

## PENGGUNAAN KULIT KERANG DARAH SEBAGAI KOAGULAN AIR GAMBUT

Panji Prastowo<sup>1\*</sup>, Lia Destiarti<sup>1</sup>, Titin Anita Zaharah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura,  
Jl. Prof. Dr. H Hadari Nawawi, Pontianak

\*email: Panji.chemst21@gmail.com

### ABSTRAK

Air gambut memiliki kandungan zat organik yang tinggi, sehingga perlu dilakukan pengolahan dengan proses koagulasi-flokulasi agar diperoleh air bersih. Koagulan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kulit kerang darah (*Anadara granosa*). Kulit kerang dihaluskan menjadi serbuk kemudian dilakukan kalsinasi pada suhu 900°C. Pengolahan air gambut menjadi air bersih dilakukan dengan memvariasikan massa dari koagulan CaO (kalsium oksida) massa 800 mg/L, 900 mg/L dan 1000 mg/L yang dikontakkan dalam 1 L air gambut. Parameter pengujian adalah pH, kekeruhan, Chemical Oxygen Demand (COD), Biological Oxygen Demand (BOD). Variasi massa 800 mg/L, 900 mg/L dan 1000 mg/L menunjukkan nilai parameter pengujian yang berbeda tidak signifikan. Proses koagulasi dan flokulasi yang baik dihasilkan pH  $12,41 \pm 0,39$ , kekeruhan  $5,36 \pm 0,09$  NTU, COD  $51,21 \pm 5,50$  mg/L dan BOD  $6,30 \pm 1,78$  mg/L. Hasil penelitian ini, dapat disimpulkan jumlah koagulan kulit kerang darah yang terbaik untuk pengolahan air gambut adalah massa 800 mg/L.

**Kata kunci:** air gambut, CaO, pH, kekeruhan, COD, BOD

### PENDAHULUAN

Hampir semua dataran Kalimantan Barat adalah gambut, sehingga mempengaruhi air disekitarnya. Air gambut yang berwarna coklat merupakan salah satu sumber air permukaan yang banyak dijumpai. Salah satu penyebab air gambut berwarna coklat kemerahan adalah tingginya kandungan zat organik terlarut di dalamnya. Zat ini dapat menimbulkan bau jika terurai secara biologi (Eri dan Wahyono, 2009).

Kondisi air tersebut menunjukkan bahwa air gambut masih memerlukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dapat digunakan sebagai sumber air untuk keperluan domestik. Keberadaan air gambut dapat menjadi alternatif untuk mendapatkan air bersih jika memenuhi standar baku mutu air. Penggunaan air gambut tanpa pengolahan sangat berpengaruh terhadap kesehatan (Eri dan Wahyono, 2009). Oleh sebab itu, pengembangan proses pengolahan air gambut sangat layak untuk dilakukan. Salah satu cara yang digunakan dalam pengolahan air gambut adalah koagulasi-flokulasi.

Pengolahan air gambut menjadi air bersih dapat dilakukan dengan proses koagulasi dan flokulasi melalui penggunaan

cangkang kerang sebagai koagulan. Kandungan mineral utama dalam cangkang kerang sebagian besar adalah CaCO<sub>3</sub>. Cangkang kerang mengandung kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) sehingga dapat digunakan sebagai pemisahan air terhadap ion logam yang terdapat di dalamnya. Cangkang kerang yang mengandung CaCO<sub>3</sub> diubah menjadi CaO terlebih dahulu dengan proses kalsinasi (Qoniah dan Prasetyoko, 2011).

Kalsium oksida adalah bahan yang mudah larut dalam air dan menghasilkan gugus hidroksil yaitu Ca(OH)<sub>2</sub> yang bersifat basa. Kalsium oksida dapat berguna sebagai bahan penurun kesadahan, menetralisasi keasaman, memperkecil kadar silika, mangan, fluorida dan bahan-bahan organik. Selain itu, dapat juga mengurangi kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) dengan cara menyerap antara 40% sampai 50% bahan organik terlarut maupun tidak terlarut (Budi, 2006).

Telah dilakukan pengujian oleh Surest (2012) tentang pemanfaatan limbah kulit kerang untuk menaikkan pH pada proses pengelolaan air rawa menjadi air bersih. Penambahan kalsium oksida akan memberikan hasil yang lebih baik terhadap kualitas air bersih. Oleh karena itu,

penggunaan kulit kerang sangat potensial dalam membantu proses pengolahan air yang kurang baik menjadi air bersih.

