

# STUDI PEMILIHAN 20 JENIS TANAMAN TUMBUH TERBAIK DI MoDADA - PT FREEPORT INDONESIA

*by* Saraswati Prabawardani

---

**Submission date:** 05-Jun-2020 05:33PM (UTC+0300)

**Submission ID:** 1338399234

**File name:** Paper\_20\_tumbuhan\_terbaik.pdf (423.55K)

**Word count:** 2800

**Character count:** 17547

## STUDI PEMILIHAN 20 JENIS TANAMAN TUMBUH TERBAIK DI MoDADA - PT FREEPORT INDONESIA

M.St Kilmaskossu<sup>1</sup>, M.J. Sadssoetoeboen<sup>2</sup>, **Saraswati Prabawardani**<sup>3</sup>, Herman Tubur<sup>3</sup>  
The State University of Papua Manokwari, West Papua, Indonesia

Jurusan Kehutanan – Fakultas Kehutanan Universitas Negeri Papua Manokwari  
Program Studi Biologi – Fakultas MIPA Universitas Negeri Papua, Manokwari  
Program Studi Agronomi – Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian Universitas Negeri  
Papua, Manokwari

Correspondence Author: [danyсарaswati@gmail.com](mailto:danyсарaswati@gmail.com)

### ABSTRACT

The study had been carried out at the ModADA of Freeport Mining Areas. Objective of the study was to observe, monitor and evaluate the progress of reclamation and re-vegetation programs at natural succession and man-made succession of the tailing deposit areas. Descriptive method was applied by recording, identifying and listing criteria, and selected characters of all growing plants at ModADA.

Of the 140 plant species recorded at the ModADA, there were 11 plants considered as the best growing plants at the natural succession, namely *Cyperus rotundus*, *Cyperus iria*, *Ageratum conyzoides*, *Wedelia biflora*, *Mikania micrantha*, *Bidens pilosa*, *Cynodon dactylon*, *Saccharum spontaneum*, *Physalis angulata*, *Pennisetum purpureum*, and *Lycopodium cernuum*. The results showed that the native species naturally regrow successfully on soils containing tailings. At the man-made succession, 11 plants were also recorded as the best plant, specifically *Phragmites karka*, *Mimosa invisa*, *Imperata cylindrica*, *Solanum torvum*, *Sida sp.*, *Sida rhombifolia*, *Emilia sonchifolia*, *Vetiveria zizanioides*, *Pennisetum purpureum*, *Gliricidia sepium*, and *Equisetum debile*. There were 13 plant species which showed as the best plants grown at both the natural and man-made successions, namely *Casuarina equisetifolia*, *Psidium guajava*, *Tridax procumbens*, *Trichomanes javanica*, *Alstonia spectabilis*, *Alstonia scholaris*, *Setaria palmifolia*, *Paspalum conjugatum*, *Cassia alata*, *Terminalia catappa*, *Premna corymbosa*, *Piper wichamanii*, and *Muntinga calabura*.

Crops that apparently grew best in soil containing tailing ameliorated with organic carbon and inorganic fertilizers at Maurajaya Reclamation Centre (Mile 21) were leafy vegetables, some fruits plants such as melon, pineapple, citrus, banana. On the other hand, staple crops like root crops and sago could not be entirely evaluated, as they were still in the vegetative stage. The perennial plants which possess long and proliferated roots grew slower compared to those which grew in the suitable sites.

The reclamation and revegetation programs proved successful based on their good growth and development performances at the ModADA tailing areas. However, monitoring and evaluation should be conducted in a regular base with clear indicators and measurements.

