

Pengaruh Cangkang Kerang dan Karang Laut pada Proses Penjernihan Air Gambut

The Effect of Oyster and Coral Shells in the Peat Water Purification Process

Sri Maryani^{1*}, A. Ubaidillah², Eriyana Yulistia³

^{1,2}Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Sumatra Selatan

³Prodi Teknik Lingkungan Universitas Baturaja

***Correspondence Author : smaryani2014@gmail.com**

ABSTRACT

People living in tidal and swampy areas often face difficulties in obtaining clean water and drinking water. They use rainwater to meet their needs for clean water and drinking water. This water source is of course in limited quantities. Peat water which is an abundant source of water in tidal and swampy areas is surface water from peat soil with striking characteristics due to its reddish brown to black color due to the high content of organic matter in the water, acidic taste with a pH of 2-5, and low hardness. . Peat water can be used for daily needs by carrying out a processing process. The peat water treatment process consists of the stages of coagulation, flocculation, absorption and sedimentation as well as a filtering or filtration stage. The addition of clam shells and sea coral during the peat water filtration process has an impact on the normal increase in values for the parameters of pH, Lead, Copper, Iron, Mercury, Chromium/Cr(iv), Bromine, Nitrate, Nitrite, Residual Chlorine, while on the total parameters Alkali, hardness, fluoride and sulfite values show higher values.

Keywords: Clam Shells, Filtration, Peat Water, Sea Coral

ABSTRAK

Penduduk yang tinggal di daerah pasang surut dan daerah rawa sering menghadapi kesulitan dalam memperoleh air bersih dan air minum. Mereka menggunakan air hujan untuk memenuhi kebutuhan air bersih dan air minum. Sumber air ini tentu saja dengan jumlah yang terbatas. Air gambut yang merupakan sumber air melimpah di daerah pasang surut dan daerah rawa merupakan air permukaan dari tanah bergambut dengan karakteristik mencolok karena warnanya yang merah kecoklatan hingga kehitaman karena tingginya kandungan zat organik pada air, rasanya asam dengan pH 2-5, dan tingkat kesadahan rendah. Air gambut dapat digunakan untuk keperluan sehari dengan melakukan proses pengolahan. Proses pengolahan air gambut terdiri dari tahapan koagulasi, flokulasi, absorpsi dan sedimentasi serta tahap penyaringan atau filtrasi. Penambahan cangkang kerang dan karang laut pada saat proses penyaringan air gambut memberikan dampak kenaikan nilai yang normal pada parameter pH, Lead, Copper, Iron, Mercury, Chromium/Cr(iv), Bromine, Nitrate, Nitrite, Residual Chlorine, sementara pada parameter total Alkali, kesadahan, nilai fluoride dan sulfite menunjukkan nilai yg lebih tinggi.

