**PRO SEJAHTERA**
*(Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat)*
*Volume 2 Halaman 130-136 Maret 2020*
*p-ISSN 2656-5021*
*e-ISSN 2657-1579*

# PEMANFAATAN FILTER DARI SERAT BATANG KELAPA DAN ARANG DI DAERAH SUNGAI JINGAH BANJARMASIN

## Utilization Of Filter From Coconut Trunk Fibers And Charcoal In Sungai Jingah Area Banjarmasin

Lailan Ni`mah[1,*], Ratni Nurwidayati[2], Agus Suryani[3]
[1,3] Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani KM. 36 Banjarbaru, Banjarmasin, Indonesia
[2] Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani KM. 36 Banjarbaru, Banjarmasin, Indonesia
*Corresponding author: lailan.nimah@ulm.ac.id / lailan.nimah@gmail.com

**Abstract**. People in Sungai Jingah (Kelurahan Surgi Mufti) assumed that water is a major component in the community's social and economic life chain. In the life of the community before the entry of PDAM water, river water is not only used as a means of MCK, but also for drinking water. However, with the times and technology, river pollution is increasing, plus the human population and many residents who inhabit the river banks so that household waste is increasing. PDAM is expected to be a solution, there are certain times where water supply will decrease, even stop. Simple filtering technology can be one of the solutions to make clean water from the main water source (river) with a filter containing coconut trunk fibers. Coconut fiber (*Cocos nucifera* L.) contains a lot of fiber and is composed of transverse filaments, when cut transversely or crushed, will be in the form of ash and porous powder which can be used as filters. Likewise with charcoal that is often found in the community, and made from ironwood is used as activated carbon to remove the taste and odor from water/river. Filtration system development is carried out in 2 stages, first filter preparation, includes: destruction of coconut trunk and charcoal for use as filter media and preparation of tools consisting of filter media, pumps, and iron frames that function as foundations in the filter device series. As well as preparation for residents by increasing the size of the well, installation of culverts, and installation of tendons as a reservoir for water. The results are pH, TDS and turbidity. The results river water samples after filtration are pH= 6.5, TDS= 17 mg/L, and turbidity= 1.2 NTU. While for well water the result are pH= 6.4, TDS= 17 mg/L, and turbidity= 1.3 NTU.

**Keywords**: Filters, Coconut Trunk Fiber, Charcoal, River Water

**Abstrak.** Bagi masyarakat Sungai Jingah (Kelurahan Surgi Mufti), air merupakan sebuah komponen utama dalam rantai kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat. Dalam kehidupan masyarakat sebelum masuknya air PDAM, air sungai bukan hanya digunakan sebagai sarana MCK, akan tetapi juga untuk air minum. Namun, dengan perkembangan zaman dan teknologi, pencemaran sungai semakin meninggi, ditambah lagi populasi manusia serta banyak penduduk yang mendiami daerah pinggiran sungai sehingga semakin meningkatnya limbah rumah tangga. Selain itu, PDAM yang diharapkan untuk menjadi solusi, akan tetapi, ada waktu-waktu tertentu dimana pasokan air akan berkurang, bahkan terhenti. Teknologi filter (penyaringan) sederhana dapat menjadi salah satu solusi untuk membuat air bersih dari sumber air utama yaitu air sungai dengan filter berisi serat batang kelapa. Serat kelapa (*Cocos nucifera L.)* mengandung banyak serat dan tersusun atas filamen melintang yang apabila dipotong melintang atau dihancurkan akan berbentuk serabut dan serbuk berpori yang bias digunakan sebagai filter. Begitu juga dengan arang yang banyak dijumpai dimasyarakat, yang dibuat dari kayu ulin digunakan sebagai karbon aktif untuk menghilangkan rasa dan bau dari air sumur/sungai. Pembuatan sistem filtrasi dilakukan dalam 2 tahap, yaitu persiapan filter yang meliputi: penghancuran batang kelapa dan arang untuk digunakan sebagai media filter dan persiapan alat yang terdiri dari media filter, pompa, serta rangka besi yang berfungsi sebagai pondasi dalam rangkaian alat filter tersebut. Serta persiapan untuk warga dengan menambah ukuran sumur, pemasangan gorong-gorong, dan pemasangan tendon sebagai media penampungan air. Parameter yang akan diuji kali ini meliputi : pH, TDS dan Kekeruhan. Didapatkan hasil pengujian sampel air sungai sesudah filtrasi yaitu pH = 6,5, TDS = 17 mg/L, dan kekeruhan = 1,2 NTU. Sedangkan, untuk air sumur hasilnya adalah pH = 6,4, TDS = 17 mg/L, dan kekeruhan = 1,3 NTU.