**Keywords:** *Suksesi, tailing, adaptasi, revegetasi, reklamasi, retensi*

## PENDAHULUAN

Modified Deposition Area (ModADA) merupakan daerah pengendapan tailing maupun sediman alami yang dimodifikasi. Di daerah ini program-program retensi untuk meningkatkan pengendapan tailing terus dilakukan, antara lain program pengalihan sungai Ajkwa, pembuatan gabion groundsil, groin dan membangun krib-krib penghambat aliran serta permudaan mangrove, penanaman *Phragmites karka* dan beberapa tanaman lainnya. Selain itu, saat ini daerah tersebut secara alami mulai ditumbuhi dengan beberapa jenis tumbuhan antara lain *Casuarina equisetifolia*, *Ficus* spp., *Alstonia* spp., dan tumbuhan lainnya.

Penghijauan kembali di daerah ModADA telah dilakukan sesuai dengan komitmen PTFI terhadap pemerintah Indonesia, yaitu dengan penanaman berbagai jenis tanaman budidaya maupun pohon-pohonan dan rumput-rumputan. Tujuan program reklamasi dan revegetasi adalah untuk mengubah deposit tailing di ModADA menjadi lahan produktif dimana vegetasi alami dapat mendominasi kembali setelah kegiatan operasi penambangan berakhir. Stabilisasi areal deposit tailing secara alami maupun buatan dengan vegetasi penutup tanah dan pohon-pohon hutan selain dapat mengurangi erosi juga dapat memberikan manfaat buat masyarakat setempat. Hasil revegetasi oleh PTFI perlu dimonitor dan didokumentasikan dengan baik secara rutin, agar keberhasilan upaya reklamasi dan revegetasi pada lahan tailing dapat ditingkatkan.

Usaha untuk mempercepat penghijauan kembali di ModADA perlu memperhatikan strategi pelestarian keanekaragaman hayati yaitu: menyelematkan keanekaragaman hayati, mempelajari dan memonitor setiap keanekaragaman hayati yang ada dalam setiap kawasan dan memanfaatkan secara berkelanjutan dan seimbang. Berkaitan dengan 3 pokok strategi pelestarian keanekaragaman hayati di atas maka diperlukan penelitian untuk mengkaji semua jenis tumbuhan yang tumbuh di daerah ModADA baik di lokasi permudaan buatan maupun permudaan alami.

Tujuan dari studi ini adalah mengkaji aspek fisio-ekologi dan taksonomi dari tumbuhan-tumbuhan dan merekomendasi tumbuhan yang tumbuh terbaik pada lokasi permudaan buatan dan permudaan alami (suksesi alami) dengan kondisi lingkungan tempat tumbuh yang bervariasi berdasarkan ketebalan timbunan SIRSAT. Manfaat dari kegiatan ini adalah menghidupkan kembali daerah ModADA yang akan berfungsi sebagai filter dan barrier SIRSAT, mengurangi dampak erosi permukaan saat turun hujan lebat dan meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah seputar limpasan SIRSAT. Bagi masyarakat seputar tambang dengan berakhirnya proyek penambangan ini nantinya dapat memanfaatkan tumbuhan yang bernilai ekonomi, sosial dan budaya. Keberhasilan program ini dievaluasi berdasarkan indikator anatar lain tanaman dapat tumbuh dengan baik dan normal, tingkat erosi berkurang, dan tingkat persebaran tanaman tinggi. Diharapkan keanekaragaman biota dapat dipertahankan dan dapat merupakan obyek penelitian, jenis-jenis tumbuhan tertentu bisa dimanfaatkan bagi kepentingan masyarakat setempat dan ekosistem yang berkelanjutan tetap berlangsung.

## **METODE PENELITIAN**

Pengamatan dilakukan pada Mile 21, 27 dan 28 PTFI Timika pada tanggal 15 s/d 27 Nopember 2007. Metode pengamatan secara deskriptif, dengan mencatat seluruh pohon atau tumbuhan yang ada di ModADA, mengidentifikasi dan membuat kriteria dari karakter pertumbuhan. Dua prosedur pendekatan yang dilakukan dalam studi ini, yaitu :

