm dan pada 8 MST konsentrasi sianida sudah tidak terdeteksi (ttt).

A. PENDAHULUAN

Emas merupakan logam mulia yang telah dikenal manusia sejak dahulu yang dipergunakan sebagai mata uang dan perhiasan. Berdasarkan sifat kimianya, emas bersifat inert dan sukar bereaksi dengan logam lain. Di alam emas dapat berasosiasi dengan logam

lain, oleh karena itu diperlukan beberapa tahapan untuk mendapatkan emas murni. Salah satunya adalah proses pengolahan dan pemurnian emas.

Proses pengolahan emas ini selain menghasilkan emas juga menghasilkan limbah. Limbah

merupakan komponen penting yang harus diperhatikan kalangan industri. Limbah yang dihasilkan oleh industri pertambangan emas dapat berupa limbah padat, cair, dan gas, yang dapat merupakan kategori limbah bahan berbahaya dan beracun (B3).

Menurut Peraturan Pemerintah No. 18/1999, limbah B3 adalah setiap limbah yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang karena sifatnya dan/atau konsentrasinya dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak dan/atau mencemarkan lingkungan hidup dan/atau membahayakan kesehatan manusia. Apabila limbah B3 ini dibuang langsung ke lingkungan dapat menimbulkan bahaya/kerusakan terhadap lingkungan dan kesehatan lingkungan serta makhluk hidup lainnya. Kerusakan lingkungan menjadi perhatian di seluruh dunia. Hal ini menjadi isu lingkungan serius yang berakibat terancamnya kelangsungan makhluk hidup.

PT. Aneka Tambang (ANTAM) Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Emas (UBPE) Pongkor merupakan industri pertambangan emas di Indonesia pertama yang menerapkan metode tambang bawah tanah. Perusahaan

memiliki izin selama 30 tahun untuk melakukan kegiatan penambangan, peleburan, pemurnian, dan pemasaran. Kegiatan pertambangan dan pengolahan bijih (ore) ini memiliki potensi menghasilkan limbah B3. Limbah B3 yang dihasilkan dari proses pengolahan bijih (ore) ini berupa limbah tailing (Siregar, 1999).

Tailing merupakan bahan sisa (residu) tambang berupa batuan yang telah digerus dan telah diambil mineral emas, perak dan logam lainnya. Limbah tailing mengandung unsur logam mikro dan logam berat serta senyawa beracun sianida yang dapat meracuni baik terhadap tanaman, hewan, maupun manusia. Karenanya perlu upaya pengelolaan limbah B3 ini serta melakukan pemulihan kualitas lingkungan yang sudah tercemar sehingga sesuai fungsinya kembali (Kusnoto dan Kusumodidjo, 1995).

Pengelolaan limbah B3 PT. ANTAM ini dilakukan untuk mencegah kerusakan lingkungan akibat kegiatan pertambangan dan dalam rangka melaksanakan pembangunan berwawasan lingkungan.

Salah satu upaya pengelolaan limbah B3 pada unit pertambangan emas ini adalah dengan pemanfaatan bahan organik (kompos) dan

mikroorganisme yang memiliki kemampuan dalam mendegradasi kandungan senyawa B3 (khususnya sianida) yang terdapat dalam limbah tailing. Pencampuran tailing dengan bahan organik ini dapat memperbaiki sifat tailing sebagai media pertumbuhan tanaman (Suryanto, Susetyo 1997).

Pada percobaan ini dilakukan penanaman jenis tanaman yang merupakan spesies alami lokasi pertambangan emas ini. Jenis tanaman yang digunakan adalah *Gmelina arborea Roxb (Gmelina)* dan *Paraserianthes falcataria L. Nielsen (Sengon)* yang merupakan tanaman cepat tumbuh (*fast growing species*). Tanaman-tanaman ini diharapkan dapat mengurangi kandungan senyawa B3 yang terdapat

dalam limbah tailing sehingga dapat memperbaiki ekosistem yang rusak terdegradasi oleh aktivitas penambangan (untuk kegiatan pasca penambangan).

Tujuan : 1). mengukur respon pertumbuhan tanaman dengan perlakuan campuran tailing dengan kompos dan bakteri. 2). Mengukur penurunan/degradasi sianida karena pengaruh bakteri, kompos dan tanaman.

Hipotesis: 1). Pertumbuhan Tanaman dipengaruhi oleh komposisi media (tailing, bakteri, dan kompos). 2). Terjadi penurunan/degradasi sianida oleh aktivitas bakteri, peningkatan penambahan kompos, dan pertumbuhan tanaman.

isolasi dari areal tailing PT Antam (Handayani, 2004).

B. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 7 bulan di rumah kaca Program Studi Analisis Lingkungan, Departemen Biologi. FMIPA - IPB.