Pada penelitian ini dilakukan pengolahan kulit kerang darah dalam mengolah air gambut menjadi air bersih. Kulit kerang darah digunakan karena memiliki tekstur yang keras dibandingkan kulit kerang lainnya. Semakin keras kulit kerang yang digunakan, maka semakin banyak kandungan kalsium oksida di dalamnya. Penelitian ini dilakukan dengan melihat pengaruh terhadap parameter derajat keasaman (pH), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD), dan kekeruhan. Variasi suhu saat proses kalsinasi dengan suhu yang berbeda diukur dalam penelitian ini. Penelitian ini juga memvariasikan massa serbuk kulit kerang ketika dikontakkan dengan air gambut.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi pengambilan sampel air gambut ini berada di jalan Sepakat 2 Ahmad Yani Pontianak pada koordinat 0°04'05,5"LS dan 109°20'36,5"BT.

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan yaitu ayakan 100 mesh, batang pengaduk, botol 1 L, botol BOD, cawan petri, corong, desikator, erlenmeyer 250 mL, gelas beaker 250 mL, gelas Beaker 1000 mL, gelas arloji, *hot plate stirrer*, inkubator, kertas saring, kertas whatman no.41, *magnetik stirrer*, neraca analitik, oven, pH-meter, spatula, pipet tetes, pipet volume 25 ml, tabung nephelometer, tanur dan turbidimeter.

Bahan yang digunakan yaitu aquades, asam klorida, indikator ferroin, Indikator kanji, Larutan bufer pH= 4, pH= 7 dan pH= 9, Larutan asam sulfat pekat, Larutan Ferro Ammonium Sulfat 0,1 N, Larutan natrium tiosulfat 0,01 N, Larutan manganosulfat, Larutan alkali iodida, Larutan kalium dikromat 0,25N, Larutan perak asam sulfat perak sulfat, dan serbuk HgSO<sub>4</sub>.

### Prosedur Kerja

#### Preparasi dan Sintesis Cangkang Kerang

Kulit kerang darah dibersihkan dengan aquades untuk menghilangkan protein dan

zat-zat lainnya yang mengganggu dan sesekali dibersihkan dengan air hangat, dan dibilas dengan aquades dan dikeringkan. Kulit kerang dihancurkan dan dihaluskan dengan mesin pencacah, kemudian diayak dengan ayakan 100 mesh. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 24 jam dan disimpan dalam desikator sebelum dikalsinasi. Kalsinasi dilakukan dalam *tanur* pada suhu 900°C selama 4 jam. Padatan dari limbah kulit kerang darah yang mengandung CaCO<sub>3</sub> akan mendapatkan CaO (Qoniah dan Prasetyoko, 2011).

### Uji Awal Sumber Air Gambut

Sampel air gambut diambil kemudian dilakukan analisa terhadap parameter pH, kekeruhan, COD, dan BOD.

### Pengujian Serbuk Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) Terhadap Air Gambut

Serbuk dari kulit kerang darah yang telah dikalsinasi pada suhu 900°C ditambahkan kedalam 1000 mL air gambut dengan masing-masing variasi massa 800, 900 dan 1000 mg. Kontak koagulan dengan metode jarrest dilakukan dengan proses pengadukan cepat dan pengadukan lambat. Setelah itu, hasilnya disaring dan dipisahkan filtrat dari endapan yang terbentuk. Analisa filtrat dilakukan dengan melihat parameter pH, kekeruhan, COD dan BOD. Perubahan yang terjadi dicatat, dilakukan 2 kali ulangan untuk setiap perlakuan.

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter mengikuti SNI 01-3554-2006. Pengukuran kekeruhan menggunakan alat turbidimeter mengikuti SNI 01-3554-2006. Pengukuran COD mengikuti SNI 06-6989.15-2004. Pengukuran BOD mengikuti SNI 19-2875-1992.

Data yang diperoleh diolah dengan bantuan program SPSS 21 menggunakan uji perbandingan nilai *Oneway Anova*. Uji lanjut untuk mencari beda nyata antar perlakuan pada taraf selang kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ) maka dilakukan uji *Least Significant Differences* (LSD).