1. Menelaah kembali hasil-hasil penelitian yang pernah dilakukan di lokasi sasaran (Mod ADA) yang terletak mulai dari Mile 29 sampai lepas pantai. Berdasarkan hasil telaah dibuat daftar tumbuhan/tanaman yang pernah ada dan masih tumbuh di lokasi dimaksud sebagai data penunjang.
2. Membuat kriteria penilaian untuk mendapatkan 20 tumbuhan terbaik berdasarkan 2 aspek sebagai berikut:
  - Biologi, meliputi pertumbuhan dan perkembangan, pola persebaran, ketahanan terhadap hama dan penyakit.
  - Manfaat, meliputi tumbuhan pioner, pupuk hijau, sumber kayu, sumber medis, dan lain-lain.

Data hasil studi pustaka, wawancara dan pengamatan langsung dianalisis secara tabulasi dan disintesa menurut pendekatan yang dilakukan. Pembahasan difokuskan pada jenis-jenis tumbuhan yang tumbuh baik pada permudaan alami dan buatan serta mengkaji manfaatnya bagi masyarakat lokal.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari hasil pengamatan di daerah ModADA Mile 21, 27 sampai dengan Mile 28 dijumpai 140 jenis tumbuhan/tanaman di lokasi permudaan buatan maupun permudaan alami. Dari 140 jenis tumbuhan/tanaman yang diseleksi berdasarkan kriteria penilaian aspek biologi (kecepatan tumbuh, cara perkembangbiakan, keberhasilan berbuah, pola pemencaran biji, ketahanan terhadap hama penyakit) dan aspek manfaat (sumber kayu, pupuk hijau, sumber medis, dan lain-lain) dijumpai 11 tumbuhan pohon terbaik dari lokasi permudaan alami, 11 tumbuhan pada lokasi permudaan buatan dan 12 tumbuhan terbaik dijumpai baik pada lokasi permudaan alami maupun buatan (Tabel 1 s/d 3). Walaupun jenis tanaman hortikultura dan pangan tumbuh dengan baik di timbunan Sirsat pada Mile 21, namun seleksi dilakukan khusus untuk tumbuhan non pangan berdasarkan kriteria di atas.

### **Vegetasi pada suksesi alami**

Daftar nama ilmiah, nama umum dan total skor dari jenis-jenis tumbuhan terbaik pada suksesi alami disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nama ilmiah, nama umum, total nilai skor tumbuhan terbaik di lokasi permudaan alami.

No	Nama Ilmiah	Nama Umum	Total Nilai Skor
1.	<i>Cyperus rotundus</i>	Rumput teki	36
2.	<i>Cyperus iria</i>	Rumput teki menderong	36
3.	<i>Ageratum conyzoides</i>	Babadotan, kumpai salap	36
4.	<i>Wedelia biflora</i>	Seruni, nampang laut	35
5.	<i>Mikania micrantha</i>	Sembung rambat	35
6.	<i>Bidens pilosa</i>	Jarum pentul, ajeran,	35
7.	<i>Cynodon dactylon</i>	Rumput gerinting	34
8.	<i>Saccharum spontaneum</i>	Gelagah	33
9.	<i>Physalis angulate</i>	Ceplukan	33
10.	<i>Pennisetum purpureum</i>	Rumput gajah	33
11.	<i>Lycopodium cernuum</i>	Rumput serani, keranus	33

Pada suksesi alami, species tumbuhan lokal tumbuh dan beradaptasi dengan baik pada lahan tailing. Vegetasi yang tumbuh baik pada lokasi permudaan alami adalah jenis rumput-rumputan *Cyperus rotundus* dan *Cyperus iria* serta jenis tumbuhan semak/perdu *Ageratum conyzoides*, diikuti oleh jenis-jenis vegetasi lainnya (Tabel 1). Kemampuan tumbuh jenis-jenis tumbuhan tersebut selain dipengaruhi oleh faktor internal juga oleh faktor lingkungan. Golongan rumput teki-teki (Cyperaceae) merupakan rumput tahunan yang tangguh, tumbuh tegak dan berumpun rapat. Vegetasi ini termasuk jenis tumbuhan pioneer. Rumput teki-teki umumnya subur pada lahan basah, dan toleran pula terhadap kekeringan dan panas tetapi tidak toleran terhadap naungan. Jenis-jenis vegetasi di atas (Tabel 1) tumbuh dengan baik dan daerah penyebaran sangat luas hingga ketinggian 0 – 2700 m dpl. Vegetasi di atas termasuk toleran terhadap faktor lingkungan yang ekstrim seperti kekeringan dan hara yang miskin sebagaimana karakteristik tailing (Utami *et al.*, 2006).