Bahan

Limbah tailing berasal dari PT. Aneka Tambang (ANTAM) Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Emas Pongkor. Bakteri *Thiobacillus thioparus* hasil

Metode

1. Persiapan Media Tanam

Pada awal percobaan dilakukan penyemaian bibit tanaman contoh, yaitu Gmelina dan Sengon selama kurang lebih tiga bulan. Media tanam dalam penelitian ini merupakan perlakuan-perlakuan dimana komposisi media terdiri dari

- | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1. T100% | 5. T90%K10% | 9. T85%K15% | 13. T80%K20 |
| 2. T100%B1 | 6. T90%K10%B1 | 10. T85%K15%B1 | 14. T80%K20%B1 |
| 3. T100%B5 | 7. T90%K10%B5 | 11. T85%K15%B5 | 15. T80%K20%B5 |
| 4. T100%B10 | 8. T90%K10%B10 | 12. T85%K15%B10 | 16. T80%K20%B10 |

Keterangan :

T: Tailing K: Kompos (10%,15%,20%) B: Bakteri (1ml, 5 ml, 10ml)

Setiap polibag ditanami dengan bibit tanaman contoh yang berumur tiga bulan selama kurang lebih dua bulan.

2. Analisis limbah tailing

Analisis limbah tailing ini dilakukan pada awal dan akhir penelitian meliputi pH, KTK, KB, kandungan C,N,P,K, Ca, Mg, Al, Fe, Zn di Laboratorium tanah, Faperta IPB. Sianida dan logam berat Pb, dan As di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian, Bogor.

3. Penanaman Berbagai Jenis Tanaman dan pengamatan tanaman

Tanaman contoh hasil persemaian tersebut dipindahkan ke dalam polibag yang sudah diisi media tanam (tailing) dengan kombinasi perlakuan kompos dan

inokulan bakteri (*Thiobacillus thioparus*) selama 8 minggu setelah tanam (8 MST)

Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman (TT), diameter batang (DB), dan bobot kering (BK) tanaman serta konsentrasi sianida. Pengukuran tinggi tanaman dan diameter batang tanaman dilakukan pada 2MST, 4MST, 6 MST, dan 8 MST. Sedangkan pengukuran bobot kering tanaman dilakukan pada akhir penelitian (8MST) Pengukuran konsentrasi sianida yang terdapat dalam tailing dilakukan pada 2MST, 4MST, 6 MST, dan 8 MST untuk melihat tingkat degradasi sianida oleh mikroorganisme. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Percobaan Faktorial dengan Pengamatan Berulang (Factorial in Time) menggunakan paket program SAS.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan pertumbuhan tanaman *Gmelina arborea* Roxb (*Gmelina*) dan *Paraserianthes falcataria* L. Nielsen (Sengon) dilakukan selama delapan minggu setelah tanam (8 MST). Pada minggu ke-2 setelah tanam (2 MST), keadaan kedua jenis tanaman menunjukkan penampakan yang seragam dengan warna daun hijau normal. Namun pada tailing 100% (T100%) tampak pertumbuhan kedua jenis tanaman lambat dan daun mulai berwarna hijau pucat dibandingkan dengan pada media yang mengandung kompos.

Sedangkan pada 4 MST terlihat ada perubahan warna daun pada kedua jenis tanaman, dimana warna daun yang semula hijau normal menjadi hijau kekuning-kuningan. Pada beberapa perlakuan terutama pada tailing 100% terlihat daun pada kedua jenis tanaman menunjukkan gejala daun berubah warna menjadi kuning (klorosis), mengering dan berguguran/rontok (absisi daun).

