

Optimalisasi Pemanfaatan Cangkang Kerang untuk Penjernihan Air Rawa Desa Burai Ogan Ilir

Optimizing the Utilization of Seashells for Purification of Swamp Water in Burai Village of Ogan Ilir District

Ulfa M Nur¹, A Ogara¹, Heru Heru¹, MDA Mukti¹, MR Khatami¹, **M Fitrani**^{1*)}

¹Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian,
Universitas Sriwijaya, Indralaya 30862, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi: fitranimirna@unsri.ac.id

Sitasi: Nur UM, Ogara A, Heru H, Mukti MDA, Khatami MR, Fitrani M. 2021. Optimizing the utilization of seashells for purification of swamp water in Burai Village of Ogan Ilir District. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-9 Tahun 2021, Palembang 20 Oktober 2021. pp. 289-295. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).*

ABSTRACT

One of the natural resources that must be a concern for all parties because it has decreased the availability of clean water. Most regions in Indonesia have adequate water resources in terms of quantity, but inadequate in terms of quality, one of which is swamp waters. This article aimed to review the optimization of the use of clam shells for purifying swamp water in Burai Village, Ogan Ilir. The filtration system used three stages of neutralization, coagulation, and filtration. Clam shell could reduce iron levels because they contained high calcium carbonate (CaCO₃). In addition, clam shells also had high chitosan substances so that they could increase the pH value of swamp water such as neutralizing pH, water becomes clear, and odorless, so that it was safe to use for meeting household needs. The use of clam shells in the swamp water filtration process could improve the quality of swamp water, so that swamp water in Burai Village, Ogan Ilir Regency could be used for community household needs which included bathing, washing, and latrine activities. So that people didn't have to worry about the availability of clean water especially when entering the dry season.

Keywords: clam shell, filtration, liming, swamp, water quality

ABSTRAK

Salah satu sumberdaya alam yang harus menjadi perhatian bagi semua pihak karena sudah menurun adalah ketersediaan air bersih. Sebagian besar daerah di Indonesia memiliki sumber daya air yang memadai dari segi kuantitas, tetapi tidak memadai dari segi kualitas salah satunya adalah daerah perairan rawa. Penelitian ini bertujuan untuk mengulas optimalisasi penggunaan cangkang kerang untuk penjernihan air rawa di Desa Burai, Ogan Ilir. Sistem filtrasi menggunakan tiga tahapan netralisasi, koagulasi, serta filtrasi. Cangkang kerang dapat menurunkan kadar besi karena mengandung kalsium karbonat (CaCO₃) yang tinggi. Selain itu, cangkang kerang juga memiliki zat kitosan yang tinggi sehingga dapat menaikkan angka pH dari air rawa agar aman digunakan untuk pemenuhan kebutuhan rumah tangga. Penggunaan cangkang kerang dalam proses filtrasi air rawa dapat meningkatkan kualitas air rawa seperti menetralkan pH, air menjadi jernih, serta tidak berbau, sehingga air rawa di Desa Burai, kabupaten Ogan Ilir dapat digunakan untuk kebutuhan rumah tangga masyarakat yang meliputi kegiatan mandi, cuci, dan kakus.

Sehingga masyarakat tidak perlu khawatir akan ketersediaan air bersih terutama ketika memasuki musim kemarau.