**Kata kunci**: Filter, Serat Batang Kelapa, Arang, Air Sungai

© 2020 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

**PRO SEJAHTERA**
*(Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat)* *p-ISSN 2656-5021*
*Volume 2 Halaman 130-136 Maret 2020* *e-ISSN 2657-1579*

## 1. PENDAHULUAN

Sungai Jingah merupakan sebutan untuk daerah di sekitar sungai martapura, di daerah ini sungai merupakan salah satu titik vital dalam kehidupan masyarakat. Selain dari sarana transportasi, sungai merupakan sarana MCK bagi masyarakat sekitar, dikarenakan masih sedikitnya masyarakat yang menggunakan air PDAM sebagai sumber air utamanya. Salah satu kendala untuk pembersihan air sungai yang digunakan sebagai air utama masyarakat ialah adanya sampah \ limbah rumah tangga serta eceng gondok yang ikut terbawa aliran sungai dan akan sangat mengganggu proses pengambilan air untuk ditampung ke dalam bak penampungan. Untuk masyarakat yang tidak berada langsung di pinggir sungai, biasanya mereka membuat sumur kecil yang mana sumur tersebut dipengaruhi langsung oleh pasang surut sungai. Hal tersebut memudahkan mereka untuk meminimalisir kemungkinan adanya sampah ataupun limbah rumah tangga serta eceng gondok yang dapat menyumbat pipa inlet untuk pompa penampungan. Hal ini bisa dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:

**Gambar 1**. Perbedaan kondisi sumur ketika pasang surut sungai

Daerah yang belum memanfaatkan secara maksimal pelayanan air bersih dari PDAM, umumnya mereka menggunakan air tanah (sumur), air sungai, air hujan, air sumber (mata air) dan lainnya. Permasalahan yang timbul yakni sering dijumpai bahwa kualitas air tanah maupun air sungai yang digunakan masyarakat kurang memenuhi syarat sebagai air bersih maupun air minum. Pemakaian air yang tidak memenuhi standar kualitas air bersih maupun air minum dapat menimbulkan gangguan kesehatan, baik secara langsung tapi cepat maupun tidak langsung tapi secara perlahan (Alpensteel.com, 1 November 2014, Kondisi Air Bersih Yang Berada Di Indonesia).

Permasalahan yang biasa dihadapi adalah Ketersediaan air bersih dari tahun ke tahun cenderung berkurang akibat rusaknya daerah tangkapan air dan pencemaran lingkungan yang diperkirakan sebesar 15– 35% per tahun. Padahal di lain pihak kecenderungan konsumsi air bersih justru naik secara eksponensial (Thefirstwinnerblog.blogspot.com, 1 November2014, Pentingnya Air Bagi Kehidupan), selain itu juga seperti masalah air kuning, keruh maupun bau.

Salah satu solusi untuk mengatasi masalah air kuning, keruh dan berbau adalah dengan menggunakan filter. Filter merupakan suatu metode yang sederhana untuk pengolahan air keruh menjadi air bersih dengan memanfaatkan daya adsorp dari material yang menjadi filter tersebut. Salah satu contoh filter yang sering digunakan yaitu filter dari serat batang kelapa dan arang. Material filter dari serat batang kelapa dan arang memiliki keunggulan yaitu daya adsorpsi yang sangat tinggi, ekonomis karena dapat dibuat dari bahan yang tidak digunakan lagi (limbah) dan ramah lingkungan.