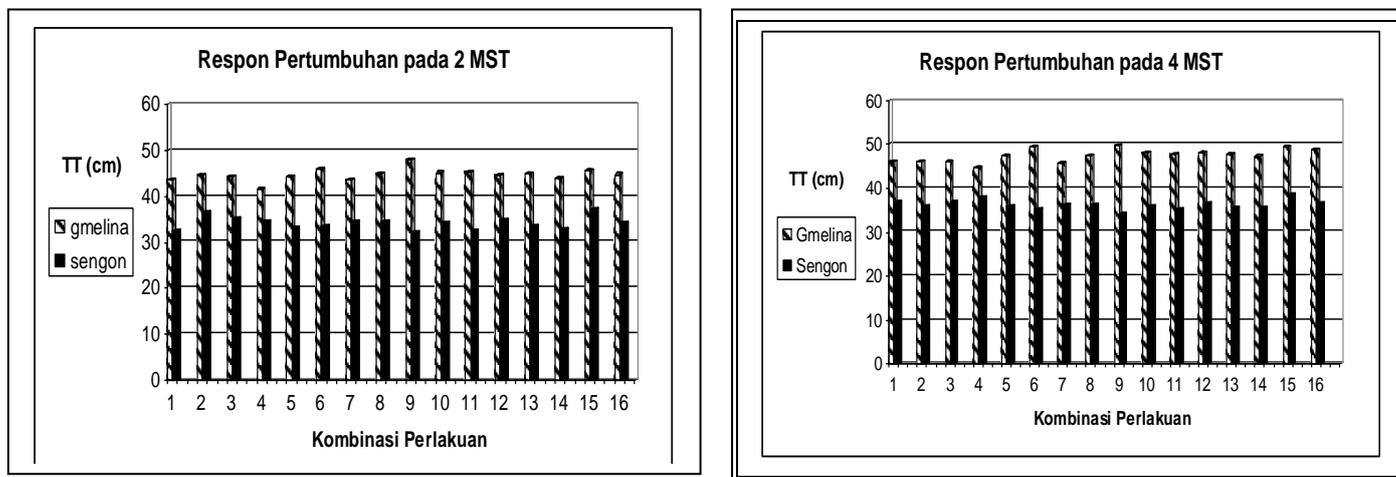
Namun pada 6 MST, pada beberapa perlakuan tanaman yang

mengalami kerontokkan pada daunnya, mulai menunjukkan gejala pertumbuhan kembali, dimana mulai terlihat daun-daun baru kembali tumbuh menggantikan daun-daun tua pada batangnya walaupun tidak banyak (muncul tunas baru), kecuali pada perlakuan tailing 100% kedua jenis tanaman semakin mengering sehingga hampir semua tanaman dalam polibag ini tampak seperti tanaman yang akan mati. Pada 8 MST, tanaman pada perlakuan tailing 100% baik *Gmelina arborea* Roxb maupun *Paraserianthes falcataria* L. Nielsen mati, sedangkan pada beberapa perlakuan yang lain tanaman secara umum memperlihatkan pertumbuhan yang lebih baik setelah mengalami kerontokkan daun pada 4 MST.

1). Tinggi Tanaman

Berdasarkan analisis sidik ragam, menunjukkan bahwa interaksi antara inokulan bakteri (*Thiobacillus thioparus*) dengan kompos berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman *Gmelina* dan Sengon pada umur 2 – 8 MST .

Gambar 1. Respon Pertumbuhan Tinggi Tanaman *Gmelina arborea* Roxb dan *Paraserianthes falcataria* L. Nielsen dg kombinasi perlakuan pd 2&4 MST



Keterangan :

- | | | | |
|-------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1. T100% | 5. T90%K10% | 9. T85%K15% | 13. T80%K20 |
| 2. T100%B1 | 6. T90%K10%B1 | 10. T85%K15%B1 | 14. T80%K20%B1 |
| 3. T100%B5 | 7. T90%K10%B5 | 11. T85%K15%B5 | 15. T80%K20%B5 |
| 4. T100%B10 | 8. T90%K10%B10 | 12. T85%K15%B10 | 16. T80%K20%B10 |

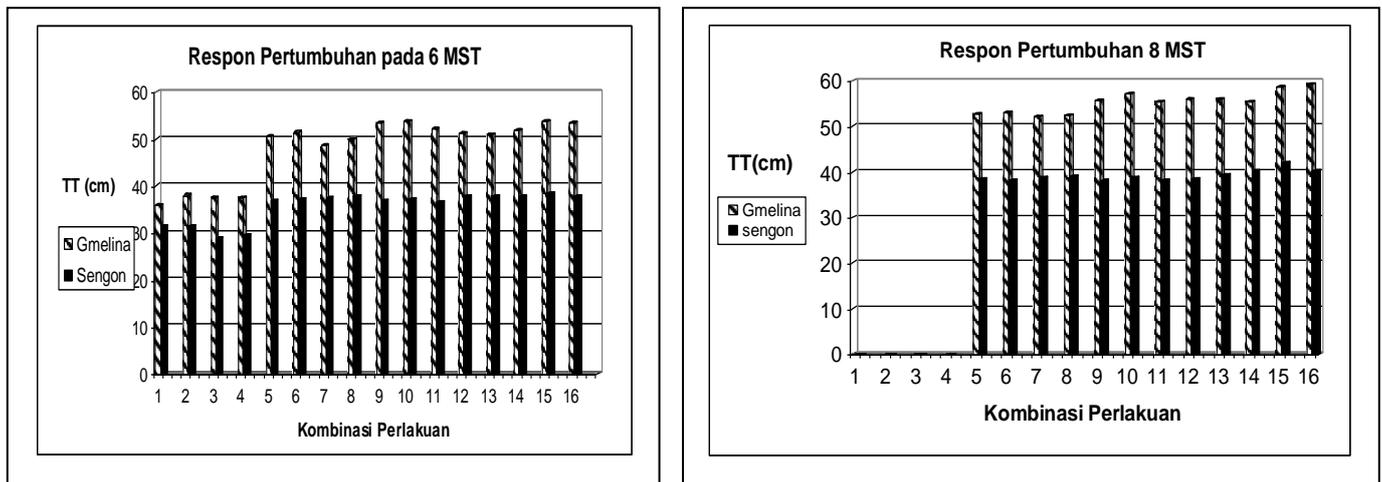
Berdasarkan rata-rata tinggi tanaman pada 2 MST tanaman Gmelina tertinggi dihasilkan pada perlakuan kompos 15% tanpa pemberian bakteri inokulan (T85%K15%). Sedangkan tanaman Sengon tertinggi dihasilkan pada kombinasi perlakuan kompos 20% dengan inokulan bakteri 5 ml (T80%K20%B5)(Gambar 1).