Kata kunci: cangkang kerang, filtrasi, kualitas air, pengapuran, rawa

PENDAHULUAN

Pertambahan penduduk di muka bumi menyebabkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan dan ketersediaan sumberdaya alam, ketersediaan yang semakin menurun dewasa ini dapat menyebabkan dampak buruk bagi kelangsungan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Salah satu sumberdaya alam yang harus menjadi perhatian bagi semua pihak karena sudah menurun dari segi kualitas adalah air (Kulshrestha, 2020). Air merupakan sumberdaya alam yang diperlukan oleh manusia dan semua makhluk hidup untuk kebutuhan sehari-hari (Hashim & Mohmadisa, 2018). Air adalah sumber daya alam yang perlu dikelola dengan baik agar dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya. Sumber air bagi manusia harus diperhatikan baik dari segi kuantitas maupun kualitas (Hashim & Mohmadisa, 2018). Namun persoalan yang sering terjadi dalam rangka pemenuhan sumber daya air adalah tidak semua sumber air memenuhi kriteria sebagai air bersih baik dari segi fisik, biologi dan kandungan kimia dalam air. Hal ini berkaitan erat dengan posisi geografi setiap daerah (Odigie & Olomukoro, 2020). Pada daerah yang didominasi oleh perairan rawa, persoalan kualitas air kerap kali terjadi. Hal ini dikarenakan perairan rawa memiliki standar kualitas air yang rendah. Air yang berasal dari perairan rawa, memiliki kandungan logam dan tingkat keasaman yang tinggi (Odigie & Olomukoro, 2020). Salah satu daerah yang memiliki permasalahan tersebut adalah Desa Burai, Ogan Ilir (Page *et al.*, 2018). Oleh karena itu, perlu adanya suatu langkah yang bertujuan untuk penjaminan kualitas air, yakni dengan melakukan proses pemurnian air rawa.

Proses pemurnian air dapat dilakukan melalui beberapa metode, yakni metode fisika, kimia, dan biologi (Page *et al.*, 2018). Secara fisika proses pemurnian air dapat dilakukan melalui filtrasi (Page *et al.*, 2018). Proses ini memisahkan *solid-liquid* dengan cara melewatkan zat cair melalui media berpori untuk menyisihkan atau menghilangkan butiran halus zat padat tersuspensi (Lugo-Arias & José, 2020). Proses filtrasi dipengaruhi oleh media yang dipilih. Salah satu media yang dapat digunakan dalam proses filtrasi adalah cangkang kerang (Sari & Yusuf 2018). Cangkang kerang merupakan salah satu sumber kitosan yang melimpah di alam (Soewondo & Notodarmojo, 2018). Hal ini karena berdasarkan struktur kimianya, kitosan memiliki gugus aktif amina (NH_2) (Soewondo & Notodarmojo, 2018). Adanya pasangan elektron bebas dari atom nitrogen pada gugus amina ini menyebabkan gugus tersebut bersifat elektronegatif dan sangat reaktif mengikat ion-ion logam (Avlakulov *et al.*, 2021). Sehingga dapat menyerap ion-ion logam. Selain itu, cangkang kerang mengandung kalsium karbonat ($CaCO_3$) yang tinggi. Kandungan $CaCO_3$ yang tinggi membuat cangkang kerang dapat digunakan sebagai penjernih air dan peningkatan pH air rawa (Sari & Yusuf, 2018).

Pembaharuan pada optimalisasi pemanfaatan cangkang kerang dengan teknik filtrasi skala besar untuk penjernihan air rawa Desa Burai, Ogan Ilir dapat dijadikan terobosan baru dalam pemanfaatan air rawa di desa tersebut menjadi air yang dapat digunakan untuk kebutuhan rumah tangga. Air rawa pada Desa Burai memiliki pH rendah, air yang keruh dan memiliki kandungan logam yang tinggi sehingga kurang baik jika dimanfaatkan secara langsung tanpa adanya filtrasi terlebih dulu. Teknologi pada filtrasi ini menggunakan cangkang kerang sebagai bahan utama untuk penjernihan airnya, karena kulit kerang mampu menaikkan Ph, menjernihkan air dan menetralkan kandungan logam (Sari & Yusuf, 2018). Sehingga dengan kandungan dan kemampuan cangkang kerang ini dapat memecahkan solusi pada permasalahan air rawa di Desa Burai. Penelitian ini bertujuan

untuk mengulas optimalisasi penggunaan cangkang kerang untuk penjernihan air mentah di Desa Burai, Ogan Ilir.