Sungai jingah juga merupakan daerah gambut yang sebagian wilayahnya banyak ditumbuhi pohon kelapa (hybrida) yang tumbuh liar disekitar pemukiman warga. Pohon kelapa banyak memiliki manfaat bagi warga sekitar, akan tetapi ketika pohon kelapa tersebut mati karena faktor usia maupun karena sengaja ditebang, maka sisa batang pohon kelapa tersebut menjadi sampah/limbah organik yang tidak dimanfaatkan oleh warga. Sehingga filter dari serat batang kelapa dan arang komersil cocok untuk dimanfaatkan di daerah Sungai Jingah ini dalam usaha menyediakan air yang baik dari segi kualitas dan kuantitas.

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L.*)* merupakan salah satu tanaman yang umumnya terdapat di daerah tropis dan telah menjadi bagian penting bagi kehidupan masyarakat Indonesia pada umumnya. Hampir semua tanaman ini dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan ekonomi, sosial, dan budayanya. Disamping itu, arti penting tanaman ini tercermin dari luasnya areal perkebunan rakyat yang mencapai 98% dari total 3,74 juta ha luas areal kelapa dan melibatkan lebih dari 3 juta rumah tangga petani dalam pengelolaan tanaman ini (Novarianto, 2005). Tanaman kelapa ini

© 2020 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap tanaman serba guna. Tanaman kelapa terdiri atas batang, akar, daun, bunga dan buah (Suhadirman, 1998).

Batang kelapa termasuk dolok dengan diameter kecil, memiliki sel-sel pembuluh yang berkelompok (*vascular bundles*) yang menyebar lebih rapat pada bagian luar jika dibandingkan dengan bagian di tengah batang. Keadaan itu menyebabkan kerapatannya yang tidak sama sehingga kekuatannya juga berbeda baik dari luar ke dalam maupun dari bawah ke atas ke bagian batang Batang kelapa memiliki sifat yang bervariasi dan mencolok mulai dari bagian tepi batang ke arah bagian dalam dan dari bagian pangkal batang ke arah tajuk. Pangkal batang pada umumnya memiliki sifat kekuatan dan keawetan yang lebih baik dibanding bagian dalam dan ujung batang (Barly, 1994).

Arang merupakan suatu padatan berpori yang terdiri dari karbon yang berbentuk amorf. Karbon amorf meliputi sejumlah besar senyawa yang bagian terbesarnya adalah karbon, termasuk didalamnya arang, arang aktif dan karbon black. Arang diperoleh dari hasil pembakaran bahan-bahan yang mengandung karbon dengan udara terbatas pada suhu tinggi. Arang bukan merupakan karbon murni tapi masih mengandung hidrokarbon dari abu yang terabsorpsi pada permukaannya. Besarnya kandungan karbon yang terdapat dalam arang tergantung pada bahan baku dan cara pembuatannya. Arang yang bermutu baik biasanya mengandung 75 % atau lebih karbon dengan kandungan hidrokarbon tidak lebih dari 28 % (Ganda Tua, 2004).

Arang adalah residu hitam berisi karbon tidak murni yang dihasilkan dengan menghilangkan kandungan air dan komponen volatil dari hewan atau tumbuhan. Arang umumnya didapatkan dengan memanaskan kayu, gula, tulang, dan benda lain. Arang yang hitam, ringan, mudah hancur, dan menyerupai batu bara ini terdiri dari 85% sampai 98% karbon, sisanya adalah abu atau benda kimia lainnya. Arang gas adalah suatu bentuk dari karbon yang tidak berbentuk dan mempunyai area permukaan yang tinggi dibandingkan dengan volumenya. Arang digunakan sebagai suatu pigmen dan penguat dalam karet dan produk plastik (Chris Pearson, 1944)