Pada 4 MST Gmelina tertinggi dihasilkan pada perlakuan kompos 15%

tanpa pemberian bakteri inokulan (T85%K15%). Tanaman Sengon tertinggi dihasilkan pada perlakuan kompos 20% dengan inokulan bakteri 5 ml (T80%K20 %B5) (Gambar 1).

Pada 6 MST Gmelina dan Sengon tertinggi dihasilkan pada perlakuan kompos 20% dengan pemberian inokulan bakteri 5 ml (T80%K20%B5) (Gambar 2).

Gambar 2. Respon Pertumbuhan Tinggi Tanaman *Gmelina arborea* Roxb dan *Paraserianthes falcataria* L. Nielsen dg kombinasi perlakuan pd 6&8 MST



Pada akhir pengamatan (8 MST) tanaman *Gmelina* tertinggi dihasilkan pada perlakuan kompos 20% dengan pemberian inokulan bakteri 10 ml (T80%K20 %B 10). Sedangkan tanaman *Sengon* tertinggi dihasilkan pada kombinasi perlakuan kompos 20% dengan pemberian inokulan bakteri 5 ml (T80%K20%B5) (Gambar 2).

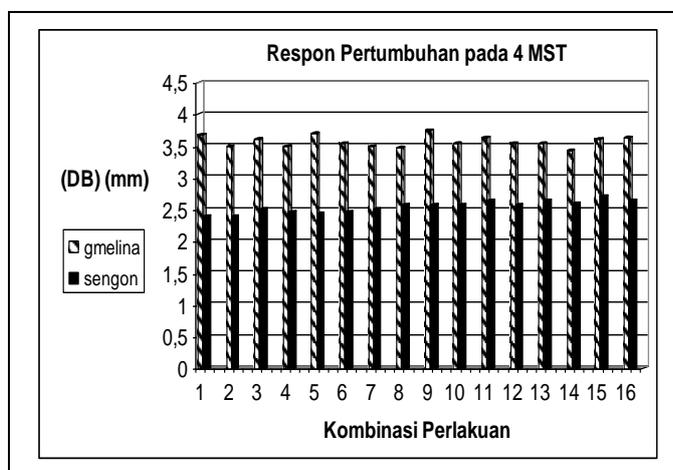
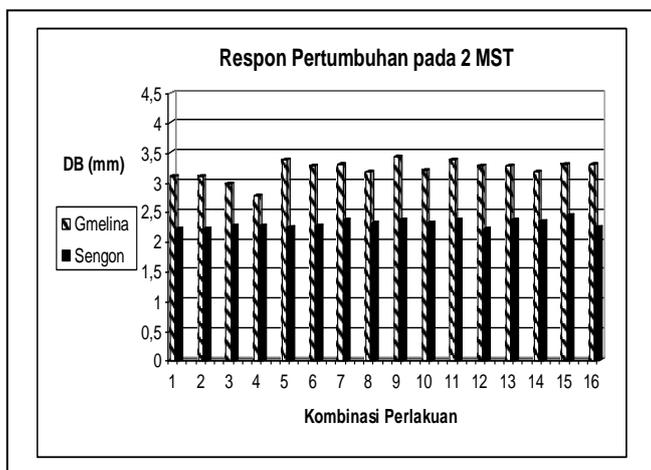
2. Diameter Batang

Seperti halnya pada tinggi tanaman, menunjukkan bahwa interaksi antara inokulan bakteri dengan kompos berpengaruh nyata terhadap diameter

batang *Gmelina arborea* Roxb dan *Paraserianthes falcataria* L. Nielsen pada 2 – 8 MST.