KUALITAS AIR

Kualitas air yang baik dapat dilihat secara fisik yakni rasa, warna dan bau (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Kualitas air yang baik tidak memiliki rasa. Rasa dapat ditimbulkan karena adanya zat organik atau bakteri maupun unsur lain yang masuk ke badan air (Hashim & Mohmadisa, 2018). Kemudian berdasarkan warna, kualitas air yang baik adalah tidak berwarna, kekeruhan air dapat ditimbulkan oleh adanya bahan-bahan organik dan anorganik, kekeruhan juga dapat mewakili warna, kekeruhan air dihubungkan dengan kemungkinan adanya indikasi pencemaran melalui aliran buangan (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Sedangkan berdasarkan indikator bau, kualitas air bersih yang baik adalah tidak berbau, karena bau ini dapat disebabkan oleh pembusukan zat organik seperti bakteri serta kemungkinan akibat tidak langsung dari pencemaran lingkungan terutama sistem sanitasi (Page *et al.*, 2018). Suhu juga berperan sebagai indikasi fisik kualitas air, kenaikan suhu perairan secara alamiah biasanya disebabkan oleh aktivitas penebaran vegetasi di sekitar sumber air tersebut, sehingga menyebabkan banyaknya cahaya matahari yang masuk tersebut mempengaruhi akuifer yang ada secara langsung atau tidak langsung (Page *et al.*, 2018).

Tabel 1. Parameter fisika berdasarkan standar baku mutu kesehatan rumah tangga

Parameter	Satuan	Standar Baku Mutu (Batas Maksimum)
Kekeruhan	NTU	25
Warna	TCU	50
Zat padat terlarut (<i>Total Dissolved Solid</i>)	Mg/l	1000
Suhu	°C	Suhu udara ±3
Rasa		Tidak berasa
Bau		Tidak berbau

Sumber : (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017)

Secara kimia indikator kualitas air meliputi pH (derajat keasaman) yang berperan penting dalam proses penjernihan air karena keasaman air pada umumnya disebabkan gas Oksida yang larut dalam air terutama karbondioksida (Odigie & Olomukoro, 2020). Indikator selanjutnya adalah kesadahan yang terbagi menjadi dua macam yaitu kesadahan sementara dan kesadahan nonkarbonat (permanen). Keberadaan Magnesium dan Kalsium bikarbonat mengakibatkan kesadahan sementara dengan cara memanaskan air hingga mendidih atau menambahkan kapur dalam air. Keberadaan Sulfat dan Karbonat, Klorida dan Nitrat, dan Magnesium dan Kalsium disamping Besi dan Aluminium menyebabkan kesadahan nonkarbonat (permanen) (Page *et al.*, 2018).

Dari segi biologi ada BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah jumlah zat terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk memecah bahan-bahan buangan didalam air (Odigie & Olomukoro, 2020). Nilai BOD tidak menentukan secara pasti jumlah bahan organik tetapi hanya mengukur rata-rata jumlah oksigen yang dibutuhkan. Penggunaan oksigen yang rendah menunjukkan kemungkinan air jernih, mikroorganisme tidak tertarik menggunakan bahan organik makin rendah BOD maka kualitas air tersebut semakin baik (Gorde & Jadhav, 2013).

Tabel 2. Parameter kimia berdasarkan standar baku mutu rumah tangga

Parameter	Satuan	Standar Baku Mutu (Batas Maksimum)
Wajib		
Ph	mg/l	6,5 - 8,5
Besi	mg/l	1
Fluorida	mg/l	1,5
Kesadahan (CaCO ₃)	mg/l	500
Mangan	mg/l	0,5
Nitrat, sebagai N	mg/l	10
Nitrit, sebagai N	mg/l	1
Sianida	mg/l	0,1
Deterjen	mg/l	0,05
Pestisida total	mg/l	0,1
Tambahan		
Air raksa	mg/l	0,001
Arsen	mg/l	0,05
Kadmium	mg/l	0,005
Kromium (Valensi 6)	mg/l	0,05
Selenium	mg/l	0,01
Seng	mg/l	15
Sulfat	mg/l	400
Timbal	mg/l	0,05
Benzene	mg/l	0,01
Zat organik	mg/l	10