Tabel 1. Data Hasil Variasi Massa Pada Suhu Kalsinasi 900°C

Parameter	Variasi massa serbuk kulit kerang darah				Kadar maksimum
	Air gambut €	800 mg/L ¥	900 mg/L ¥	1000 mg/L ¥	
Derajat Keasaman/pH	4,70 <sup>a</sup>	12,41±0,39 <sup>b</sup>	12,60±0,06 <sup>b</sup>	12,70±0,02 <sup>b</sup>	6,0-9,0
Kekeruhan	10,62 <sup>a</sup>	5,36±0,09 <sup>b</sup>	5,36±0,23 <sup>b</sup>	5,34±0,15 <sup>b</sup>	25 NTU
COD	188,93 <sup>a</sup>	51,21±5,50 <sup>b</sup>	51,21±5,50 <sup>b</sup>	51,21±5,50 <sup>b</sup>	25 mg/L
BOD	12,60 <sup>a</sup>	6,30±1,78 <sup>b</sup>	6,30±1,78 <sup>b</sup>	6,05±0,00 <sup>b</sup>	3 mg/L

Simbol € menunjukkan perlakuan dilakukan hanya 1 kali, simbol ¥ menunjukkan *means ± standard deviasi*, huruf kecil yang berbeda pada satu lajur menunjukkan perbedaan signifikan pada selang kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ), huruf kecil yang sama pada satu lajur menunjukkan berbeda tidak signifikan pada selang kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari variasi massa dengan suhu kalsinasi 900°C terlihat bahwa semakin tinggi massa koagulan kalsium oksida dari kulit kerang darah (*Anadara granosa*), maka semakin menurun nilai yang diperoleh dari setiap parameter. Akan tetapi, pada parameter pH (derajat keasaman) terlihat semakin naik. Ini diakibatkan penambahan koagulan kalsium oksida (CaO) bereaksi dengan air (H<sub>2</sub>O) maka akan membentuk Ca(OH)<sub>2</sub> dan meningkatkan konsentrasi ion hidroksida (OH<sup>-</sup>) yang merupakan pembawa sifat basa, sehingga pH air bertambah dari pH awal (Surest, 2012).

Uji statistik pada perlakuan ini menggunakan SPSS 21 dengan analisis uji "Oneway Anova" yang bertujuan untuk mengindikasikan tentang ada tidaknya beda antar rata-rata dari keseluruhan perlakuan. Uji lanjut yang digunakan adalah uji *Least Significant Differences* (LSD) yang bertujuan untuk menentukan rata-rata perlakuan berbeda secara statistik atau tidak. Nilai signifikan pada selang kepercayaan adalah 0,05 ( $\alpha = 95\%$ ). Nilai notasi b terhadap notasi a menunjukkan hasil yang berbeda signifikan dilihat dari air olahan variasi massa koagulan kalsium oksida terhadap air gambut sebelum diolah yang ditinjau dari parameter pH, kekeruhan, COD, dan BOD. Nilai notasi b terhadap notasi b menunjukkan hasil yang berbeda tidak signifikan terhadap setiap variasi massa koagulan kalsium oksida ditinjau parameter pH, kekeruhan, COD dan BOD.

Berdasarkan parameter pH, kekeruhan, COD dan BOD terhadap variasi massa, tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, ketiga data dianggap sama,

sehingga proses koagulasi dan flokulasi yang baik terjadi pada massa 800 mg.

### Pengaruh Penambahan Koagulan Kalsium Oksida terhadap Derajat keasaman/pH Air Gambut

Penambahan massa koagulan kalsium oksida dari serbuk kerang darah (*Anadara granosa*) akan mengakibatkan air gambut mengalami kenaikan pH. Ketika kalsium oksida (CaO) direaksikan dengan air (H<sub>2</sub>O) maka akan membentuk Ca(OH)<sub>2</sub> dan meningkatkan konsentrasi ion hidroksida (OH<sup>-</sup>) yang merupakan pembawa sifat basa sehingga, pH air bertambah dari pH awal (Surest, 2012).

### Pengaruh Penambahan Koagulan Kalsium Oksida terhadap Kekeruhan Air Gambut

Penambahan massa koagulan menyebabkan nilai dari kekeruhan air gambut semakin menurun. Hal ini disebabkan karena adanya pengikatan zat-zat koloid/zat tersuspensi dalam air oleh bahan koagulan yaitu kalsium oksida dari kerang darah (*Anadara granosa*) yang terjadi pada saat proses flokulasi menyebabkan pembesaran flok dan menghasilkan endapan (Susanto, 2008).