Kata Kunci : Air Gambut, Cangkang Kerang, Filtrasi, Karang Laut

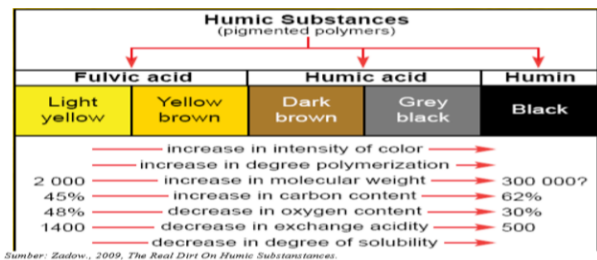
PENDAHULUAN

Indonesia yang merupakan negara kepulauan memiliki kekayaan alam yang besar dan sumber air yang banyak, salah satunya adalah air gambut. Penduduk yang tinggal di daerah pasang surut dan daerah rawa sering menghadapi kesulitan dalam memperoleh air bersih dan air minum. Mereka menggunakan air hujan untuk memenuhi kebutuhan air bersih dan air minum. Sumber air ini tentu saja dengan jumlah yang terbatas. Semakin tinggi tingkat kedalaman maka semakin rendah kualitas air gambut dilokasi tersebut (Maryani *et al.*, 2017), Air gambut yang merupakan sumber air melimpah di daerah pasang surut dan daerah rawa merupakan air permukaan dari tanah bergambut dengan karakteristik mencolok karena warnanya yang merah kecoklatan hingga kehitaman karena tingginya kandungan zat organik pada air, tingkat kesadahan rendah. Air gambut memiliki derajat keasaman (pH) 2,7- 4 (Suherman & Sumawijaya, 2013). Adapun pH netral adalah 7. Air gambut yang berwarna hitam kecoklatan itu mengandung senyawa organik trihalometan yang bersifat karsinogenik (memicu kanker). Selain itu, air gambut mengandung logam besi dan mangan dengan kadar cukup tinggi. Konsumsi dalam jangka panjang bisa mengganggu kesehatan. Masyarakat di lahan gambut berisiko mengalami gangguan kesehatan karena mengonsumsi air bersifat asam yang bisa membuat gigi keropos. Selain itu, air gambut mengandung zat organik ataupun anorganik yang bisa mengganggu metabolisme tubuh.



Gambar 1. Sumber Air Gambut di daerah pasang surut dan daerah rawa

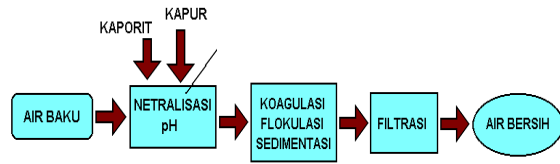
Senyawa utama di dalam air gambut adalah asam humat, asam fulvat, dan humin yang merupakan zat pewarna di dalam air gambut. Ketiga jenis senyawa tersebut adalah hasil pelarutan dari humus yang terdapat di dalam lahan gambut. Asam humat mempunyai berat molekul yang tinggi dan berwarna coklat hingga hitam. Asam fulvat adalah bagian dari zat humat yang memiliki sifat larut di dalam air, baik dalam suasana asam maupun suasana basa. Asam fulvat memiliki warna kuning emas hingga kuning coklat. Sedangkan humin merupakan bagian dari zat humat yang tidak larut di dalam air dan memiliki warna hitam. Pada gambar 2 diperlihatkan model struktur asam fulvat dan model struktur asam humat (Zadow, 2009 dalam (Dadan Suherman, Sudaryanto, 2015)).



Gambar 2. Hubungan Antara Warna dan Sifat-sifat Kimia Zat Humat

Air gambut dapat digunakan untuk keperluan sehari dengan melakukan proses pengolahan. Proses pengolahan air gambut terdiri dari tahapan koagulasi, flokulasi, absorpsi dan sedimentasi serta tahap penyaringan atau filtrasi

Skema tahapan proses dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 3. Diagram proses pengolahan air gambut.

Koagulan adalah zat kimia yang menyebabkan destabilisasi muatan negatif partikel di dalam suspensi. Zat ini merupakan donor muatan positif yang digunakan untuk mendestabilisasi muatan negatif partikel. Dalam pengolahan air sering dipakai garam dari Aluminium, Al (III) atau garam besi (II) dan besi (III). Kelemahan utama penggunaan tawas adalah ketidakmampuan mengontrol sifat koagulan yang terbentuk dan bersaing dengan reaksi lain, akibatnya kinerja tawas memburuk dengan perubahan suhu dan sifat air baku (Hamzani, Raharja and As, 2018)

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan bersifat eksperimen yaitu mengolah air gambut dengan sistem kontinyu dan batch. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2021. Variabel penelitian terdiri dari parameter kimia yaitu ; Total Alkalinity, PH, (Kesadahan) Hardness, Lead, Copper, Iron, Mercury, Chromium/Cr(iv), Bromine, Nitrate, Nitrite, Residual Chlorine, Fluoride, Sulfite. Metoda sampling air yang digunakan adalah grab sample, yaitu pengambilan sampel air sesaat. Metoda ini untuk volume sampel air yang diambil langsung dari tempat yang diteliti. Sampel air sesaat ini dianggap mewakili keadaan air pada saat itu juga dari suatu badan air. Data hasil penelitian ditampilkan dalam tabel dan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kulit kerang (biasa digunakan kerang oyster) mengandung banyak kalsium yang bersifat alkali sehingga sangat baik untuk digunakan sebagai pH buffer yaitu menstabilkan pH saat pH air rendah (asam).