Berdasarkan rata-rata diameter batang, pada tanaman umur 2 MST diameter batang tanaman *Gmelina* terbesar dihasilkan pada perlakuan kompos 15% tanpa pemberian inokulan bakteri (T85%K15%). Sedangkan diameter batang tanaman *Sengon* terbesar dihasilkan pada kombinasi kompos 20% dengan penambahan inokulan bakteri 5 ml (T80%K20%B5) (Gambar 3).

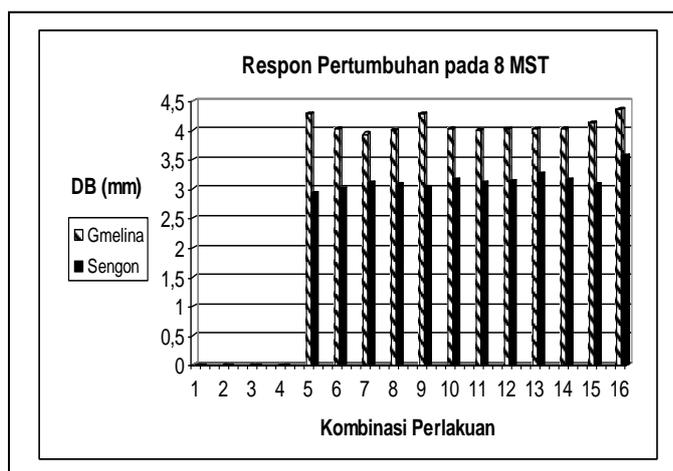
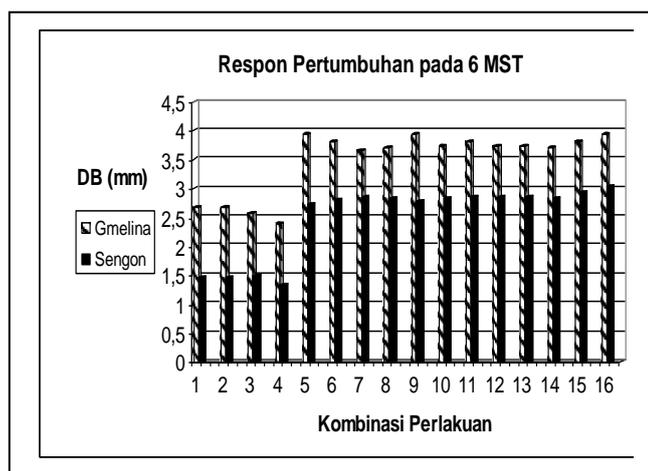
Gambar3. Respon pertumbuhan diameter batang *Gmelina arborea* dan *Paraserianthes falcataria* dengan berbagai kombinasi perlakuan pd 2 & 4 MST.



Pada tanaman umur 4 MST diameter batang Gmelina terbesar dihasilkan pada perlakuan kompos 15% tanpa pemberian inokulan bakteri (T85%K15%). Sedangkan diameter

batang Sengon terbesar dihasilkan pada kombinasi kompos 20% dengan inokulan bakteri 5 ml (T80%K20%B5) (Gambar 3).

Gambar 4. Respon Pertumbuhan Diameter Batang *Gmelina arborea* dan *Paraserianthes falcataria* dg kombinasi perlakuan pd 6 & 8 MST.



Pada 6 MST diameter batang Gmelina dan Sengon terbesar dihasilkan pada kompos 20% dengan penambahan bakteri 10 ml (T80%K20%B10)

(Gambar 4). Pada akhir pengamatan (8 MST) diameter batang Gmelina dan Sengon terbesar juga dihasilkan pada kompos 20% dengan penambahan

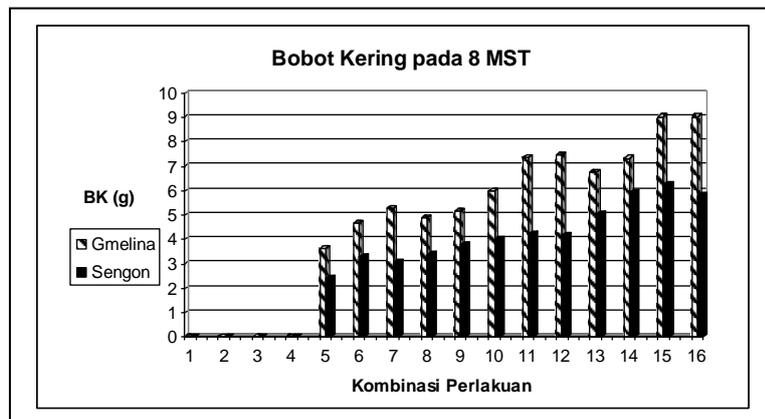
inokulan bakteri 10 ml (T80%K20%B10) (Gambar 4).