## 2. METODE

Tahapan dalam proses pembuatan filter ini yaitu :

1. Persiapan media
   a. Media yang akan digunakan berupa serat batang kelapa, yang nantinya akan dibedakan antara serat batang yang sudah mati, dengan serat batang kelapa yang masih baru akibat pohon tersebut ditebang
   b. Media filter akan dibuat dalam beberapa ketebalan untuk mengetahui optimasi ketebalan media filter terhadap hasil filtrasi
   c. Media filter akan di hancur dan disusun acak namun pejal dan padat untuk memudahkan masyarakat dalam membuat replika dan mengaplikasikan teknologi ini nantinya.
2. Pembuatan filter
   a. Media filter akan dimasukkan pada masing-masing catridge yang memiliki ketebalan berbeda, dan akan dirangkai dengan catridge berisikan arang, dengan menggunakan pondasi dari besi untuk dihubungakan dengan pompa dan akan dibuat sistem back-wash untuk memudahkan pencucian media filter ketika akan dipergunakan lagi nantinya
   b. Pembuatan rangka besi disederhanakan sedemikian rupa untuk memudahkan aplikasi bagi masyarakat, rangka ini bertujuan sebagai pondasi dan memudahkan peletakan rangkaian media filter dan pompa yang nantinya akan digunakan.
3. Proses penyaringan
   a. Proses penyaringan dilakukan dengan 2 sumber yang berbeda, yaitu air sumur dan air sungai
   b. Inlet pipe akan dipasang filter kecil untuk mencegah sampah, tanaman air, maupun ikan yang memiliki kemungkinan ikut tersedot ketika pompa dinyalakan
   c. Hasil filtrasi akan ditampung sementara untuk diuji tingkat kekeruhannya, bau dan rasa, dengan mengacu kepada standar

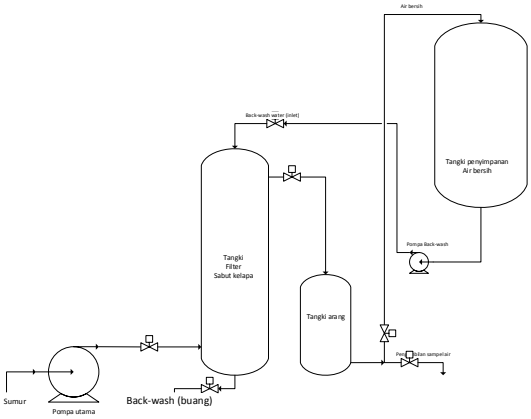
air bersih untuk bisa digunakan untuk keperluan MCK.

d. Kedepannya outlet alat akan dihubungkan dengan penampungan skala besar (tandon), agar air bersih dapat ditampung untuk dimanfaatkan sehari-hari.

Skema filter air dapat dilihat pada Gambar 2 dan filer air yang telah dirakit dapat dilihat pada Gambar 3.

© 2020 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

*p-ISSN 2656-5021*
*e-ISSN 2657-1579*




**Gambar 2.** Skema filter sederhana serat batang kelapa dan arang

**Gambar 3.** Filter sederhana serat batang kelapa dan arang yang telah dirakit

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa parameter air sungai dan air sumur dilakukan untuk mengetahui kemampuan filtrasi air sederhana yang telah dibuat dan dirangkai dalam upaya menghasilkan air bersih yang sesuai dengan standar yang telah ditentukan sehingga filter tersebut dapat dimanfaatkan sebagai penyaring air. Analisa yang dilakukan adalah pH, *Total Dissolved Solid* (TDS) (Jumlah Padatan yang terlarut dalam air) dan kekeruhan (*Nephelometric Turbidity Unit*/NTU). Hasil uji dari parameter yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Hasil uji variasi air sungai dan sumur sebelum dan sesudah proses filtrasi

| Parameter Uji | Sampel | | | | Air Minum Permenkes No. 492 Tahun 2010 |
|---|---|---|---|---|---|
| | A | A1 | B | B1 | |
| pH | 6,7 | 6,5 | 6,5 | 6,4 | 6,5–8,5 |
| TDS (mg/L) | 416 | 17 | 199 | 17 | Max 500 |
| Kekeruhan (NTU) | 20,1 | 1,2 | 16,1 | 1,3 | Max 5 |

