



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

Analisa Tingkat Kerusakan Jaringan Akar dan Pertumbuhan Lamun *Thalassia hemprichii* yang Terpapar Logam Berat Kadmium

Wahyu Noviarini

1511100075

Senin, 15 Juni 2015

Kristanti Indah Purwani, S.Si., M.Si

Indah Trisnawati D. T., M.Si., Ph.D

Dini Ermavitalini, S.Si., M.Si.



O

U

T

L

I

N

E

Pendahuluan

Metodologi

Pembahasan

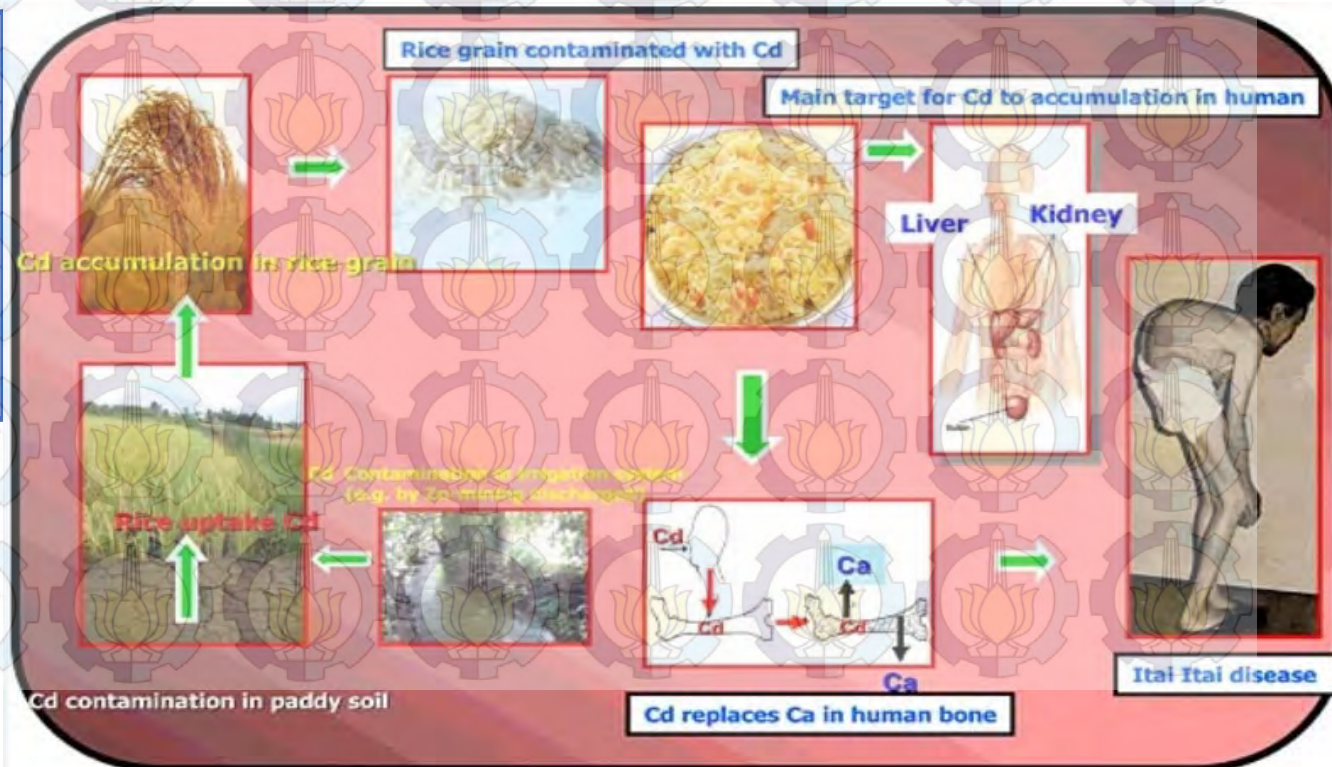
Kesimpulan dan Saran

Latar Belakang

Logam berat merupakan unsur logam yang berbahaya di permukaan bumi sehingga kontaminasi logam berat di lingkungan merupakan masalah yang serius saat ini. Salah satunya yaitu kadmium (Palar, 2004).

Sumber kadmium :

- Industri pelapisan
- Plastik
- Baterai
- Pupuk
- Pestisida



Latar Belakang

Kadmium lebih mudah diakumulasi oleh tanaman dibandingkan dengan ion logam berat lainnya seperti timbal (Charlena, 2004).

Pb, Hg dan Cd → ***the big three heavy metal***

T. hemprichii dapat dijumpai pada berbagai substrat dan memiliki toleransi yang tinggi terhadap variasi lingkungan. Jumlah lamun ini melimpah sehingga dimungkinkan sebagai agen fitoremediasi (Azkab, 2000).