3. Bobot Kering

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara inokulan bakteri dengan kompos berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman *Gmelina* dan *Sengon*

setelah pertumbuhan 8 MST. Bobot kering tanaman *Gmelina* terbesar dihasilkan pada perlakuan kompos 20% dengan penambahan inokulan bakteri 10 ml (T80%K20%B10). Pada *Sengon* bobot kering terbesar dihasilkan pada perlakuan kompos 20% dengan penambahan bakteri 5 ml (T80%K20%B5) (Gambar 5.)

Gambar 5 Bobot Kering Tanaman *Gmelina arborea* dan *Paraserianthes falcataria* dengan berbagai kombinasi perlakuan pada 8 MST.

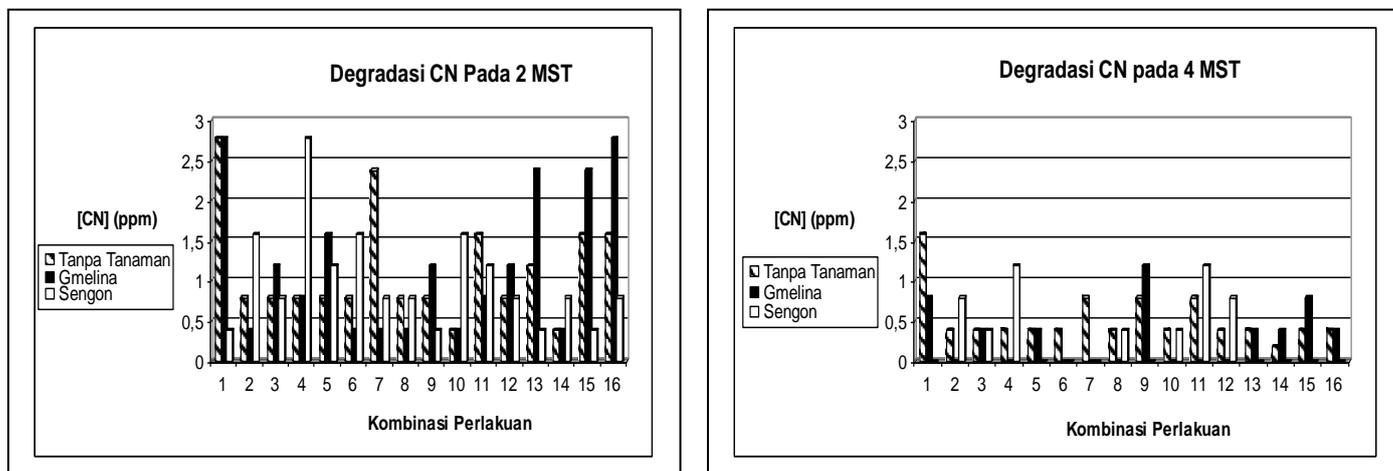


5. Degradasi sianida

Laju degradasi sianida dapat diketahui dengan mengukur konsentrasi sianida dari media tanam tanpa penanaman tanaman contoh (sebagai kontrol) dan dengan penanaman tanaman contoh (*Gmelina* dan *Sengon*).

Hasil pengukuran konsentrasi sianida selama 8 MST menunjukkan adanya penurunan konsentrasi sianida dalam media tanam, baik tanpa penanaman tanaman contoh ataupun dengan penanaman tanaman contoh (*Gmelina* dan *Sengon*).

Gambar 6. Degradasi Sianida pada perlakuan tanpa tanaman, Gmelina dan Sengon dengan berbagai perlakuan pada 2 dan 4 MST

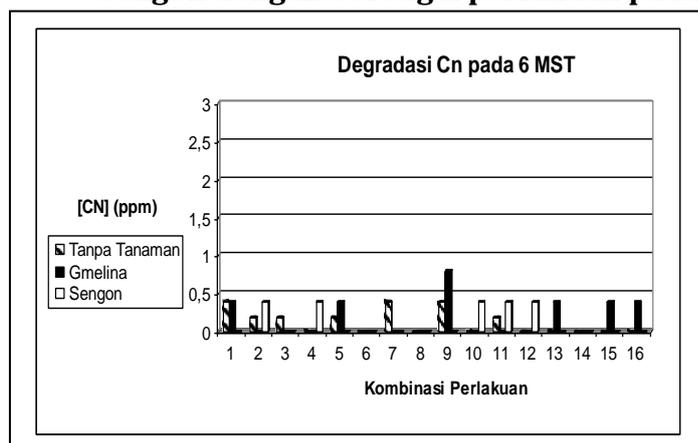


Pada gambar 6, dapat dilihat dimana pada 2 MST pada media tanam tanpa tanaman contoh, pada media yang ditanami Gmelina dan Sengon konsentrasi sianida masih tinggi dengan konsentrasi tertinggi 2.772 ppm, sedangkan pada 4 MST pada media tanam tanpa tanaman contoh konsentrasi sianida tertinggi menjadi 1.584 ppm, sedangkan pada media yang ditanami Gmelina dan Sengon

konsentrasi sianida tertinggi menjadi 1.188 ppm.