Keterangan:
A : Air Sungai sebelum Filtrasi
A1 : Air Sungai setelah Filtrasi
B : Air Sumur sebelum Filtrasi
B1 : Air Sumur setelah Filtrasi

Berdasarkan Tabel 1 hasil pengujian air sungai dan air sumur sebelum dan sesudah dijernihkan dengan filter serat batang kelapa dan arang komersil menunjukkan penurunan yang cukup signifikan untuk tingkat kekeruhan dari 20,1 NTU menjadi 1,2 NTU pada air sungai sedangkan pada air sumur dari 16,1 NTUmenjadi 1,3. Selain itu juga menunjukkan penurunan yang signifikan pada jumlah padatan yang terlarut dalam air (*Total Dissolved Solid*/TDS) yakni 416 mg/L menjadi 17 mg/L pada air sungai sedangkan pada air sumur dari 199 mg/L menjadi 17 mg/L. Nilai pH juga menunjukan penurunan dari 6,7 menjadi 6,5 untuk air sungai sedangkan pada air sumur juga menunjukkan penurunan dari 6,5 menjadi 6,4.

Tabel 1 menunjukkan penurunan konsentrasi kekeruhan, pH dan jumlah padatan yang terlarut dalam air (TDS) pada proses penjernihan dengan filter filter serat batang kelapa dan arang komersil dikarenakan serat batang kelapa dan arang komersil yang dipakai pada proses filtrasi ini memiliki daya serap air sebesar 96%. Semakin tinggi daya serap air maka semakin besar penyerapan kontaminan – kontaminan pada air. Selain itu juga, menunjukkan bahwa adanya peranan serat batang kelapa dan arang komersil yang berfungsi sebagai adsorben yang ditambahkan didalam sampel air sungai dan sumur yang berada dalam kolom. Dari kedua bahan adsorben yang ditambahkan ke dalam air air sungai dan sumur dapat diketahui bahwa disebabkan karena komposisi dari serat batang kelapa yang dominan sehingga mampu menurunkan kadar kekeruhan, total padatan terlarut (TDS) pada air sungai dan sumur (Pandia, S., dan Husin, A., 2005), selain itu juga disebabkan juga dari komposisi serat batang kelapa yang banyak mengandung selulosa dan serat (Simbolon, 2011). Tinggi atau rendahnya kadar TDS diakibatkan karena banyaknya terkandung senyawa-senyawa organik dan anorganik yang larut dalam air, mineral dan garam. Pada air laut nilai TDS yang tinggi dikarenakan banyak mengandung senyawa kimia, yang juga mengakibatkan tingginya nilai salinitas dan daya hantar listrik (Effendi, 2003). Analisa jumlah padatan yang terlarut dalam air (TDS) dan kekeruhan menunjukkan perubahan yang signifikan (Tabel 6.1). Hal ini menunjukkan bahwa serat batang kelapa dan arang komersil yang ada di dalam alat filtrasi mampu menyaring padatan yang tak terendapkan, baik yang tersuspensi maupun yang terlarut dalam air sungai dan air sumur. Air hasil penyaringan yang diperoleh telah memenuhi standar air minum yang ditetapkan oleh Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010, sehingga

© 2020 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

filter serat batang kelapa dan arang komersil dapat digunakan sebagai alternatif dalam proses penyaringan air.