Gambar 4. (a). Cangkang Kerang (b). Karang Laut

Cara membuatnya kulit kerang dijemur sampai kering lalu dibersihkan sebelum digunakan sebaiknya kulit kerang dipecah namun tidak sampai hancur lalu diberi wadah dari jaring untuk memudahkan penggantian media. Seperti halnya media kimia lain, kulit kerang harus diganti setiap 6 bulan sekali. Menurut (Rokhmadhoni and Marsono, 2019) Ketebalan media kulit kerang tidak memiliki pengaruh yang signifikan dalam mengolah air limbah domestik pada proses anaerobic filter untuk semua parameter pencemar yang diujikan.

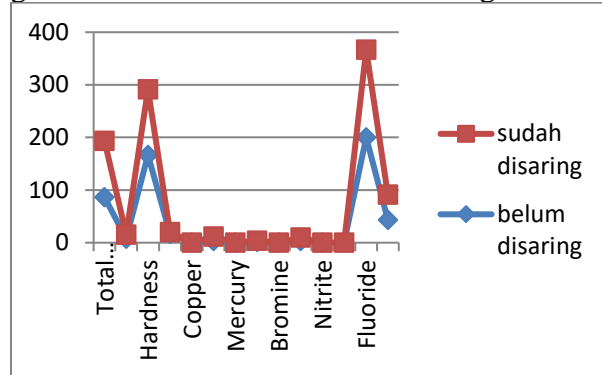
Tabel 1. Kandungan Kimia Serbuk Cangkang Kerang

Komponen	Kadar (% berat)
CaO	66,70
SiO ₂	7,88
Fe ₂ O ₃	0,03
MgO	22,28
Al ₂ O ₃	1,25

(Sianturi, Supriyadi and Stutandar, 2015)

Setelah dilakukan tahapan filtrasi pada air gambut untuk mendapatkan air bersih, didapatkan hasil seperti pada table 2 berikut :

Tabel 2. Hasil pengukuran Parameter Kimia air gambut sebelum dan sesudah disaring



Penambahan cangkang kerang dan karang laut pada saat proses penyaringan air gambut memberikan dampak yang signifikan pada parameter total Alkali, kesadahan, nilai fluoride dan sulfite. Sementara parameter pH, Lead, Copper, Iron, Mercury, Chromium/Cr(IV), Bromine, Nitrate, Nitrite, Residual Chlorine menunjukkan nilai kenaikan yg tidak terlalu signifikan.

Parameter Total Alkali

Komponen kandungan kimia cangkang kerang CaO sebesar 66,70% (Sianturi, Supriyadi and Stutandar, 2015) merupakan bahan alkali pada proses filtrasi air gambut. Pada penambahan 2000 gram jika kehadiran alkalinitas didalam air cukup, pada koagulasi dengan koagulan garam Al ion H^+ yang terbentuk akan diambil dan terbentuk endapan $[Al(H_2O)_3(OH)_3]$ atau hanya $Al(OH)_3$, dimana bentuk ini bermanfaat pada pertumbuhan flok (mekanisme adsorpsi). Adanya alkalinitas didalam air jika pH air $> 4,5$. Jadi jika pH air baku $< 4,5$ perlu penambahan bahan alkali (kapur atau soda abu). Air setelah diolah dengan koagulasi – flokulasi untuk menghilangkan warna, pH harus ditetapkan diatas 6,5 (kurang dari 7,8) sebelum air disaring, karena pada pH tersebut bentuk aluminium tidak larut, jadi residu Al^{3+} terlarut didalam air dapat dihilangkan/dikurangi, pada pH $> 7,8$ bentuk Al adalah Al terlarut yaitu ion aluminat, $[Al(H_2O)_2(OH)_4]^-$ Untuk hal ini