Morfologi *T. hemprichii* (Larkum et al, 2006)

Keterangan gambar : (a: daun; b: akar; c: rhizoma; d: seludang daun)

Rumusan Permasalahan

Bagaimana pengaruh logam berat kadmium (Cd) terhadap kerusakan jaringan akar dan pertumbuhan lamun *T. hemprichii* yang dikulturkan secara *in-vitro*?

Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada lamun jenis *T. hemprichii* dengan bahan pencemar logam berat kadmium yang dilakukan secara *in-vitro* yang hanya diamati pertumbuhan fase vegetatif dengan menghitung jumlah tunas yang tumbuh, mengamati morfologi daun dan akar serta mengamati kerusakan anatomi akar.

Tujuan

Menguji pengaruh logam berat kadmium (Cd) terhadap kerusakan jaringan akar dan pertumbuhan *T. hemprichii* yang dikulturkan secara *in-vitro*.

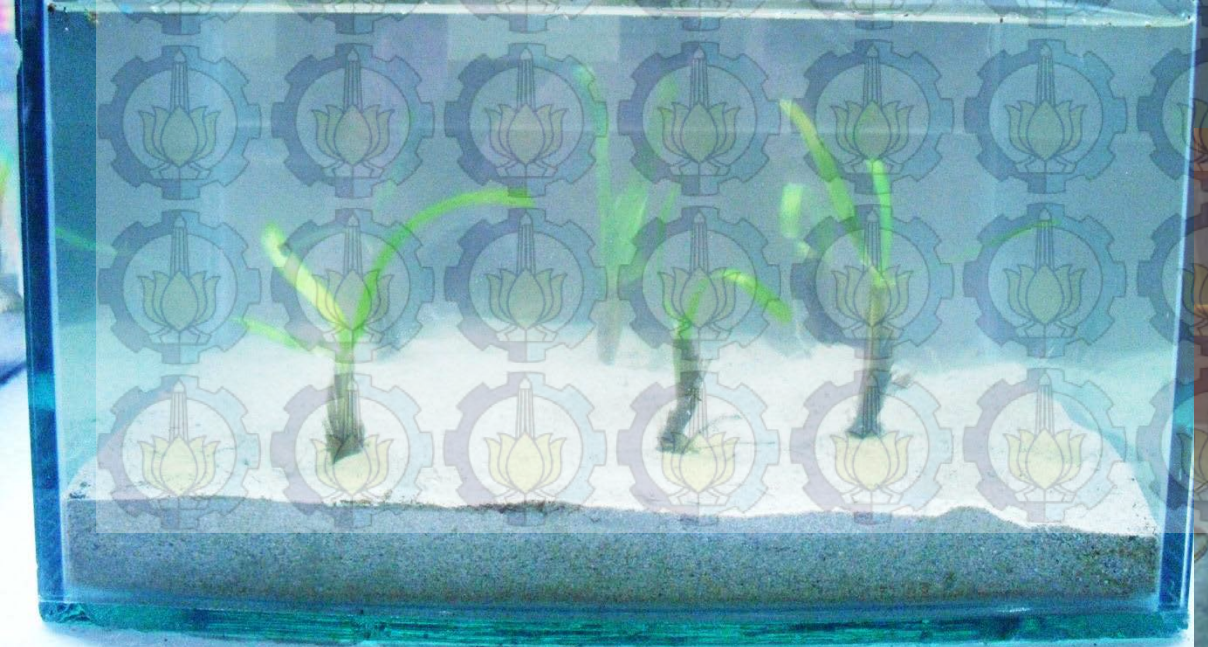
Manfaat

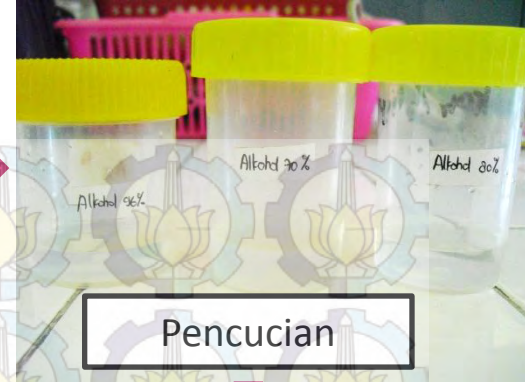
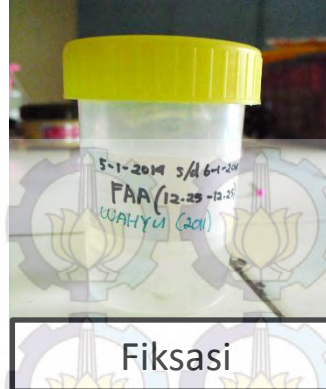
Manfaat dari kegiatan penelitian ini yaitu untuk memperoleh informasi tentang pengaruh logam berat kadmium terhadap pertumbuhan dan kerusakan jaringan akar lamun *T. hemprichii* sehingga dapat menjadi data sebagai tanaman yang berpotensi untuk ditanam di lingkungan tercemar Cd sebagai absorben.

