

PENYINGKIRAN AMMONIUM DARIPADA SISA DOMESTIK DENGAN  
MENGUNAKAN KAEDAH PENURASAN " REED BED "

LAI YOKE WAI

FAKULTI SAINS GUNAAN DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA TERENGGANU  
TERENGGANU

2000

1100024220



LP 15 FSGT 2 2000



1100024220

Penyingkiran ammonium daripada sisa domestik dengan menggunakan kaedah penurasan 'reed bed' / Lai Yoke Wai.

PERPUSTAKAAN  
KOLEJ UNIVERSITI SAINS & TEKNOLOGI MALAYSIA  
21030 KUALA TERENGGANU

1100024220		

Lihat sebelah

HAK MILIK  
PERPUSTAKAAN KUSTEM

LP  
3115

FSGT  
A2  
2000

**PENYINGKIRAN AMMONIUM DARIPADA SISA  
DOMESTIK DENGAN MENGGUNAKAN KAEDAH  
PENURASAN "REED BED".**

Oleh

**LAI YOKE WAI**

**Laporan projek ini merupakan sebahagian  
daripada keperluan untuk mendapatkan  
Ijazah Bacelor Sains (Sains Samudera)**

**Fakulti Sains Gunaan dan Teknologi  
UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA TERENGGANU**

**2000**

**1100024220**

## PENGHARGAAN

Terlebih dahulu, saya ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada penyelia saya iaitu Prof. Madya. Ir. Ahmad Jusoh dan Prof. Dr. Law Ah Theem atas nasihat, cadangan, pertolongan dan penyumbangan masa serta tenaga mereka untuk menjayakan projek ini.

Saya ingin juga mengucapkan ribuan terima kasih kepada En. Mat, En. Zaki dan kakitangan makmal kimia yang sudi memberi pertolongan kepada saya.

Teristimewa buat kepada ayah, ibu dan ahli keluarga saya -- tanpa sokongan dan bantuan daripada anda semua, saya tidak akan menjayakan projek ini dengan sempurna. **I Love U All.**

Akhirnya, saya ingin mendedikasikan hasilan projek ini kepada ahli keluarga saya dan rakan-rakan yang dikasihi iaitu Kok Wei, King Chang, Yew Seng, Mei Ling, Wei Yeun, Kok Toong, Mun Long, Fook Kim, Choon Sean, Shian Yen, Ping Ping, Chuen Moi, Chai Hoon, Wai Kam, Wei Chin, Gek Lan, Chee How, Saudara Hii, Saudara Jong, Peik Lee, Wai Cheng dan *coursemate* saya. **I'll Miss U All.**  
**Thanks For Giving Me A Wonderful Life In UPMT.**

## ABSTRACT

Constructed reed bed systems based on reeds, such as *Phragmites sp.*, *Typha sp.*, and *Scirpus sp.*, planted in matrix of soil gravel, are used increasingly to treat a variety of wastewater. In this paper, a study on three-reed bed wastewater treatment system at University Putra Malaysia Terengganu, is reviewed and summarized. These reed bed systems occupies an area of 0.6633 m<sup>2</sup> respectively, with design flow rate in the range of 0.1 ml.s<sup>-1</sup> to 0.6 ml.s<sup>-1</sup>. The study was conducted to understand removal efficiencies of reed bed filter system for wastewater from household or sewage. Three different media were used in these systems i.e., fine gravel, medium gravel and coarse gravel. All these systems are planted with *Ipomea aquatica (Forsk)* or locally known as kangkung. Reed bed was chosen as a wastewater treatment system because it is environmental friendly, low cost, low maintenance, and often well suited for treatment of small amount of wastewater. Horizontal gravity flow system was adopted in these reed bed filters. Concentration of ammonium in the influent and effluent of these systems were examined, and their removal rates were determined. The mechanism of nutrient removal in reed bed systems involves physical, chemical and biological processes occurring in the soil-water matrix and in the plant rhizosphere. The ammonium is removed from the wastewater, mainly through nitrification (oxidation of ammonia to nitrate) and denitrification (reduction of nitrate to gaseous end product), while a small amount might be removed through plant assimilation. The macrophytes act as a catalyst to purify nutrients, by increasing the diversity of the environment in the root zone (rhizomes) and promoting a variety of chemical and biological reactions that enhance purification. The planted reed bed system exhibited a rather high average percentage removal, up to 96.89% in coarse gravel bed, 97.60% in medium gravel bed and 97.96% in fine gravel bed. On the other hand, the unplanted reed bed system exhibited average percentage removal up to 91.81% in fine gravel bed, 96.82% in medium gravel bed and 91.89% in coarse gravel bed.

## ABSTRAK

Sistem "reed bed" buatan ialah satu sistem yang ditanam dengan tumbuhan seperti *Phragmites sp.*, *Typha sp.* dan *Scirpus sp.* dalam matriks tanah atau kerikil untuk merawat pelbagai jenis air sisa. Kajian terhadap tiga jenis sistem "reed bed" yang terletak di University Putra Malaysia Terengganu, telah dibincang dan diringkaskan. Sistem "reed bed" tersebut meliputi keluasan sejumlah 0.6633 m<sup>2</sup> dengan kadar alir dalam julat 0.1 ml.s<sup>-1</sup> hingga 0.6 ml.s<sup>-1</sup> masing-masing. Kajian ini dilaksanakan untuk mengetahui kecekapan sistem ini dalam menyingkirkan nutrien daripada sisa domestik. Tiga jenis media telah digunakan dalam sistem "reed bed" ini iaitu kerikil halus, kerikil sederhana dan kerikil kasar. Sistem-sistem ini telah ditanam dengan *Ipomea aquatica (Forsk)* atau kangkung. Sistem "reed bed" dipilih sebagai sistem rawatan air sisa kerana ia tidak membawa impak kepada alam semulajadi, kos pembinaan dan kos penyenggaraan yang rendah serta sesuai digunakan ke atas sistem rawatan yang mempunyai kadar alir yang rendah. Kadar alir mendatar secara graviti digunakan dalam sistem "reed bed" ini. Kepekatan ammonium bagi influen dan efluen diuji dan kadar penyingkiran ditentukan juga. Mekanisma penyingkiran nutrien dalam sistem "reed bed" terdiri daripada proses fizik, kimia dan biologi dimana berlaku dalam matrik tanah-air dan rizofe. Kebanyakan ammonium dalam air sisa disingkirkan melalui proses nitrifikasi (pengoksidaan ammonium kepada nitrat) dan denitrifikasi (penurunan nitrat kepada gas bebas). Manakala, sebahagian kecil melalui proses asimilasi dalam tumbuhan. Makrofit berfungsi sebagai pemankin untuk menuras nutrien dengan meningkatkan diversiti persekitaran zon akar dan menghasilkan pelbagai tindak balas kimia serta biologi. Sistem "reed bed" bertumbuhan mencatat nilai purata peratusan penyingkiran yang tertinggi pada 96.89% dalam media berkerikil kasar, 97.60% dalam media berkerikil sederhana dan 97.96% dalam media berkerikil halus. Sementara itu, sistem "reed bed" tanpa tumbuhan menunjukkan nilai purata peratusan penyingkiran yang tertinggi iaitu 91.81% dalam media berkerikil halus, 96.82% dalam media berkerikil sederhana dan 91.89% dalam media berkerikil kasar.