dilakukan penambahan kapur sebelum proses filtrasi, dan biarkan aluminium berubah bentuk menjadi bentuk tidak larut/endapan supaya dapat dihilangkan dengan penyaringan. Dengan cara ini residu Al^{3+} dapat ditekan sampai tingkat yang diijinkan. Menurut (Trimaily, Nofrizal and Maryanti, 2017), Penyebab utama dari kesadahan adalah kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Kalsium dalam air mempunyai kemungkinan bersenyawa dengan bikarbonat, sulfat, khlorida dan nitrat. Sedangkan pada penelitian (Rylander (2008) dalam Shafira dkk 2019) menyatakan bahwa air alkali, yang memiliki konsentrasi kalsium dan bikarbonat yang tinggi diketahui dapat memengaruhi keseimbangan asam basa dan berperan terhadap pencegahan hilangnya massa tulang.

Parameter kesadahan (Hardness)

Kesadahan adalah salah satu sifat kimia yang dimiliki oleh air dimana definisi kesadahan air yaitu sifat kimia air yang mengandung mineral tertentu yang umumnya terdiri dari kalsium (Ca) dan magnesium (Mg). Kesadahan terbagi dua yaitu kesadahan sementara disebabkan oleh garam bikarbonat (HCO_3^-) dan magnesium (Mg) atau kalsium (Ca). dan kesadahan tetap disebabkan oleh garam sulfat (SO_4^{2-}) dan klorida dan kalsium atau magnesium. Kesadahan air terjadi karena adanya ion-ion Ca^{2+} , Mg^{2+} , atau dapat juga disebabkan adanya ion-ion lain dari polyvalent metal (logam bervalensi banyak) seperti Al, Fe, Mn, Sr dan Zn dalam bentuk garam sulfat, klorida dan bikarbonat dalam jumlah kecil.

Kesadahan Air dapat menyebabkan noda pada bahan pecah belah dan bahan flat. Kesadahan Air dapat menyebabkan bahan linen berubah pucat. Mineral Kesadahan Air dapat menyumbat semburan pembilas dan saluran air. Residu Kesadahan Air dapat melapisi elemen pemanas dan menurunkan efisiensi panas. Air sadah mempunyai ciri-ciri yaitu air sabun sulit berbusa, mengendapkan sabun akan mudah diamati jika

pakaian putih setelah dicuci yang makin lama menjadi kusam karena menggumpalkan sabun (scum) dan terbentuk endapan bila dipanaskan.

Air yang bersifat sadah ini merupakan air yang mengandung kalsium dan magnesium dalam wujud karbonat, sedangkan air dengan sifat lunak adalah air yang tidak mengandung kalsium dan magnesium. Ciri pertama keberadaan air sadah ditandai dengan adanya kerak kapur berwarna putih yang ada pada kran, pipa air atau di dasar cerek tempat air.

Parameter Fluorite

Selain kelenjar pineal, fungsi tiroid bisa ikut terganggu akibat akumulasi fluoride. Beberapa dampaknya adalah depresi, lemas, peningkatan berat badan, nyeri sendi, kolesterol tinggi, sampai penyakit jantung. Bahkan bagi para lansia, fluoride mampu meningkatkan risiko patah tulang. Karena air putih juga mengandung fluoride, yang konon memberikan dampak negatif bagi tubuh. Air memiliki kandungan mineral seperti magnesium, kalsium, zinc, fluoride dan lainnya. Kalsium baik untuk kesehatan tulang dan gigi. Zinc baik untuk sistem kekebalan tubuh, serta kesehatan rambut, kulit dan kuku

Parameter Sulfite

Sodium sulfite adalah putih kristal atau bubuk yang larut dalam air. Sodium sulfite terurai pada pemanasan dan siap dari sulfur dioksida dan karbonat natrium atau soda kaustik. Sodium sulfite adalah pemulung yang efektif untuk digunakan dalam sistem operasi di bawah 1.000 psi.