Waktu dan Tempat Kegiatan

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2014 - Februari 2015 berlokasi di Laboratorium Zoologi dan Botani Jurusan Biologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Lokasi Pengambilan Tunas: Taman Nasional Baluran





Fiksasi

Pencucian



Dehidrasi



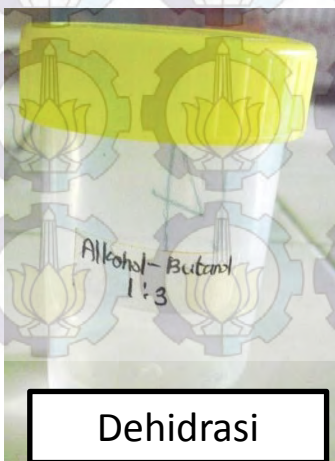
Dehidrasi



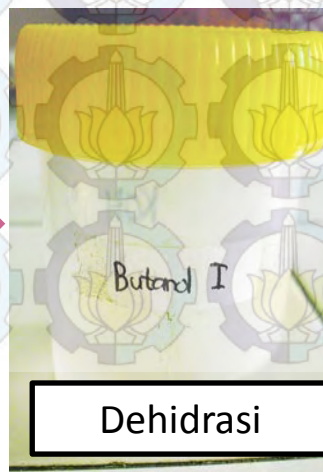
Pencucian



Pencucian



Dehidrasi



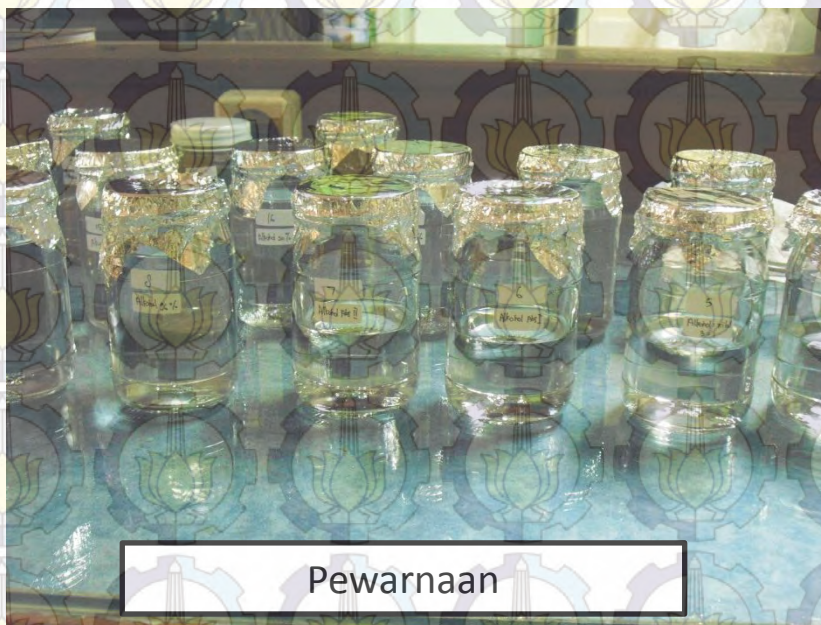
Dehidrasi



Dehidrasi

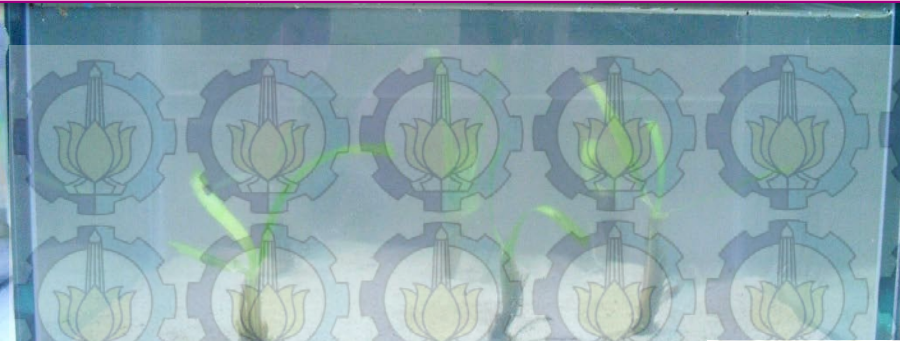


Dehidrasi



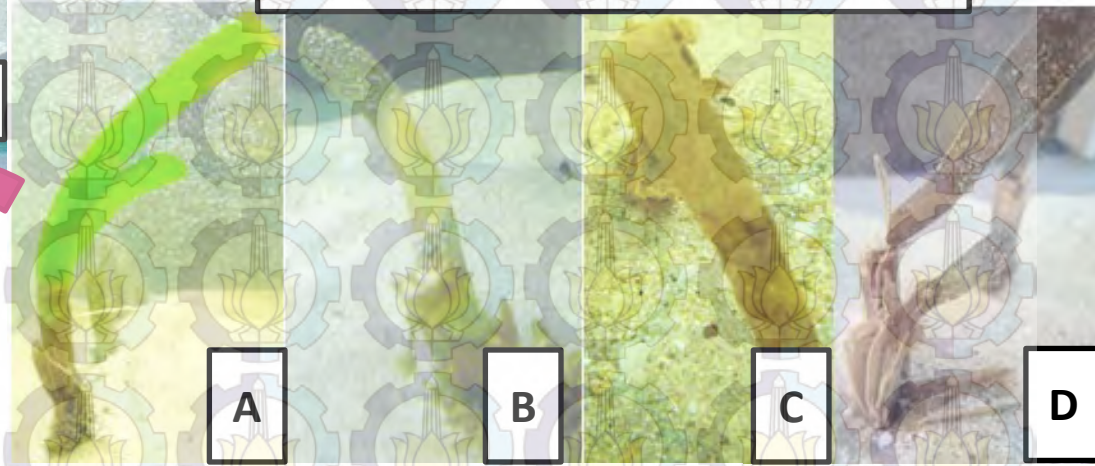
Efek Cekaman Kadmium terhadap Warna Daun

HASIL



Kondisi pada awal penanaman

Kondisi setelah 15 hari



Kondisi pada hari ke-30



Keterangan:

A: 0 ppm

B: 0,01 ppm

C: 0,05 ppm

D: 0,1 ppm



Pada perlakuan 0 ppm, daun terlihat berwarna hijau. Hal ini berbeda dengan perlakuan lain yang diberi tambahan kadmium. Pada hari ke-30, mayoritas daun pada 0 ppm Cd masih berwarna hijau



- Daun terlihat menguning pada perlakuan 0,01 ppm dan 0,05 ppm. Hal ini mulai terlihat pada hari ke-5 pemaparan.
- Perubahan warna daun dari hijau menjadi kuning menunjukkan adanya gejala klorosis.



- Pada penambahan Cd sebesar 0,1 ppm menunjukkan perubahan warna daun yang paling jelas. Warna daun yang hijau berubah menjadi kuning dan lama-kelamaan berwarna coklat kehitaman seperti pada gambar di samping.
- Hal ini menunjukkan terjadinya gejala nekrosis.
- Gejala nekrosis daun ditandai dengan berubahnya warna kuning menjadi coklat (Rismawati, 2011).