Sumber: (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017)



Gambar 1. Kondisi rawa Desa Burai



Gambar 2. Pencemaran rawa Desa Burai



Gambar 3. Air rawa sebagai pemenuhan skala rumah tangga

POTENSI CANGKANG KERANG

Model filtrasi yang memanfaatkan cangkang kerang sebagai media filter dapat menurunkan kandungan besi dalam air (Sari & Yusuf, 2018). Cangkang kerang mampu menurunkan kandungan kadar besi karena mengandung kalsium karbonat (CaCO₃) yang tinggi (Kulshrestha, 2020). Cangkang kerang yang keras memiliki kandungan

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-623-399-012-7

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

kalsium karbonat (CaCO_3) (Kulshrestha, 2020). Ketika kalsium karbonat (CaCO_3) digabung dengan senyawa asam dan ion logam yang terlarut dengan air maka akan mampu mengendapkan kandungan logam sehingga mengalami penurunan kadar Fe terkandung (Sari & Yusuf, 2018). Kandungan CaCO_3 yang ditambahkan pada sistem pengairan berperan sebagai media filter yang dapat mengubah sifat asam rawa menjadi basa. Beberapa faktor yang mempengaruhi daya adsorben pada proses filtrasi adalah jenis adsorb, waktu kontak, dan ukuran butiran. Semakin kecil butiran, maka semakin besar permukaan sehingga dapat menyerap kontaminan lebih banyak (Sari & Yusuf, 2018).

Pada cangkang kerang mempunyai kandungan CaCO_3 sebesar 98,7% sedangkan 1,3% sisanya terdiri dari Mg, Na, P, K dan lainnya. Kandungan kalsium karbonat yang tinggi membuat cangkang kerang memiliki potensi untuk digunakan sebagai penjernih air. Kalsium karbonat yang terkandung dalam cangkang kerang mampu menyaring partikel kotor dalam air, termasuk mereduksi kadar besi, mangan, dan logam lainnya.



Gambar 4. Kerang dara

Sumber: (Soewondo and Notodarmojo, 2018)

METODE FILTRASI AIR

Metode optimalisasi pemanfaatan cangkang kerang yang diterapkan untuk penjernihan air rawa desa Burai, Ogan Ilir terdiri dari tiga kegiatan utama yaitu netralisasi, koagulasi, dan filtrasi. Netralisasi air rawa yang memiliki pH asam dilakukan dengan menggunakan cangkang kerang yang sudah diolah menjadi bubuk sebagai indikator filtrasi secara fisika, kimia, dan biologi ke dalam tangki penampungan (Lindholm-Lehto & Petra, 2020). Pada sistem filtrasi fisika cangkang kerang berperan sebagai pengikat polutan yang masuk dalam tangki penampungan (Soewondo *et al.*, 2018). Koagulasi merupakan proses pengendapan dan pemisahan partikel padat terlarut dari air dengan menggunakan batu gamping sebagai koagulan (Soewondo *et al.*, 2018). Filtrasi adalah tahap penyaringan produk koagulasi untuk mendapatkan hasil akhir berupa air bersih (Avlakulov *et al.*, 2021). Jenis peralatan yang digunakan untuk produksi air bersih adalah tangki (1000 L) yang digunakan sebagai penampung air baku (Lugo-Arias & José, 2020). Di dalam tangki dibuat dua lubang pembuangan, pertama untuk pembuangan sedimen yang diletakkan di dasar tangki, lubang kedua terletak di tepi tangki dengan ketinggian 15 cm dari dasar tangki yang digunakan untuk mengalirkan air bersih dari endapan filtrasi. Tongkat pengaduk dibuat dengan panjang sekitar 125 cm; dibuat dengan 2 cara (pengadukan cepat dan lambat). Pipa filter yang terhubung ke tangki terbuat dari polivinil klorida (PVC) dengan tinggi 110 cm. Lubang inlet berada di bawah dan outlet di atas untuk pembersihan bahan filter. Komposisi media filter dari atas ke bawah terdiri dari 9 lapisan. Lapisan 1 berisi arang (ketebalan 20 cm), lapisan 2 adalah batu gamping (tebal 20 cm). Lapisan 3 adalah cacahan cangkang kerang (ketebalan 20 cm). Lapisan 4 terdapat pasir kasar (20 cm). Lapisan 5 ada pasir halus