Konsentrasi sianida pada 6 MST pada media tanam tanpa tanaman contoh dan dengan ditanami Sengon konsentrasi sianida tertinggi menjadi 0.396 ppm, sedangkan pada media yang ditanami Gmelina konsentrasi sianida tertinggi menjadi 0.792 ppm. (Gambar 7).

Gambar 7. Degradasi Sianida pada perlakuan tanpa tanaman, Gmelina dan Sengon dengan berbagai perlakuan pada 6 MST



Hasil analisis awal kandungan sianida dalam tailing sebesar 7.92 mg/l, termasuk dalam kategori tinggi berdasarkan PP RI No 18 tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah B3 dan PP RI No 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Pada media tailing juga terdapat logam berat walaupun konsentrasinya rendah jauh dibawah ambang batas, misalnya adalah Pb dan As. Logam Pb dan As merupakan logam yang biasa terdapat dalam tailing. Hasil analisis awal konsentrasi Pb dalam tailing adalah 8.5 ppb dan As sebesar 10.5 ppb. Pada akhir penelitian (8 MST) konsentrasi logam Pb menjadi 1.50 ppb dan logam As tidak terdeteksi (ttd). Adanya sianida dapat menghambat kerja enzim sitokrom oksidase dalam proses pengambilan oksigen untuk pernapasan (Jordan TS *et al*, 2001).

Grafik penurunan sianida (Gambar 6 dan 7) menunjukkan bahwa isolat bakteri (*Thiobacillus thioparus*) dan bakteri indigenous (yang terdapat dalam media tanam) mampu menurunkan konsentrasi sianida dimana pada akhir minggu ke-8 didapat konsentrasi sianida sudah tidak

terdeteksi (ttd). Penurunan kandungan sianida kemungkinan terserap oleh tanaman serta terdegradasi oleh inokulan bakteri dan bakteri indigenous yang terdapat dalam media tanam.

Pada percobaan ini juga dapat dilihat bahwa penggunaan tanaman contoh mampu menurunkan konsentrasi sianida lebih cepat dibandingkan dengan media tanpa penanaman. Dapat dilihat pada 4 MST (Gambar 6), konsentrasi sianida pada beberapa perlakuan sudah tidak terdeteksi (ttd) pada media dengan penanaman tanaman contoh, sedangkan pada media tanpa penanaman konsentrasi sianida masih ada pada semua perlakuan walaupun menurun konsentrasinya. Sesuai dengan pendapat Chaney *et al*, 1997 bahwa tumbuhan memiliki kemampuan dalam menstimulasi aktivitas biodegradasi senyawa beracun oleh mikroba dan menyerapnya dari dalam tanah.

Hasil analisis awal sifat fisik kimia tailing dari pertambangan emas Pongkor menunjukkan bahwa tailing memiliki pH tanah tinggi (8.18) dengan tekstur 81.85% pasir, 13.08% debu dan 5.07% liat. Sampel memiliki kandungan

C,N,P-Bray yang sangat rendah. Selain itu kandungan basa yang dapat ditukar seperti Mg, K, dan Na tergolong pada kisaran rendah juga. Kandungan Ca (38.50 me/g) sangat tinggi. Tingginya kandungan Ca mungkin disebabkan penambahan CaO (kapur) pada *unit milling* dalam proses pengolahan emas.

Dari hasil penelitian dapat dikemukakan bahwa media pertumbuhan sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman pada media tailing tanpa penambahan bahan organik (kompos) (T100%) umumnya rendah dibandingkan pada media dengan penambahan bahan organik (kompos). Penambahan bahan organik dalam media tanam dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, memperbaiki struktur media tanam sehingga dapat terbentuk pori-pori yang mudah untuk pertumbuhan akar. (Leiwakabessy, 1998).

Dalam percobaan ini, dapat dikatakan dengan pemberian kombinasi inokulasi bakteri dan bakteri indigenous yang terdapat dalam media tanam sangat membantu dalam proses pertumbuhan tanaman Gmelina dan

Sengon serta membantu dalam proses degradasi sianida yang terkandung dalam media tailing. Tingkat pertumbuhan tanaman Sengon lebih baik bila dibandingkan pada tanaman Gmelina. Hal ini kemungkinan karena adanya bakteri *Rhizobium* indigenous dalam media tanam. Keberadaan bakteri ini menghasilkan simbiosis yang efektif dengan inangnya (Sengon), sehingga membantu dalam memfiksasi N bebas yang diperlukan bagi tanaman untuk pertumbuhannya (Ermawati,1994). Sebagai indikator adanya simbiosis antara *Rhizobium* dengan tanaman Sengon adalah terbentuknya bintil akar.