### Pengaruh Penambahan Koagulan Kalsium Oksida terhadap COD Air Gambut

Penambahan massa koagulan pada air gambut menyebabkan nilai COD semakin menurun. Hal ini disebabkan CaO (kalsium oksida) berfungsi sebagai koagulan yang bersifat mengikat molekul-molekul yang terdapat di dalam air (Surest, 2012).

Nilai COD air gambut hasil pengolahan pada variasi massa koagulan memiliki nilai yang sama. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan koagulan kalsium oksida dari kulit kerang darah (*Anadara granosa*) hanya dapat mengoksidasi bahan organik dengan nilai COD rata-rata 51,21 mg/L. Terlihat penambahan kalsium oksida cenderung menurunkan nilai COD, ini disebabkan karena oksidator yang mengoksidasi bahan organik di dalam air (Aziz, 2013).

### **Pengaruh Penambahan Koagulan Kalsium Oksida terhadap BOD Air Gambut**

Variasi massa koagulan terhadap air gambut mengalami penurunan dengan semakin bertambahnya massa koagulan, maka semakin menurun nilai BOD. Hal ini bisa disebabkan oleh tinggi atau rendahnya kandungan bahan organik pada air olahan terhadap kinerja dari kemampuan koagulan kalsium oksida kerang darah (*Anadara granosa*) yang mengakibatkan menurunnya kadar oksigen terlarut dalam air, karena terpakai untuk proses oksidasi terhadap bahan organik (Manurung, 2009).

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sampel air gambut yang diolah dengan koagulan kalsium oksida kulit kerang darah (*Anadara granosa*) variasi massa 800 mg/L, 900 mg/L dan 1000 mg/L belum dapat memenuhi kriteria air bersih ditinjau dari parameter pH, *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan *Biological Oxygen Demand* (BOD). Meskipun terdapat parameter uji, yaitu: kekeruhan yang memenuhi kadar maksimum yang diperbolehkan menurut persyaratan parameter kualitas air bersih Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010, dan Peraturan Pemerintah No.82 tahun 2001.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Azis., Pratiwi, D.Y., Rethiana, L., 2013, Pengaruh Penambahan Tawas  $Al_2(SO_4)_3$  dan Kaporit  $Ca(OCl)_2$  Terhadap Karakteristik Fisika dan Kimia

Air Sungai Lambidaro, Jurusan teknik kimia No.3, Vol. 19.

Budi, S.S., 2006, Penurunan Fosfat dengan Penambahan Kapur (Lime), Tawas dan Filtrasi Zeolit Pada Limbah Cair, Program Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro Semarang, (Tesis).

Eri, E dan Wahyono, H., 2009, Kajian Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih dengan Kombinasi Proses *Upflow Anaerobic Filter dan Slow Sand Filter*, Makalah Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS.

Manurung, J., 2009, Studi Efek Jenis Dan Berat Koagulan Terhadap Penurunan Nilai Cod Dan Bod Pada Pengolahan Air Limbah Dengan Cara Koagulasi, Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Medan, (Skripsi).

Qoniah, I dan Prasetyoko, D., 2011, Penggunaan Cangkang Bekicot Sebagai Katalis Untuk Reaksi Transesterifikasi Refined Palm Oil, Jurusan Kimia, FMIPA. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, *Prosiding Skripsi*.

Surest, A.H., Wardani, A.R., Fransiska, R., 2012, Pemanfaatan Limbah Kulit Kerang Untuk Menaikkan pH Pada Proses Pengelolaan Air Rawa Menjadi Air Bersih, *J. Teknik Kimia*, 18 (3): 10-15.

Susanto, R., 2008, Optimalisasi Koagulasi-Flokulasi Dan Analisis Kualitas Air Pada Industri Semen, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, (Skripsi).

Badan Standar Nasional., 2006, SNI No. 01- 3554, Cara Uji Air Minum dalam Kemasan, Jakarta.

Badan Standar Nasional., 2004, SNI No. 06-6989.15, Air dan Air Limbah- Bagian 15: Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (KOK) Refluks Terbuka dengan Refluks Terbuka Secara Titrimetri, Jakarta.

Badan Standar Nasional., 1992, SNI No.19-2875, Air Limbah, Cara Uji Kebutuhan Oksigen Biokimia, Jakarta.