Penyebab Perubahan Warna daun

Cd

Masuk ke dalam sel dan jaringan

Cd berikatan dengan enzim

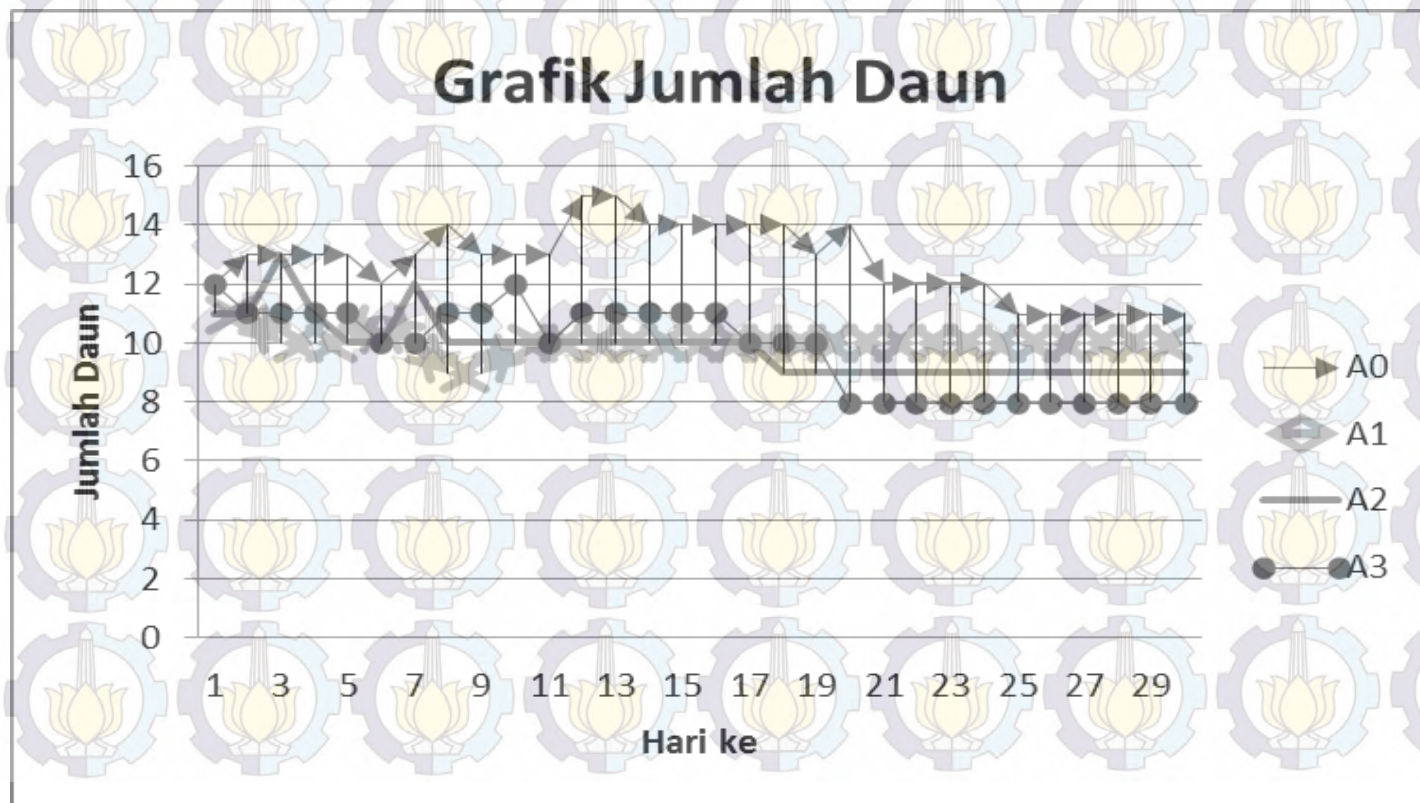
Pembentukan klorofil terganggu

Fotosintesis terganggu



- Secara umum klorosis disebabkan oleh berkurangnya mineral yang dibutuhkan untuk produksi klorofil seperti Fe dan Mg (Nazar *et al.*, 2012).
- Mg merupakan salah satu bagian enzim yang disebut *organic pyrophosphate* dan *carboxy peptisida* sedangkan Fe terdapat pada enzim *catalase*, *peroksidase*, *prinodic hidrogenase* dan *cytochrome oxidase* (Ginting, 2013).

Hasil analisis ANOVA (lampiran 1) menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah daun *T. hemprichii* dengan paparan Cd hingga batas 0,1 ppm.



Unsur Esensial (Ex: Cu, Fe,
Mn dan Zn)

Kehadiran Cd

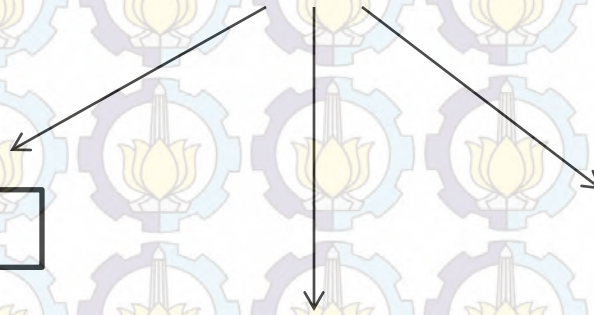
Aktivitas kerja enzim akan
terganggu

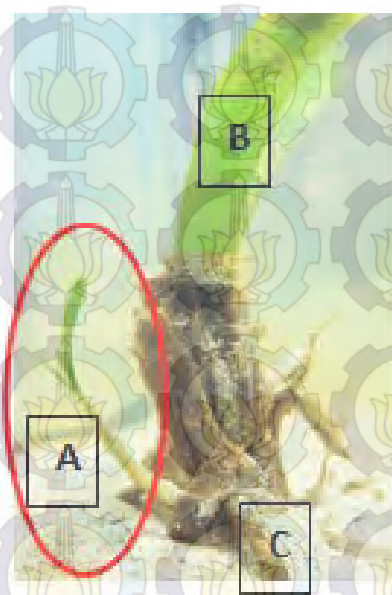
Gejala defisiensi

Klorosis

Warna akar yang
kecoklatan

Pertumbuhan yang lambat





Tunas baru yang tumbuh pada konsentrasi 0 ppm Cd

Keterangan: (A) Tunas baru (B) Daun (C) Rhizoma.