Tanaman yang mati pada media tailing 100% baik pada tanaman Gmelina maupun tanaman Sengon disebabkan karena pengaruh media tanam sendiri. Media tailing menjadi mengeras apabila ditambah air (pada saat penyiraman). Hal ini menyebabkan ketersediaan air dalam media tidak dapat mencukupi kebutuhan tanaman. Menurut Fitter dan Hay (1991) keadaan demikian menyebabkan penurunan turgor pada sel tanaman dan berakibat menurunnya proses fisiologis tanaman.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi inokulan bakteri (*Thiobacillus thioparus*) dengan kompos pada media tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang dan bobot kering tanaman Gmelina dan Sengon.

Kombinasi perlakuan kompos dan inokulan bakteri menghasilkan tinggi tanaman Gmelina tertinggi pada perlakuan kompos 20% dengan penambahan inokulan bakteri 10 ml (T80%K20%B10) dan tinggi tanaman Sengon tertinggi pada perlakuan kompos 20% dengan penambahan inokulan bakteri 5 ml (T80%K20%B5). Diameter batang terbesar pada tanaman Gmelina dan Sengon dihasilkan pada kombinasi perlakuan kompos 20% dengan penambahan inokulan bakteri 10 ml (T80%K20%B10). Kemudian bobot kering tanaman Gmelina terbesar dihasilkan pada perlakuan kompos 20% dengan penambahan inokulan bakteri 10 ml (T80%K20%B10), sedangkan bobot kering tanaman Sengon terbesar dihasilkan pada perlakuan kompos 20% dengan penambahan inokulan bakteri 5 ml (T80%K20%B5).

Dari hasil penelitian ini juga dapat dilihat konsentrasi sianida

menurun dan tidak terdeteksi pada minggu ke-8 (8 MST), baik pada perlakuan tanpa tanaman contoh maupun dengan ditanami Gmelina dan Sengon. Dengan penanaman tanaman contoh dapat menurunkan [sianida] lebih cepat bila dibandingkan dengan membiarkan media tanam tanpa penanaman (kontrol). Adanya penambahan bakteri dan kompos dapat menurunkan [sianida] lebih cepat dibandingkan dengan kontrol (tailing 100% tanpa penambahan bakteri dan kompos).

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan pada petugas yang bekerja di sekitar areal tailing untuk menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) karena sianida diduga dapat menguap ke udara pada dua minggu pertama. Cukup dengan 10% bahan organik (kompos) tanaman dapat tumbuh pada media tailing yang memiliki sifat mengeras seperti semen apabila terkena air. Disarankan juga perlu penelitian lebih lanjut mengenai kandungan sianida dan unsur berbahaya lainnya yang kemungkinan terdapat dalam tailing dengan menggunakan tanaman pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaney RL Brown, SL, Angle JS .1997.** Phytoremediation of soils metals. *Opini Biotechnol* 8 : 279-284
- Ermawati, 1994.** Pengaruh pemberian mulsa dan inokulasi Rhizobium terhadap nodulasi pada tanaman kedelai di lahan kering, *Jurnal. Penelitian Pengembangan Wilayah. Lahan Kering* 109-115
- Fitter, AH dan RKM Hay. 1991.** Fisiologi Lingkungan Tanaman Terjemahan Andani, S & ED Purbayanti. Gajah Mada University, Yogyakarta
- Jordan TS, Young CA. 2001.** Cyanide Remediation: Current and Past Technologies. *Proceeding of the 10 th Annual Conference on Hazardous Waste Research.*
- Kusnoto dan Kusumodidjo.1995.** Dampak Penambangan dan Reklamasi. Ditjen Tambun. Pusat pengembangan Tenaga Pertambangan Bandung.
- Leiwakabessy, 1998.** Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah.Faperta. IPB. Bogor
- Handayani,DM. 2004.**Isolasi bakteri pendegradasi sianida tailing Pongkor. Jurusan Teknologi Industri . Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Siregar, A.D. 1999.** Tambang Emas Pongkor sebagai pertambangan Emas berwawasan Lingkungan . Seminar Teknologi pengolahan Limbah II. Badan Tenaga Atom Nasional. Jakarta.
- Suryanto, Susetyo W. 1997.** Perlakuan bahan organik dan tanah mineral pada bahan tailing terhadap ketersediaan unsure hara makro dan unsure logam mikro.*Jurnal Ilmu Tanah Ling.*