Gambar 1. *Cyperus iria* (A) dan *Ageratum conyzoides* (B)

### Vegetasi pada Suksesi Buatan

Nama ilmiah, nama umum dan total skor dari jenis-jenis tumbuhan tumbuh terbaik pada permudaan alami disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nama ilmiah, nama umum, total nilai skor tumbuhan terbaik di lokasi permudaan buatan.

No	Nama Ilmiah	Nama Umum	Total Nilai Skor
1.	<i>Phragmites karka</i>	Rumput karkas, gelagah	36
2.	<i>Mimosa invisa</i>	Putri malu	36
3.	<i>Imperata cylindrica</i>	Alang-alang	36
4.	<i>Solanum torvum</i>	Tekokak	35
5.	<i>Sida sp.</i>	Sida	35
6.	<i>Sida rhombifolia</i>	Sidaguri	35
7.	<i>Emilia sonchifolia</i>		34
8.	<i>Vetiveria zizanoides</i>	Akar wangi	33
9.	<i>Pennisetum purpureum</i>	Rumput gajah	33
10.	<i>Gliricidia sepium</i>	Gamal	33
11.	<i>Equisetum debile</i>	Paku	33

*Phragmites karka* diikuti oleh *Mimosa invisa*, *Imperata cylindrica* dan jenis tumbuhan lainnya sebagaimana tersaji pada Tabel 2 mendominasi pola persebaran dan tumbuh dengan sangat baik, sehingga dikriteriakan sebagai tumbuhan tumbuh terbaik pada suksesi buatan. *Phragmites karka* tumbuh terbaik di ModADA bahkan dapat mencapai tinggi 5 m. Jenis rumputan ini dapat tumbuh pada daerah temperate hingga tropis, rawa hingga tepi sungai. *Mimosa invisa* mengkoloni tanah-tanah tandus dengan intensitas sinar matahari tinggi ataupun ternaungi. Merupakan tumbuhan perintis/reklamasi, dapat tumbuh pada ketinggian 0-2000 m. Golongan rumput alang – alang (*Imperata sp.*) merupakan rumput tahunan yang tangguh, tumbuh tegak dan berumpun rapat, merupakan jenis pioneer, serta toleran terhadap kekeringan dan panas.



Gambar 2. *Phragmites karka* (A) dan *Mimosa invisa* (B)

### Vegetasi pada Suksesi Buatan dan Alami

Nama ilmiah, nama umum dan total skor dari jenis-jenis tumbuhan tumbuh terbaik pada permudaan alami disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Nama ilmiah, nama umum, total nilai skor tumbuhan tumbuh terbaik pada lokasi permudaan alami maupun buatan.

No	Nama Ilmiah	Nama Umum	Total Nilai Skor
1.	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara	36
2.	<i>Psidium guajava</i>	Jambu Biji	35
3.	<i>Tridax procumbens</i>	Tridaks	33
4.	<i>Trichomanes javanica</i>	Paku	33
5.	<i>Alstonia spectabilis</i>	Pulai daun besar	33
6.	<i>Alstonia scholaris</i>	Pulai daun kecil	33
7.	<i>Setaria palmifolia</i>	Setaria	32
8.	<i>Paspalum conjugatum</i>	Jakut pait	32
9.	<i>Cassia alata</i>	Ketepeng	32
10.	<i>Terminalia catappa</i>	Ketapang	31
11.	<i>Premna corymbosa</i>	Buah tinta	31
12.	<i>Piper wichamanii</i>		31
13.	<i>Muntinga calabura</i>	Kersen	31