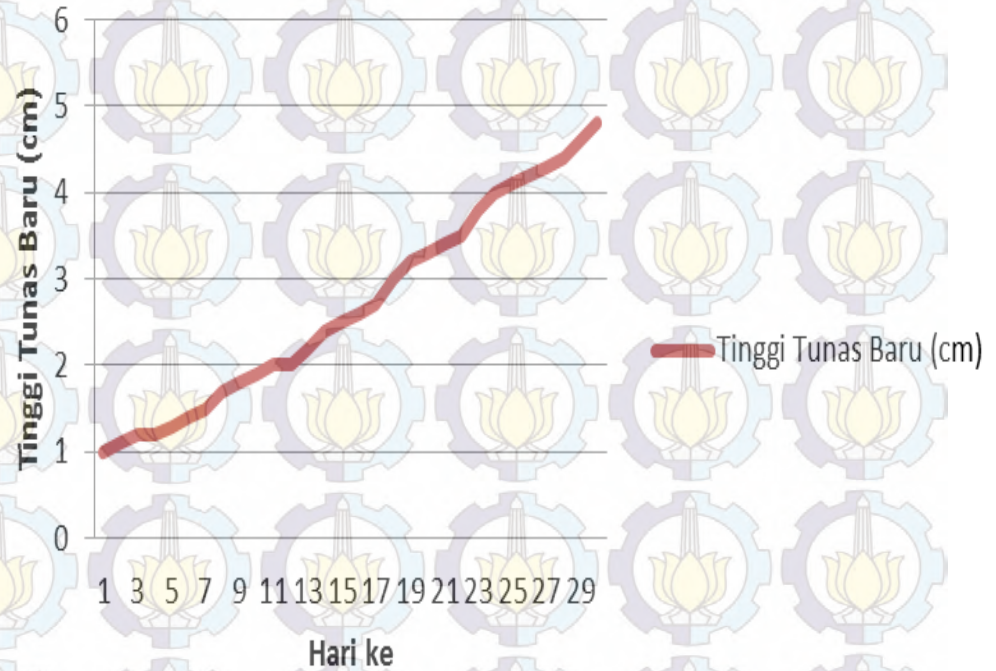
Logam Cd menghambat pertumbuhan dengan memblokir unsur hara dan mengganggu pembelahan sel (Kurtyka *et al.*, 2008). Unsur hara yang sedikit akan berdampak pada terganggunya pembelahan sel sehingga tunas baru tidak ditemukan pada perlakuan dengan penambahan kadmium 0,01 ppm, 0,05 ppm dan 0,1 ppm.

Pertumbuhan

Faktor
Internal

Faktor
Eksternal

Grafik Pertumbuhan Tunas Baru (cm)