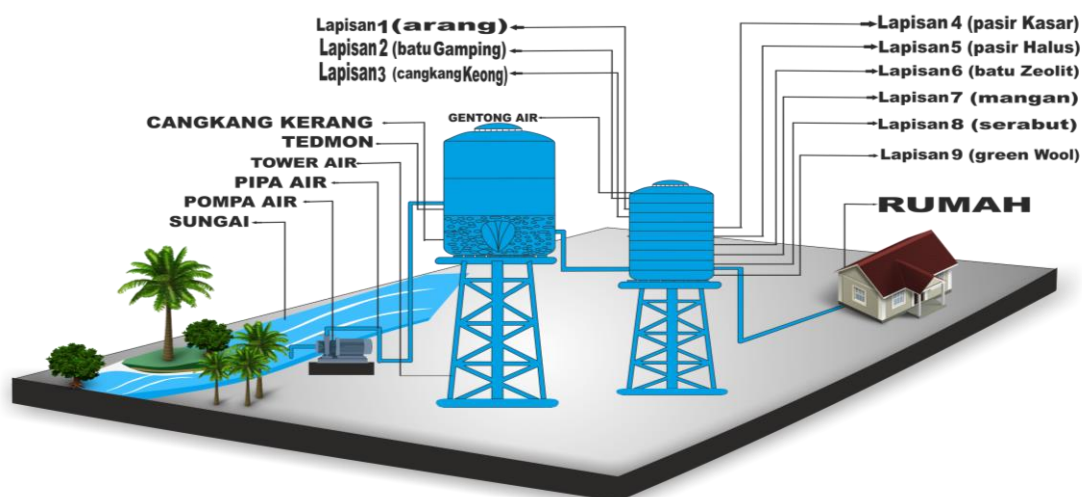
Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-623-399-012-7

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

(20 cm), lapisan 6 batu zeolit (20 cm), lapisan 7 Mangan (20 cm), lapisan 8 serabut (20 cm) dan lapisan 9 greenwool (20 cm).

Tahapan penyaringan air dilakukan melalui tahapan sebagai berikut pertama air rawa dimasukkan ke dalam tangki yang akan di sedimentasi (Pompei et al. 2020). Tahapan selanjutnya air yang sudah disedimentasi akan dinetralisasi menggunakan cangkang kerang yang sudah dicacah sebanyak 250 g yang dimasukkan ke dalam tangki (1000 l) yang berisi air rawa. Setelah itu, air dialirkan menuju tangki filtrasi dengan 9 lapisan. Hasil akhir dari proses filtrasi akan ditampung dalam tangki penampungan (1000 l) yang siap digunakan sebagai pemenuhan kebutuhan rumah tangga.