Nilai pH merupakan salah satu parameter kimia yang penting dalam penentuan kualitas suatu perairan, dengan mengetahui nilai derajat keasaman (pH) perairan kita dapat mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan dalam perairan. Perairan dengan pH<4 merupakan perairan yang sangat asam dan dapat menyebabkan kematian makhluk hidup, sedangkan pH>9,5 merupakan perairan yang sangat basa yang dapat menyebabkan kematian dan mengurangi produktivitas perairan. Perairan laut maupun pesisir memiliki pH relatif lebih stabil dan berada dalam kisaran yang sempit, biasanya berkisar antara 7,7–8,4 pH karena dipengaruhi oleh kapasitas penyangga (buffer) yaitu adanya garam-garam karbonat dan bikarbonat yang dikandungnya (Boyd, 1982; Nybakken, 1992). Menurut baku mutu Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum, pH berkisar pada 6,5–8,5. Berdasarkan hasil pengukuran pH sampel air sumur sesudah di filtrasi menunjukkan nilai pH 6,5 yang sesuai dengan baku mutu yang ditentukan. Perubahan pH yang signifikan dapat mempunyai akibat buruk terhadap kehidupan biota air. Akibat langsung yang akan terjadi adalah kematian ikan, telur, burayak dan lain-lainnya, serta dapat mengurangi produktivitas primer. Sedangkan akibat tidak langsung adalah perubahan toksisitas zat-zat yang ada dalam air. Tinggi atau rendahnya pH air dipengaruhi oleh senyawa yang terkandung dalam air tersebut (Rinawati, dkk, 2016)). Jika pH air melebihi batas kadar maksimum yakni lebih kecil dari 6,5 dan lebih besar dari 8,5 maka akan menyebabkan korosi pada pipa-pipa air, dan dapat menyebabkan beberapa senyawa kimia berubah menjadi racun yang menggangu kesehatan (Sutrisno dan Eni, 2010). Sehingga hasil pengujian penjernihan air sumur dengan filter serat batang kelapa dan arang komersil untuk parameter kekeruhan, pH dan jumlah padatan yang terlarut (TDS) sudah memenuhi standar air minum (Permenkes No. 492 Tahun 2010).

## 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Serat batang kelapa dan arang komersil dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan filter dalam proses penjernihan air.
2. Air Sungai hasil penjernihan yang difilter dengan serat batang kelapa dan arang komersil telah memenuhi persyaratan kualitas air minum No.492/MENKES/PER/IV/2010 untuk parameter fisika meliputi : total zat terlarut (TDS) sebesar 17 mg/L, kekeruhan sebesar 1,2 NTU, untuk parameter kimia meliputi : pH sebesar 6,5.
3. Air Sumur hasil penjernihan yang difilter dengan serat batang kelapa dan arang komersil telah memenuhi persyaratan kualitas air minum No.492/MENKES/PER/IV/2010 untuk parameter fisika meliputi : total zat terlarut (TDS) sebesar 17 mg/L, kekeruhan sebesar 1,3 NTU, untuk parameter kimia meliputi : pH sebesar 6,4.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada LPPM Universitas Lambung Mangkurat yang membiayai penelitian ini melalui PNBP ULM tahun 2019.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

http://www.alpensteel.com/kondisi-air-bersih-yang-berada-di-Indonesia/ Diakses pada tanggal : 1 November 2017 pukul 20:08 WIB.

http://www.thefirstwinnerblog.blogspot.com/pentingnya-air-bagi-kehudupan/ Diakses pada tanggal 1 November 2014 pukul 20:08 WIB.

Abdurachman A. dan Mulyani A. 2003. *Pemanfaatan Lahan Berpotensi Untuk Pengembangan Produksi Kelapa*. http://www.pustaka-deptan.go.id/publikasi/p3221034.pdf. Bogor. [10-12-2008].

Agustina, Siti,. Pudji, Sri., Widianto, Tri., A.Trisni.,2008, *Penggunaan Teknologi Membran Pada Pengolahan Air Limbah Industri Kelapa Sawit*, Workshop Teknologi Industri Kimia dan Kemasan, Jakarta.