Perbandingan Warna Akar pada Tiap Perlakuan

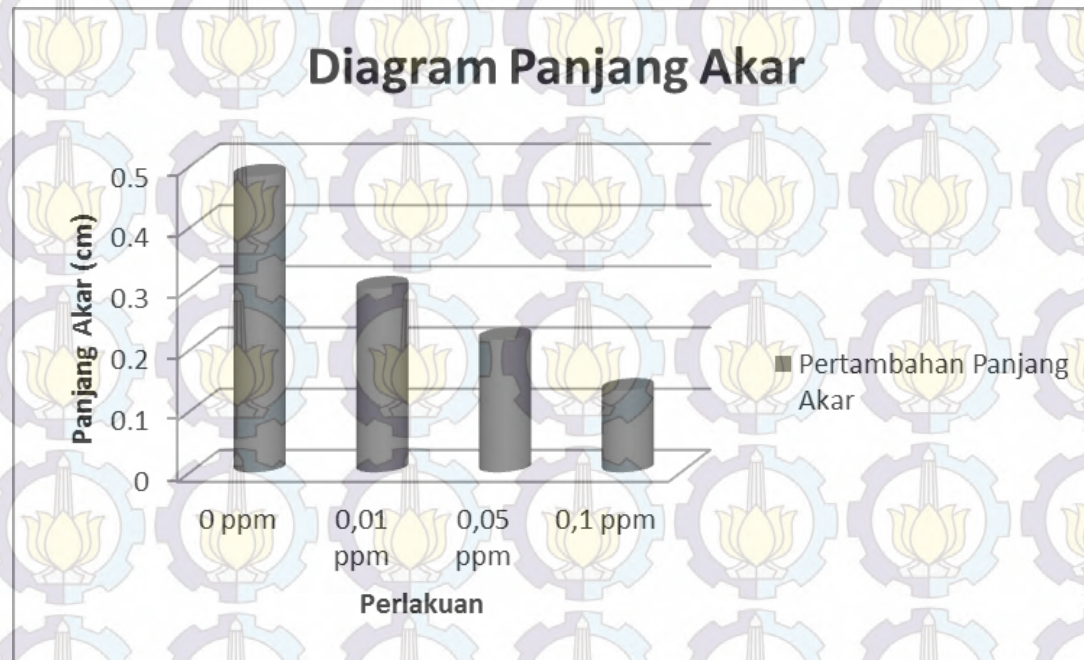


Pada umumnya akar lamun yang sehat berwarna kuning-coklat pucat (Hemminga & Duarte, 2000).

Kondisi Warna Akar *T. hemprichii* setelah dipapar kadmium selama 30 hari.

Keterangan Gambar: (A) 0 ppm (B) 0,01 ppm (C) 0,05 ppm (D) 0,1 ppm .

Hasil analisis ANOVA (lampiran 4) menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap panjang akar. Selain dianalisis menggunakan ANOVA, data panjang akar dapat disajikan dalam diagram batang berikut.



Pertumbuhan panjang akar merupakan indikator besar tidaknya efek cekaman logam berat terhadap akar (Rosidah *et al.*, 2014).

Semakin tinggi kadmium yang ada maka pertumbuhan akar semakin terganggu.

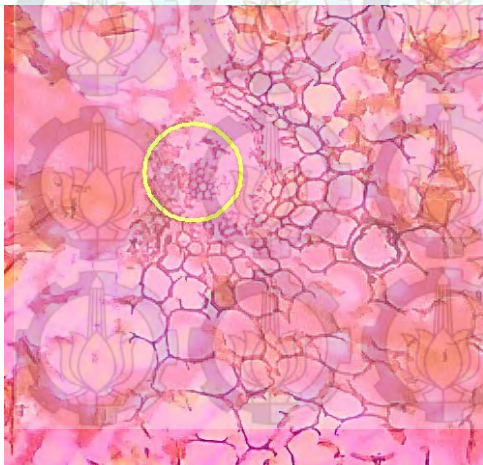


Anatomi Akar *T. hemprichii*.

Keterangan : A. Anatomi Akar Lamun yang Sehat (Larkum *et al.*, 2006) B. Anatomi Akar *T. hemprichii* pada perlakuan 0,01 ppm (dokumentasi pribadi).