Gambar 5. Skema teknik filtrasi

KESIMPULAN

Permasalahan kualitas air bersih merupakan masalah utama yang terjadi pada masyarakat daerah rawa, termasuk masyarakat Desa Burai, Ogan Ilir. Adapun persoalan kualitas air tersebut adalah tingginya derajat keasaman dan kandungan logam pada air rawa sehingga tidak bisa dimanfaatkan untuk aktivitas rumah tangga. Melalui sistem penjernihan air menggunakan cangkang kerang diharapkan dapat menjadi solusi sekaligus sarana penyedia air bersih bagi masyarakat Desa Burai, Ogan ilir. Cangkang kerang yang mengandung kitosan dan kalsium karbonat yang tinggi dapat menaikkan ph dan mengikat unsur kandungan logam dari air rawa. Sehingga ketersediaan sumber daya air di Desa Burai, Ogan Ilir tidak hanya terjamin berdasarkan kuantitas, tetapi juga terjamin berdasarkan kualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Avlakuov, M. 2021. “The Limited Problem of Less Parameters and the Configuration of the Depression Curveat Unreliable Water Filtration in Soils.” *Annals of the Romanian Society for Cell Biology* 25(1): 4538–44.
- Gorde, S P, and M V Jadhav. 2013. “Assessment of Water Quality Parameters : A Review.” *International Journal of Engineering Research and Applications* 3(6): 2029–35.
- Hashim, Mohmadisa 2018. “Water Quality Assessment of Former Tin Mining Lakes for Recreational Purposes in Ipoh City, Perak, Malaysia.” *Indonesian Journal of Geography* 50(1): 25–33.

- Kulshrestha I. 2020. “Assessment of Water Quality Status of a Tropical Fresh Water Manu Swamp-Rambha River , Rishikesh ,” *Department of Chemistry, D. B. S. (P. G.) College, Dehradun 248 001, India* 26.
- Lindholm-Lehto, Petra 2020. “Water Quality in Recirculating Aquaculture System Using Woodchip Denitrification and Slow Sand Filtration.” *Environmental Science and Pollution Research* 27(14): 17314–28.
- Lugo-Arias, José 2020. “Evaluation of Low-Cost Alternatives for Water Purification in the Stilt House Villages of Santa Marta’s Ciénaga Grande.” *Heliyon* 6(1).
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2017. “Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua Dan Pemandian Umum.” *Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia: 1–20*.
- Odigie, O., and J.O. Olomukoro. 2020. “Physicochemical Profiles and Water Quality Indices of Surface Waters Collected from Falcorp Mangrove Swamp, Delta State, Nigeria.” *Journal of Applied Sciences and Environmental Management* 24(2): 357–65.
- Page, Declan, Elise Bekele, Joanne Vanderzalm, Jatinder Sidhu. 2018. Managed Aquifer Recharge (MAR) in Sustainable Urban Water Management. *Water (Switzerland)*. 10(3): 1–16.
- Sari M, Yusuf M. 2018. Synthesis and Characterization of Hydroxyapatite Based on Green Mussel Shells (*Perna Viridis*) with the Variation of Stirring Time Using the Precipitation Method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 432(1).
- Soewondo P, Notodarmojo S. 2018. Pembuatan, karakterisasi dan aplikasi kitosan dari cangkang kerang hijau (*Mytilus viridis* Linneaus) sebagai koagulan penjernih air. *Accelerat ing the world’s research*. 1.
- Avlakulov M. 2021. The Limited Problem of Less Parameters and the Configuration of the Depression Curveat Unreliable Water Filtration in Soils. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*. 25(1): 4538–44.
- Gorde S P, Jadhav MV. 2013. Assessment of Water Quality Parameters : A Review. *International Journal of Engineering Research and Applications*. 3(6): 2029–35.
- Hashim, Mohmadisa 2018. Water Quality Assessment of Former Tin Mining Lakes for Recreational Purposes in Ipoh City, Perak, Malaysia. *Indonesian Journal of Geography*. 50(1): 25–33.
- Kulshrestha, Shail. 2020. Assessment of Water Quality Status of a Tropical Fresh Water Manu Swamp-Rambha River, Rishikesh. *Department of Chemistry, D. B. S. (P. G.) College, Dehradun 248 001, India* 26.
- Lindholm-Lehto, Petra. 2020. Water quality in recirculating aquaculture system using woodchip denitrification and slow sand Filtration. *Environmental Science and Pollution Research*. 27(14): 17314–28.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua Dan Pemandian Umum. *Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia: 1–20*.
- Odigie O, Olomukoro JO. 2020. Physicochemical profiles and water quality indices of surface waters collected from falcorp mangrove swamp, Delta State, Nigeria. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*. 24(2): 357–65.