*Casuarina equisetifolia* dan *Psidium guajava* menempati skor tertinggi disusul oleh tumbuhan lainnya (Tabel 3), sebagai tumbuhan yang mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungan luas. Jenis – jenis vegetasi tersebut toleran terhadap faktor lingkungan yang ekstrim seperti kekeringan dan hara yang miskin. Penggunaan vegetasi alami menunjukkan toleransi terhadap kondisi lingkungan setempat dan merupakan faktor keberhasilan dalam suksesi.



Gambar 3. *Casuarina equisetifolia* (A) dan *Psidium guajava* (B)

### **Tanaman Pertanian pada Suksesi Buatan (MP-21)**

Tanaman pertanian pada Mile 21 dapat dikelompokkan ke dalam tanaman hortikultura (sayur-sayuran, rempah-rempah/obat-obatan, hias, buah-buahan), tanaman pangan sumber karbohidrat, tanaman kacang-kacangan sumber protein biji-bijian dan tanaman industri/perkebunan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa seluruh tanaman pada Mile 21 tumbuh dengan baik, terutama pada tanaman hortikultura. Namun, jenis tanaman buah-buahan yang tergolong tanaman tahunan tumbuh agak lambat dibandingkan dengan pertumbuhan pada lingkungan alaminya. Demikian pula tanaman industri, contoh pada beberapa tanaman sagu, kelapa sawit, kelapa.

Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam revegetasi adalah kebutuhan sejumlah besar bahan organik. Bahan organik dapat mengurangi tingkat keracunan media **tailing** karena tanpa kehadiran bahan organik tersebut pertumbuhan tanaman pangan terhambat (Sabey *et al.*, 1990; Ye *et al.*, 2001; Brown *et al.*, 2003). Tanah yang mengandung tailing pada Mile 21 diperkaya dengan bahan organik sehingga dapat ditanami tanaman pangan. Namun rata-rata curah hujan per tahunnya sangat tinggi, menyebabkan lapisan tanah jenuh air. Lapisan tanah dengan kondisi demikian akan berpengaruh terhadap proses oksidasi sehingga menghambat pembentukan energi untuk pembelahan sel, pengangkutan hara dan mineral. Oleh sebab itu terbatasnya konsentrasi oksigen dapat menghambat pertumbuhan. Sebaliknya pada tanaman hortikultura semusim, pembudidayaan dengan teknik guludan akan menciptakan aerasi dengan baik bagi perakaran, sehingga mendukung proses metabolisme tanaman. Sistem ini dapat diterapkan bagi tanaman dengan sistem perakaran dangkal.

Seluruh tanaman yang tergolong tanaman semusim tumbuh baik, meskipun pada beberapa jenis tanaman sayuran, seperti kubis dan sawi daunnya diserang oleh ulat *Plutela sp.* Demikian pula tanaman ubijalar daunnya diserang oleh belalang dengan tingkat serangan tinggi. Pada tanaman jambu biji, dimana buahnya tampak terserang cendawan, sehingga buah menjadi hitam dan kering. Kondisi lingkungan dengan tingkat kelembaban tinggi cenderung meningkatkan intensitas serangan cendawan dan perkembangan serangga hama. Pada tanaman mangga tampak terserang cendawan yang menyebabkan pucuk-pucuknya menjadi kering. Tanaman mangga tidak toleran terhadap lahan kering dan lahan basah serta salinitas tinggi. Tebal lapisan tanah yang ideal untuk budidaya tanaman mangga adalah 2 m (Anonymous, 1991).

Pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman buah semusim, contoh melon dan nenas sangat baik, dan relatif sama dengan hasil yang dibudidayakan pada lingkungan alami. Hal ini disebabkan karena tanaman buah semusim memiliki sistem perakaran dangkal sehingga dengan sistem pembudidayaan pada guludan dan dengan media sirsat yang diperkaya dengan bahan organik dan pupuk anorganik mampu memberikan aerasi dengan baik dan memenuhi kebutuhan hara tanaman selama daur pertumbuhannya. Oleh karena tailing miskin hara maka tanaman umumnya tidak akan tumbuh baik tanpa pengelolaan media tanam dan aplikasi nutrisi dalam bentuk bahan amelioran. Tanaman kelapa sawit mampu berbuah namun buah yang dihasilkan tidak berisi. Hal ini diduga berkaitan dengan defisiensi hara terutama kalium (K) atau dapat juga disebabkan karena faktor stress lingkungan sehingga mempengaruhi kualitas buah. Defisiensi K



umum dan merupakan faktor penghambat utama pada tanah berpasir dan menyebabkan pengeringan frond sawit secara prematur dan cepat (Uexull, 1991). Secara umum unsur K berperan penting dalam mengatur potensi osmotik dalam sel tumbuhan dan aktifator enzim dalam proses respirasi dan fotosintesis (Taiz dan Zeiger, 1991). Hambatan pada proses metabolisme tersebut akan berpengaruh pada perkembangan komponen reproduktif.

Berdasarkan pengamatan pada komponen vegetatif, tanaman sagu tumbuh baik, tampak hijau yang menandakan bahwa tanaman sagu mampu melakukan aktifitas fotosintesis, namun laju pertumbuhan batang sagu lamban karena sejak penanamannya pada tahun 2002 hingga pengamatan pada tahun 2007 tanaman sagu belum bisa dipanen. Level air tanah (soil water table) pada daerah ini kurang lebih 20 cm dan ini sebenarnya cukup optimal untuk tanaman sagu yang tumbuh dan berproduksi baik pada level air tanah 20-40 cm. Namun genangan air tanah secara permanen pada wilayah ini dapat mempengaruhi proses fisiologis akar tanaman terutama berkaitan dengan kemampuan akar untuk melakukan proses oksidasi guna menghasilkan energi dalam mendorong pembelahan sel, pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kondisi lingkungan tersebut juga menyebabkan laju pertumbuhan tanaman buah-buahan tahunan lambat dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh pada kondisi normal. Dalam membudidayakan tanaman di Mile 21, faktor air tanah perlu diperhatikan.

Serangan hama berupa kumbang sagu (*Rhynchophorus ferrugineus* OLIV) tampak pada tanaman sagu. Pada beberapa tanaman sagu terlihat kerusakan pada pucuk sehingga menyebabkan patah pucuk, tidak menghasilkan daun baru, dan lama kelamaan tanaman menjadi busuk. Kerusakan akibat kumbang tersebut juga ditandai oleh banyaknya kumbang yang berada di sekitar atau di atas perakaran tanaman. Agar kerusakan dapat dikurangi maka luka-luka pada batang, mahkota daun dan akar-akar pada pangkal batang tanaman muda perlu dicegah dan bila ada luka sebaiknya dilumuri dengan ter. Pemberantasan bisa dilakukan secara kimia dengan insektisida pada bagian tanaman yang luka atau secara biologis dengan menggunakan musuh alami.



Gambar 3. Tanaman mangga, pucuk mangga terserang cendawan (A), tanaman kelapa sawit, buah hampa (B)

## KESIMPULAN

Jenis vegetasi alami mengkolonisasi kembali secara alami pada lahan tailing, dan tercatat 11 jenis tumbuhan yang tumbuh terbaik di permudaan alami. Teratat pula 11 jenis di permudaan buatan dan 12 jenis di permudaan alam dan buatan. Dari 34 jenis tumbuhan terbaik yang memiliki nilai ekonomis antara lain kayu bakar (*Casuarina equisetifolia*), pupuk (*Gliricida sepium*), minyak atsiri (*Vetiera zizanooides*), makanan ternak (*Pennisetum purpureum* dan *P. polystachion*), papan (*Alstonia spectabilis* dan *Alstonia scholaris*), obat (*Psidium guajava*, *Terminalia catappa*, *Sida rhombifolia*, *Physalis angulata*, *Wedelia biflora*, *Premna corymbosa*, *Bidens pilosa*, *Casuarina equisetifolia*, *Alstonia scholaris*, *A. Spectabilis*, *Cassia alata*).