Untuk menghilangkan oksigen terlarut dari air umpan Boiler. Reaksi : $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NaSO}_4$ Sodium Sulfit + Oksigen -----
-> Sodium Sulfat Dengan menghilangkan oksigen. Sulfida digunakan dalam boiler industri dan saluran umpan boiler untuk mengontrol jumlah oksigen terlarut. Namun ion sulfida di dalam air meningkatkan

kekerasan air dan mempercepat korosi yang terjadi di boiler.

Secara kimiawi, sulfida adalah akar anion yang membentuk asam sulfat. Misalnya natrium sulfit adalah bubuk natrium asam sulfat. Ini adalah aditif putih, bubuk dan tidak berbau. Ini larut dengan mudah saat ditambahkan ke air. Sodium sulfide bersifat basa dalam larutan air. Jika ia memasuki udara sebagai gas, ia dengan cepat berubah menjadi natrium sulfat.

Sodium sulfite digunakan dalam proses kimia seperti sulfidasi, reduksi dan pemutihan dan sebagai aditif pengawet. Sodium sulfite digunakan dalam produksi obat-obatan yang sudah jadi dan industri makanan untuk menjaga warna dan konsistensi. Ini juga digunakan dalam industri makanan untuk mencegah pembusukan produk dan memperpanjang umur simpannya.



Gambar 5. Air sebelum dan sesudah penyaringan

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Penambahan cangkang kerang dan karang laut pada saat proses penyaringan air gambut memberikan dampak yang signifikan pada parameter total Alkali, kesadahan, nilai fluoride dan sulfite. Sementara parameter pH, Lead, Copper, Iron, Mercury, Chromium/Cr(IV), Bromine, Nitrate, Nitrite, Residual Chlorine menunjukkan nilai kenaikan yg tidak terlalu signifikan. Air hasil penyaringan dapat digunakan untuk keperluan rumah tangga seperti masak, mencuci dan mandi,

DAFTAR PUSTAKA

- Dadan Suherman, Sudaryanto, N. S. (2015). *Menyulap Air Gambut Menjadi Air Bersih*.
- Hamzani, S., Raharja, M. and As, Z. A. (2018). Pengolahan Air Gambut Menggunakan Sistem Kontinyu Dan Batch (Studi Di Desa Sawahan , Barito Kuala), *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 3(1), 242–248.
- Maryani, S., Ubaidillah, A., Komalasari, O., Juairyah, O., D. W. T. and Sumsel, B. P. (2017). Penanaman Dengan Konsep Lahan Basah Di Kebun Raya Sriwijaya Dalam Mendukung Konservasi Gambut Di Provinsi Sumatera Selatan Wetland Concept Planting in Sriwijaya Botanical Garden to Support Peat Conservation in South Sumatra Province, 978–979.
- Rokhmadhoni, R. A. and Marsono, B. D. (2019). Kulit Kerang Sebagai Media Alternatif Filter Anaerobik Untuk Mengolah Air Limbah Domestik, *Jurnal Teknik ITS*, 8(1), 8–12. doi: 10.12962/j23373539.v8i1.38442.
- Sianturi, M. J. M., Supriyadi, A. and Stutandar, E. (2015). STUDI PENGGUNAAN CANGKANG KERANG SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS PADA MORTAR Michael Jhon Martin Sianturi, Abstrak, 1–8.
- Suherman & Sumawijaya (2013). MENGHILANGKAN WARNA DAN ZAT ORGANIK AIR GAMBUT DENGAN METODE KOAGULASI-FLOKULASI Removing Colour and Organic Content of Peat Water Using Coagulation and Flocculation Method In Basaltic Condition
- Dadan Suherman dan Nyoman Sumawijaya, *Riset Geologi dan Pertambangan*, 23(2), 127–140.
- Trimaily, D., Nofrizal, N. and Maryanti, E. (2017). Efektivitas Penggunaan Tawas dan Tanah Lempung pada Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih, *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 4(1), 39. doi: 10.31258/dli.4.1.p.39-52.