Asian Pacific Coconut Community (APCC). 2005. *Perkembangan Komoditi Kelapa dan Kerjasama Melalui Asian And Pacific Coconut Community*. (APCC). http://www.google.co.id/search?hl=id&q=PERKEMBANGAN+KOMODITI+KELAPA++DAN++KERJASAMA++MELALUI++ASIAN+AND+PACIFIC+COCONUT+(APCC)+&btnG=Telusuri&meta=.Indonesia. [5-10-2008].

Balfas, J. 1995. *Beberapa Aspek Teknologi pada Kayu Hasil Pengembangan Hutan Tanaman Industri (HTI) di Indonesia*. Seminar Hasil Penelitian Balai Penelitian Kehutanan Pematang Siantar, Prapat 27-29 Nopember 1995: 37-48. Balai Penelitian Kehutanan Pematang Siantar.

Barly.1994. *Batang Kelapa Sebagai Alternatif Kayu Konvensional*. Pusat Litbang Hasil Hutan. Bogor.

Boyd, C.E. 1982. Water Quality in Warmwater Fish Pond. Forth Printing. Alabama, USA : Agricultural Experiment Station, Auburn University. pp. 318.

© 2020 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Chandra, B. 2005. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteraan EGC.

Chris Pearson, 1944. The Age Wood, Fuel and Fighting in French Forest, French.

Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran* . Jakarta: Penerbit UI. Press.

Daintith, J. 1999. *Kamus Lengkap Kimia.* Edisi Baru. Jakarta: Erlangga.

Efendi, E., 2013, *Analisis Ion Kalium (K+), Ion Natrium (Na+ ) Dan Protein Dari Air Kelapa Varietas Kelapa Dalam Dan Kelapa Hibrida*, Departemen Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan**.**

Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.

Ganda Tua, R. 2004. Pembuatan Briket Arang dari Tempurung Kelapa. Skripsi Jurusan Kimia, FMIPA USU, Medan.

Gupta, N., Kushwaha, A.K. & Chattopadhyaya, M.C. (2011). *Application of potato (Solanum tuberosum) plant wastes for the removal of methylene blue and malachite green dye from aqueous solution. Arab*. J. Chem., doi:10.1016/j.arabjc.2011.07.021

Hameed, B.H., Mahmoud, D.K. & Ahmad, A.L. (2008a). *Adsorption equilibrium and kinetics of basic dye from aqueous solution usingbanana stalk waste*. J. Hazard. Mater., 158, 499-506.

Hameed, B.H. & El-Khaiary, M.I. (2008b) *Batch removal of malachite green from aqueous solutions by adsorption on oil palm trunk fibre: Equilibrium isotherms and kinetic studies*. J. Hazard. Mater., 154, 237–244.

Hameed, B.H. 2009. *Removal of cationic dye from aqueous solution using jackfruit peel as non-conventional low-cost adsorbent*. J. Hazard. Mater., 162, 344-350.

Kusairi, S., Ni'mah, L., 2015, "Utilization Fibers and Palm Kernel Shells and Tapioca Adhesive as Matrix in the Manufacture of Composite Boards as an Alternative Raw Material in Furniture Industry", International Journal of ChemTech Research, CODEN (USA): IJCRGG, ISSN: 0974-4290, Vol. 8.,No.4, Hal. 1645-1655.

Menteri Riset dan Teknologi. 2005. *Perkembangan Komoditi Kelapa Hibrida di Indonesia*.http://www.iptek.net.id/ind/warintek/?mnu=6&ttg=6&doc=6a8. Jakarta. [14-2-2008]

Mishra, Yash., Sowrnya, V., and Shanthakumar, S., 2015, *Adsorption Studies of Basic Dyes Onto Teak (Tectona Grandis) Leaf Powder*, Journal of urban and Environmental Engineering, V. 9, n. 2, pp 102-108, DOI : 10.4090/juee.2015.v9n2.102108

Mukono, H.J. 2005. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : Airlangga. University Press.

Metcalf & Eddy , George Tchobanoglous Franklin L. Burton H. David Stensel, 2003, *Wastewater Engineering Treatment and Reuse 4th Edition*, Metcalf & Eddy, Inc.