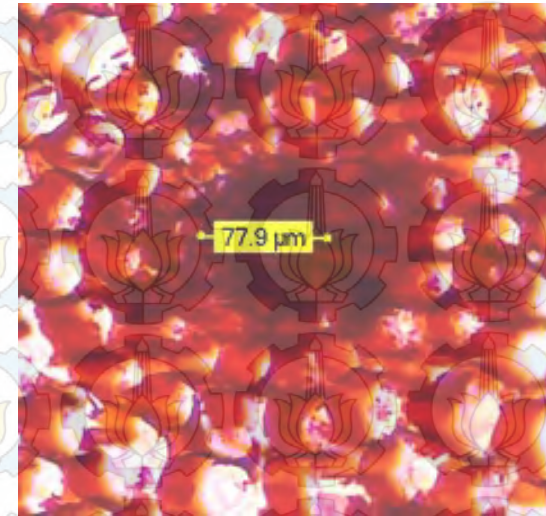
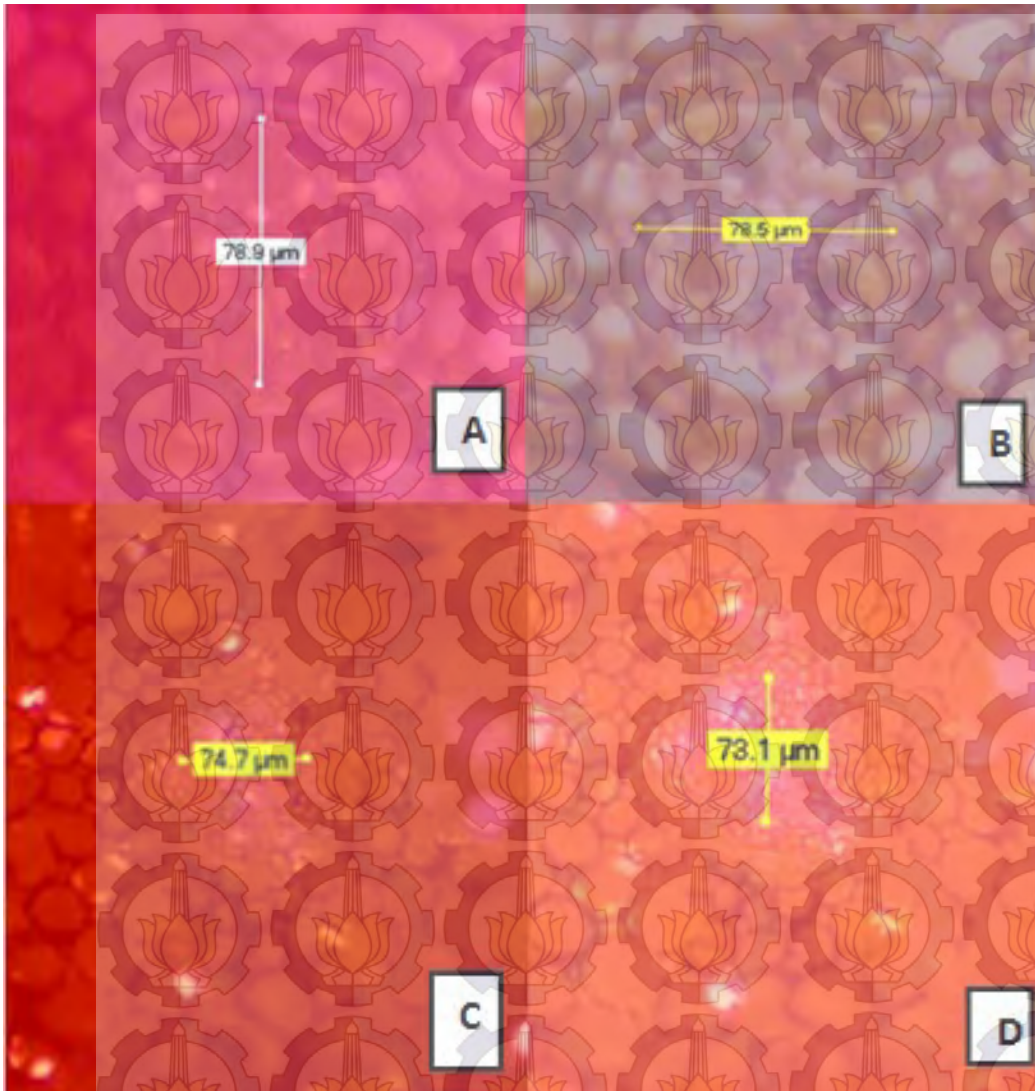
Anatomi Akar *T. hemprichii*.

Keterangan : Ed (Endodermis), K (Korteks), L (Lakuna), E (Epidermis dan Rt (Rambut Akar).



Cd → Sel akar → Jaringan Pengangkut

Anatomi Akar *T. hemprichii* yang Mengalami Kerusakan (0,1 ppm).



Anatomi Akar *T. hemprichii* Kontrol Alam.

Keterangan : Kontrol dari Baluran.

Anatomi Akar *T. hemprichii*.

Keterangan : A. 0 ppm (78,9 μm) B. 0,01 ppm (78,5 μm) C. 0,05 ppm (74,5 μm) D. 0,1 ppm (73,1 μm).

Kesimpulan

Pada penelitian analisa kerusakan jaringan akar dan pertumbuhan *T. hemprichii* yang terpapar logam berat Cd dan dikulturkan secara *in-vitro* menunjukkan bahwa Cd pada konsentrasi 0,1 ppm dapat menyebabkan kerusakan sel akar. Pada konsentrasi 0,01 ppm dan 0,05 ppm tidak menyebabkan kerusakan sel akar tetapi hanya mengganggu pertumbuhan dari *T. hemprichii*. Gangguan yang terlihat yaitu tidak munculnya tunas baru pada lingkungan yang terdapat Cd. Konsentrasi 0 ppm memiliki pertumbuhan yang paling baik di antara perlakuan dengan penambahan Cd. Konsentrasi 0,1 ppm memberikan pengaruh yang paling signifikan terhadap *T. hemprichii* karena Cd dalam konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan jaringan akar dan mengganggu pertumbuhan.

Saran

Saran yang dapat diberikan yaitu :

- Perlu dilakukan penelitian tentang kandungan logam berat Cd pada masing-masing organ dari *T. hemprichii* agar diketahui jumlah Cd yang diserap oleh spesies ini.
- Perlu dilakukannya penelitian lanjutan *T. hemprichii* secara *in-vitro* dengan paparan logam berat lain sehingga informasi tentang ketahanan spesies ini menjadi lebih lengkap.

The background of the image is a repeating pattern of light blue gears. Inside each gear is a yellow lotus flower with a green stem and leaves. The pattern is arranged in a grid that covers the entire image.

TERIMA KASH