Pada Mile 21, media tailing yang diperkaya dengan karbon organik/bahan organik pertumbuhan dan hasil tanaman hortikultura (sayur-sayuran, rempah/obat-obatan) dengan sistim perakaran dangkal sangat baik. Pertumbuhan komponen vegetatif tanaman pangan (jagung, ubijalar, talas, ubikayu) cukup baik, namun belum dapat diidentifikasi karena masih dalam tahap vegetatif saat pengamatan berlangsung. Pertumbuhan tanaman buah-buahan (tanaman tahunan) dengan sistim perakaran dalam agak terhambat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 1991. Budidaya Mangga. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- 1 Brown, S.L., C.L. Henry, R. Chaney, H. Compton, and P.S. Devolder. 2003. Using municipal biosolids in combination with other residualsto restore metal-contaminated mining areas. *Plant Soil* 249:203–215.
- 3 Sabey, B.R., R.L. Pendleton, and B.L. Webb. 1990. Effect of municipal sewage sludge application on growth of two reclamation shrub species in copper mine spoils. *J. Environ. Qual.* 19:580–586.
- Taiz, L. and E. Zeiger. 2002. *Plant physiology*. Sinauer Associates Inc. Sunderland, Massachusetts.
- 4 Von Uexkull, H.R., T. Fairhurst. 1991. *The Oil Palm: Fertilizer Management for High Yield*. International Potash Institute, Berne, Switzerland.
- 1 Ye, Z.H., Z.Y. Yang, G.Y.S. Chan, and M.H. Wong. 2001. Growth response of *Sesbania rostrata* and *S. cannabina* to sludge-amended lead/zinc mine tailings- a greenhouse study. *Environ. Int.* 26:449–455.

# STUDI PEMILIHAN 20 JENIS TANAMAN TUMBUH TERBAIK DI MoDADA - PT FREEPORT INDONESIA

## ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://jeq.scijournals.org">jeq.scijournals.org</a> Internet Source	3%
2	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://www.superfund.pharmacy.arizona.edu">www.superfund.pharmacy.arizona.edu</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://www.oneoilpalm.com">www.oneoilpalm.com</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://uad.portalgaruda.org">uad.portalgaruda.org</a> Internet Source	<1%
6	<a href="http://pubs.sciepub.com">pubs.sciepub.com</a> Internet Source	<1%
7	<a href="http://krishikosh.egranth.ac.in">krishikosh.egranth.ac.in</a> Internet Source	<1%
8	<a href="http://kkji.kp3k.kkp.go.id">kkji.kp3k.kkp.go.id</a> Internet Source	<1%
9	<a href="http://www.hindawi.com">www.hindawi.com</a>	

---

Internet Source

<1%

---

10

[eprints.unipa.ac.id](http://eprints.unipa.ac.id)

Internet Source

<1%

---

11

Submitted to Mahidol University

Student Paper

<1%

---

---

Exclude quotes      Off

Exclude matches      Off

Exclude bibliography      Off

# STUDI PEMILIHAN 20 JENIS TANAMAN TUMBUH TERBAIK DI MoDADA - PT FREEPORT INDONESIA

---

## GRADEMARK REPORT

---

FINAL GRADE

**/100**

GENERAL COMMENTS

**Instructor**

---

PAGE 1

---

PAGE 2

---

PAGE 3

---

PAGE 4

---

PAGE 5

---

PAGE 6

---

PAGE 7

---

PAGE 8

---

PAGE 9

---