Novarianto, H. 2005. *Plasma Nutfah dan Pemuliaan Kelapa*. Badan Libangtan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Perkebunan. Balai PenelitianTanaman Kelapa dan Palma Lain. Manado. Hal. 84.

Nugroho, A. 2006. *Bioindikator Kualitas Air.* Jakarta: Universitas Trisakti.

Nybakken, J.W.1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis (Terjemahan). PT Gramedia. Jakarta. Hal. 459.

Palomar, R.N. and V. K. Sulc. 1983. *Preservative treatment and performance of coconut palm timber*. Timber Utilization Devision, PC

Zamboanga Research Center, Coconot Research and Deveopment Project.

Pandia, S., Husin, A., 2005, Pengaruh Massa Dan Ukuran Biji Kelor Pada Proses Penjernihan Air, Jurnal Teknologi Proses, Vol.4 No.2, ISSN 1412-7814, Hal. 26 – 33.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2010, Surat Keputusan Menteri Negara Kesehatan Republik Indonesia, Nomor : 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, Jakarta.

Rinawati, Hidayat, D., Suprianto, R., Dewi, P.S., 2016, Penentuan Kandungan Zat Padat (Total Dissolve Solid Dan Total Suspended Solid)Di Perairan Teluk Lampung, Jurnal Analit: Analytical and Environmental Chemistry, Volume 1, No. 1.

Sianturi, N.S., 2013, *Analisa Kadar Klorida Pada Air Minum Dan Air Sumur Dengan Metode Argentometri*, Departemen Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Simbolon, R., 2011, Pengaruh Penambahan Arang Tongkol Jagung Dan Serbuk Tongkol Jagung (Zea Mays) Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe), Total Padatan Tersuspensi (TSS), Total Padatan Terlaryt ( TDS), Kekeruhan, Dan pH Pada Air Rawa, Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alamuniversitas Sumatera Utara, Medan.

Slamet, Juli Soemirat, 2002. *Kesehatan Lingkungan*. Gajahmada University Press, Yogyakarta.

Suhadirman. 1998. *Bertanam Kelapa Hibrida*. Cetakan ke II. Jakarta: PT.Penebar Swadaya.

Suhardiman, P. 1999. *Bertanam Kelapa Hibrida*. Penebar Swadaya. Anggota IKAPI. Bogor.

Sutrisno, C.T., Suciastuti, Eni, 2006, Teknologi Penyediaan Air Bersih, PT. Rineka Cipta, Cetakan Keenam, Jakarta.

© 2020 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

*p-ISSN 2656-5021*
*e-ISSN 2657-1579*

Tarigan, M.S dan Edward. 2003. Kandungan Total Zat Padat Tersuspensi (Total Suspended Solid) di Perairan Raha Sulawesi Tenggara. Jurnal Bidang Dinamika Laut, Pusat Penelitian Oseanografi, Makara Sains. 7 (3). 109-119.Weber-Scannell, P.K., L.K. Duffy. 2007. Effect of Total Dissolved Solids on Aquatic Organisms: A Review of Literature and Rrecommendation for Salmonid Species. American Journal of Environmental Sciences. 3(1).1-6.

Vieira, A.P., Santana, S.A.A., Bezerra, C.W.B., Silva, H.A.S,Chaves, J.A.P., Melo, J.C.P., Filho, E.C.S. & Airoldi, C. (2009). *Kinetics and thermodynamics of textile dye adsorption fromaqueous solutions using babassu coconut mesocarp*. J. Hazard. Mater., 166,1272-1278.

Wardhana, W.A. 1999. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Cetakan ke-2. Edisi ke-2. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Wardhani,Y. Surjokusumo,S. Hadi,S.Y., Nugroho, N. 2004. Distribusi Kandungan Kimia Kayu (*Cocos nucifera*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis. Samarinda.

Wulf Killmann, Dieter Fink, 1996, Coconut Palm Stem Processing Technical Handbook, Germany.

© 2020 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat