PENENTUAN KARAKTERISTIK AIR GAMBUT DI KOTA PONTIANAK DAN KABUPATEN KUBURAYA

Erwita A'idah[1*], Lia Destiarti[1], Nora Idiawati[1]
[1]Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura,
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi,
[*]email: erwitaaidah@gmail.com

ABSTRAK

Air gambut merupakan salah satu jenis air permukaan dan air tanah di daerah Kalimantan dan Sumatera. Karakteristik air gambut meliputi kadar zat organik, kadar kesadahan, pH, kekeruhan dan daya hantar listrik (DHL). Berdasarkan kondisi alami air gambut ini, maka dilakukan penelitian untuk menentukan karakteristik air gambut di beberapa wilayah. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat karakteristik air gambut dari wilayah yang berbeda-beda. Air gambut yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 7 sampel yang berasal dari 6 lokasi berbeda. Pengujian meliputi parameter fisika dan kimia. Parameter fisika meliputi organoleptik, pH, konduktivitas, turbidimeter sedangkan kimia meliputi zat organik, kesadahan dan Fe. Hasil yang diperoleh dari beberapa metode uji ini yaitu air gambut memiliki pH sekitar 4 sampai 5,7, konduktivitas sekitar 1,31 µS/cm sampai 82,2 µS/cm, kekeruhan 1,31 µS/cm sampai 82,2 µS/cm, dan semua air gambut berwarna coklat. Parameter pengukuran kandungan zat organik ditentukan dengan metode titrimetri sekitar 11 mg/L sampai 16 mg/L, dan kesadahan total sekitar 590 mg/L sampai 1302 mg/L untuk kadar Fe ditentukan dengan spektrofotometer serapan atom sekitar 2 mg/L sampai 5 mg/L. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa karakter air gambut adalah berbeda, meskipun pengambilan antar lokasi sampling ≤ 3,5 km.

K*ata kunc**i**: air gambut, pH, konduktivitas, kekeruhan, zat organik, dan kesadahan*

PENDAHULUAN

Air gambut merupakan salah satu air tanah atau air permukaan yang terdapat di daerah berawa maupun dataran rendah terutama di Sumatera dan Kalimantan. Ciri-ciri air ini yaitu Intensitas warna yang tinggi (berwarna merah kecoklatan), pH yang rendah, kandungan zat organik yang tinggi, kekeruhan dan kandungan partikel tersuspensi yang rendah serta kandungan kation yang rendah (Kusnaedi, 2006). Warna merah kecoklatan berasal dari tingginya kandungan zat organik (bahan humus) yang terlarut dalam bentuk asam humus (Syarfi dan Syamsu, 2007). Selain itu warna merah kecoklatan air gambut merupakan tanda adanya kandungan besi yang tinggi (Apriani dkk., 2013).

Lahan gambut di Kalimantan khususnya di Kota Pontianak sangat luas sehingga salah satu sumber daya air yang masih melimpah di pulau Kalimantan adalah air gambut. Terbentuknya lahan gambut ini akibat terbenamnya daratan, dimana tumbuhan tropis yang terbenam mengalami proses dekomposisi tidak sempurna karena kegiatan bakteri anaerobik (Yudiarti, 1997). Dekompisisi bahan organik ini ditentukan oleh aktivitas mikroorganisme serta komposisi kimianya, sehingga komposisi lahan-lahan gambut yang ada akan berbeda-beda di setiap tempat. Air ini masih banyak dimanfaatkan masyarakat dalam kegiatan sehari-hari. Keberadaan air ini sangat berpengaruh terhadap komposisi tanah gambut dan aktivitas masyarakat sekitar. sehingga air gambut ini juga memiliki karakterik yang berbeda di setiap tempat.

Menurut Irianto (1998) dari Puslitbang Pemukiman air gambut di setiap tempat memiliki karakteristik yang berbeda beda. Contohnya karakteristik air gambut yang dibedakan dari wilayah terdapatnya air ini yaitu di Sumatera dan Kalimantan. Karakteristik di kedua wilayah ini sangat berbeda, disebabkan kondisi sumber air gambut yang berbeda tergantung pada komposisi tanah gambut dan aktivitas masyarakat di sekitar air. Air gambut ini ketika berada di suatu tempat maka karakteristiknya akan berbeda dengan air gambut di tempat lain. Melihat karakteristik air gambut dapat berubah di setiap tempatnya, maka perlu dilakukan karakterisasi

air gambut di beberapa tempat. Penelitian ini menjadi dasar pengujian pengaruh matriks sampel dalam penentuan kadar Fe (Destiarti dkk, 2018).

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

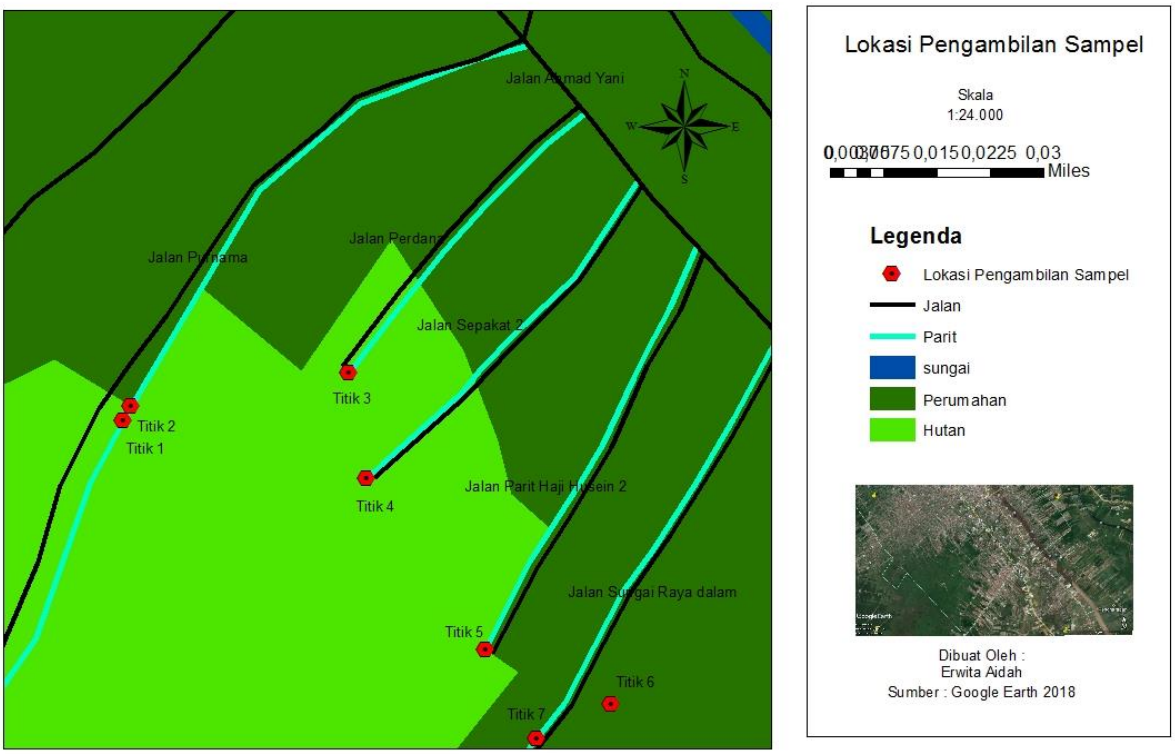
Alat-alat yang digunakan yaitu peralatan gelas, serangkat alat titrasi, hot plate, pipet volume, labu ukur 1000 ml, neraca analitik, termometer, mortal, pH meter, konduktometer dan turbidimeter.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu asam sulfat pekat, padatan Kalium permanganat, asam oksalat, padatan mureksid, natrium klorida, padatan EBT, padatan natrium hidroksida, padatan amonium klorida, ammonium hidroksida pekat, padatan magnesium etilen diamin tetra asetat, padatan kalsium karbonat, asam klorida, indikator metil merah, larutan Na_2EDTA, larutan KCN 10%, dan sampel air gambut.

Prosedur Kerja

Pengambilan Sampel Air Gambut

Pengambilan sampel dilakukan pada permukaan air gambut, dan pertengahan kedalam air gambut hingga hampir ke dasar. Pengambilan air gambut ini berasal dari 7 titik lokasi terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Pengambilan Sampel Air Gambut

Sifat Fisik dan Organoleptik Air Gambut

Pengukuran pH dilakukan dengan pH meter yang sudah dikalibrasi, pengukuran kekeruhan dan kondukivitas air gambut dilakukan dengan mengukur turbiditimeter dan konduktometer. Sedangkan, untuk warna, bau dan rasa digunakan dengan menggunakan indra perasa dan penglihat.

Uji nilai zat organik secara titrimetri

Penetapan larutan kalium permanganat 0,01 N

Sebanyak 100 mL air suling diambil secara duplo dan dimasukkan kedalam erlenmeyer. Sebanyak 5 mL H_2SO_4 8 N bebas zat organik dipipet dan ditambahkan 5 mL larutan kalium permanganat 0,01 N dari buret lalu dipanaskan sampai mendidih selama 5 menit. Setelah itu ditambahkan 10 mL larutan asam oksalat 0,01 N, lalu dititrasi kelebihan asam oksalat dengan larutan kalium permanganat 0,01 N sampai terbentuk warna sedikit merah, dan dicatat volume kalium permanganat hasil titrasi (SNI 06-6989.22-2004).

Uji nilai permanganat

Sebanyak 100 mL sampel dipipet dan dimasukkan kedalam erlenmeyer kemudian ditambahkan 5 mL larutan asam sulfat 8 N, beberapa tetes larutan kalium permanganat sampai terbentuk warna sedikit merah, lalu dipanaskan sampai mendidih selama 5 menit. Setelah itu ditambahkan 10 mL larutan kalium permanganat 0,01 N dan dipanaskan lagi sampai mendidih. Kemudian ditambahkan 10 mL larutan kalium permanganat 0,01 N biarkan sampai mendidih kembali. Selanjutnya tambahkan 10 mL larutan asam oksalat 0,01 N, dititrasi kelebihan asam oksalat dengan larutan kalium permanganat 0,01 N sampai terbentuk warna sedikit merah, dan dicatat volume larutan kalium permanganat 0,01 N yang digunakan.

Uji kesadahan total kalsium dan magnesium dengan metode titrimetri

Penentuan kesadahan total

Sampel dipipet 25 ml secara duplo, dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL diencerkan dengan air suling sampai 50 mL. Tambahkan 1 mL sampai 2 mL larutan penyangga pH 10 dan ditambahkan seujung spatula 30 mg sampai 50 mg indikator EBT. Titrasi dengan larutan baku Na_2EDTA 0,01 M secara perlahan sampai terjadi perubahan warna merah keunguan menjadi biru. Dicatat volume larutan baku Na_2EDTA yang digunakan. Apabila larutan Na_2EDTA yang dibutuhkan untuk titrasi lebih dari 15 mL, encerkan sampel dengan air suling. Titrasi diulangi dan dirata-ratakan volume titrasi yang digunakan **(**SNI 06-6989.12-2004).

Penentuan kalsium

Sampel diambil 25 mL secara duplo, dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 mL dan diencerkan dengan air suling sampai volume 50 mL. Ditambahkan 2 mL larutan NaOH 1 N secukupnya sampai dicapai pH 12 sampai dengan pH 13. Apabila sampel keruh ditambahkan 1 mL sampai 2 mL larutan KCN 10%. Tambahkan seujung spatula setara dengan 30 mg sampai 50 mg indikator mureksid. Titrasi dengan larutan baku Na_2EDTA 0,01 M sampai terjadi perubahan warna merah muda menjadi ungu. Dicatat volume larutan baku Na_2EDTA yang digunakan. Ulangi titrasi sebanyak 3 kali kemudian dirata-ratakan volume Na_2EDTA yang digunakan. Dihitung kadar kalsium.

Penentuan Kadar Fe

Larutan standar dibuat dengan sederet konsentrasi untuk membuat kurva standar. Larutan standar tersebut diukur dengan spektrofotometer serapan atom. Sampel air gambut diukur absorbansinya dengan spektrofotometer serapan atom, sehingga diperoleh konsentrasi Fe pada air gambut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel air gambut ini diambil di beberapa tempat dari air permukaan (parit) dan air tanah (sumur). Bertempat di Kompleks Kopri (Serdam), Jl. Sei Raya Dalam, Jl Parit H.Husin 2, Jl Sepakat 2, Jl Perdana dan Jl Purnama. Air gambut ini diambil dari 7 tempat berbeda, kemudian masing-masing air gambut ini diambil 2 liter yang ditempatkan dalam botol plastik.

Sampel air gambut ini kemudian disaring untuk membersihkannya dari kotoran-kotoran yang kemungkinan akan menggangu pengukuran. Parameter yang diukur setelah pengambilan sampel yaitu pH, konduktivitas dan kekeruhan, kemudian dilakukan penentuan kadar zat organik dan total kesadahan.

Tabel 1 Hasil Karakteristik Air Gambut

No.	Karakteristik air gambut	Sampel I	Sampel II	Sampel III	Sampel IV	Sampel V	Sampel VI	Sampel VII
1.	Kekeruhan	7,50 NTU	4,14 NTU	4,54 NTU	41,4 NTU	2,83 NTU	55,0 NTU	28,5 NTU
2.	Konduktivitas	82,2 µS/cm	44,5 µS/cm	41,7 µS/cm	1,31 µS/cm	2,83 µS/cm	27 µS/cm	42,8 µS/cm
3.	pH	5,7	4	4	4,5	4,9	4,8	4,9
4.	Warna	coklat	Coklat	Coklat	Coklat	coklat	Coklat	coklat
5.	Bau dan rasa	tidak berbau dan tidak berasa	tidak berbau dan tidak berasa	tidak berbau dan tidak berasa	tidak berbau dan tidak berasa	tidak berbau dan tidak berasa	berbau dan tidak berasa	berbau dan tidak berasa
6.	Zat organik	11 mg/L	14 mg/L	13 mg/L	15 mg/L	16 mg/L	15 mg/L	15 mg/L
7.	Kesadahan total	986 mg/L	816 mg/L	754 mg/L	1302 mg/L	590 mg/L	896 mg/L	1194 mg/L
8.	Kalsium	16 mg/L	39 mg/L	18 mg/L	41 mg/L	-	8 mg/L	11 mg/L
9.	Fe	1,94 mg/L	2,20 mg/L	2,21 mg/L	2,24 mg/L	2,32 mg/L	4,55 mg/L	4,63 mg/L

Hasil Pengukuran Kekeruhan, Konduktivitas, pH dan Organoleptik

Menurut Irwan (2016), konduktivitas adalah ukuran kemampuan suatu larutan untuk menghantarkan arus listrik. Arus listrik ini dihantarkan oleh ion yang terkandung didalamnya. Penentuan ini menghasilkan nilai kondukivitas dari ketujuh sampel yang mengindikasikan bahwa sampel memiliki kandungan garam terlarut berbeda jumlahnya. Nilai konduktivitas tertinggi diperoleh pada sampel 1 dengan nilai 82,2 *µS/cm* sedangkan yang paling rendah sampel 4.

Irwan (2016), menyatakan hubungan konduktivitas dengan kekeruhan dimana banyaknya ion di dalam larutan juga dipengaruhi oleh padatan terlarut didalamnya. Semakin besar jumlah padatan terlarut maka kemungkinan jumlah ion dalam larutan juga akan semakin besar, sehingga nilai konduktivitasnya juga semakin besar. Tingkat kekeruhan air biasa disebut turbiditas yang disebabkan adanya materi suspensi seperti endapan. Tingkat kekeruhan sampel memungkinkan terjadi akibat aktivitas masyarakat yang menggunakan air gambut sebagai sarana mandi, cuci dan kakus. Hasil karakterisasi air gambut ini menghasilkan nilai konduktivitas yang tidak dapat dikorelasikan dengan kekeruhan air. Pada saat nilai konduktivitas tinggi sebesar 82,2 *µS/*cm nilai kekeruhannya rendah sebesar 7,5 *µS/cm* tetapi saat nilai kekeruhan tinggi sebesar 55 *µS/cm* konduktivitasnya hanya sebesar 27 *µS/cm*.

Hasil pengukuran pH sampel air gambut menunjukkan bahwa sampel memenuhi kriteria air gambut. Pada penelitian Arisna dkk. (2016) dinyatakan bahwa jika pH air gambut akan semakin asam ketika kandungan zat organik cukup tinggi. Pada hasil yang ditunjukkan dalam penelitian ini, nilai pH tidak berkorelasi dengan kandungan zat organik. Komposisi tanah gambut yang berbeda menyebabkan kandungan zat organik yang berbeda juga, serta aktivitas masyarakat saat menggunakan air gambut dengan menggunakan bahan kimia, sehingga mempengaruhi tingkat keasaman dari air gambut.

Hasil Pengukuran Zat Organik, Kesadahan Total dan Kadar Fe

Uji nilai permanganat (zat organik) dilakukan secara titrimetri menggunakan SNI. Prinsip uji permanganat yaitu dengan mengoksidasi zat organik dalam air menggunakan $KMnO_4$ serta direduksi oleh asam oksalat berlebih. Kemudian kelebihan asam oksalat dititrasi kembali dengan $KMnO_4$ (SNI 06-6989.22-2004). Hasil dari uji kadar zat organiknya dapat dilihat pada Tabel 1.

Reaksi oksidasi $KMnO_4$ dalam kondisi asam:

$$2\ KMnO_4 + 3\ H_2SO_4 \longrightarrow 2\ MnSO_4 + K_2SO_4 + 5\ O_n$$

Zat organik dapat dioksidasi dengan reaksi sebagai berikut:

$$C_2H_2O + O_n \longrightarrow 2\ CO_2 + H_2O$$

Jenis karakterisasi selanjutnya yang dilakukan yaitu uji kesadahan total kalsium dan magnesium dari masing–masing air gambut dengan metode titrimetri. Metode ini dilakukan dengan titrasi yang melibatkan reaksi garam dinatrium etilen diamin tetra asetat (EDTA) dengan kation logam tertentu sehingga membentuk senyawa kompleks. *Indikator Eriochrome Black* T (EBT) akan bereaksi dengan ion kalsium dan magnesium dalam sampel, yang akan membentuk larutan berwarna ungu. Saat Na_2EDTA ditambahkan sebagai titran, ion kalsium dan magnesium akan membentuk senyawa kompleks. Ketika reaksi sudah mencapai titik akhir titrasi, larutan akan berubah warna dari merah keunguan menjadi biru dengan ini akan didapat kadar total kesadahan (SNI 06-6989.12-2004). Hasil yang diperolah dapat dilihat pada Tabel 1.

Reaksi yang terjadi saat titrasi sebelum titik ekuivalen:

$$Ca^{2+} + Hin^{2-} \text{ (biru)} \longrightarrow CaIn^{-} + H^{+}$$

Merah

Reaksi yang terjadi saat titrasi setelah titik ekuivalen:

$$CaIn^{-} + H_2Y^{2-} \longrightarrow CaY^{2-} + Hin^{2-} + H^{+}$$

Biru (Dyah, 2017).

Penentuan yang berhubungan dengan nilai ion-ion adalah kesadahan. Menurut Astuti dkk (2015), dinyatakan bahwa kesadahan salah satu sifat kimia yang dimiliki air dengan adanya ion-ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} sekaligus persyaratan kualitas air. Pada tabel 1 nilai kesadahan total ketujuh sampel melebihi batas maksimum berdasarkan PERMENKES RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang persyaratan kualitas air bersih. Dengan demikian, karakteristik air gambut sangat dipengaruhi oleh ion-ion yang terdapat pada tanah dan air gambut. Menurut Marsidi (2001), kesadahan disebabkan oleh adanya logam-logam atau kation-kation yang bervalensi dua seperti Fe^{2+}, Sr^{2+}, Mn^{2+}, Ca^{2+} dan Mg^{2+}. Oleh karena itu, nilai kesadahan akan berpengaruh dengan adanya kandungan Fe pada air gambut serta logam-logam bervalensi lainnya.

Pengukuran kadar Fe dalam air gambut dilakukan menggunakan spektrometer serapan atom dilakukan untuk memastikan dan mengetahui kadar Fe yang terdapat pada setiap sampel. Hasil pengukuran kadar Fe pada tabel 1 menunjukkan bahwa, kandungan Fe pada air gambut sangat tinggi sedangkan kadar zat organik melebihi baku mutu PERMENKES No 416 Tahun 1990 sebesar 10 mg/L. Menurut Apriani dkk. (2013) warna air gambut merah kecoklatan menandakan kandungan Fe yang cukup tinggi. Namun menurut Notodarmojo (1994) dari berbagai kasus semakin tinggi kandungan Fe akan mempengaruhi warna yang semakin tinggi karena disebabkan ion Fe terikat oleh asam-asam organik yang larut dalam air tersebut. Akan tetapi, hal ini belum pasti karena dalam kasus lain ditemukan juga air dengan kandungan organik dan ion besi yang tinggi tidak memberikan intensitas warna yang tinggi. Namun menurut Said (2008) warna merah kecoklatan pada air gambut merupakan akibat dari tingginya kandungan zat organik (bahan humus) terlarut terutama dalam bentuk asam humus diantaranya asam humat dapat fulvat.

Hubungan antara kandungan zat organik dan Fe air gambut dari hasil karakterisasi sampel yaitu pada sampel 1 memiliki kandungan zat organik dan Fe paling rendah diantara sampel lainnya. Pada sampel 5 kandungan zat organiknya paling tinggi dan kandungan Fenya adalah 2,32 mg/L. Dengan demikian pengaruh kandungan zat organik dan kandungan Fe air gambut sangat di pengaruhi oleh kondisi tanah gambut sekitar air.

Hubungan antara kadar Fe dan pH air gambut dilihat dari hasil karakterisasi sampel yaitu pH ketujuh sampel air gambut yang diperoleh diantaranya masih mendekati nilai netral sebesar 5,7 yang dimiliki sampel 1, sedangkan kandungan Fe paling kecil dari sampel lainnya yaitu 1,94 mg/L. Akan tetapi untuk sampel 7 memilki pH 4,9 dengan kandungan Fe pada sampel cukup tinggi dari sampel lain sebesar 4,63 mg/L, sedangkan untuk sampel 2 dengan pH 4 kandungan Fenya sebesar 2,20 mg/L. Melihat nilai antara pH dengan kandungan Fe air gambut pada tabel 1 tidak dapat dipastikan, bahwa pH rendah mendekati asam menetukan kandungan Fe air gambut tinggi, karena kadar Fe sangat berpengaruh dengan adanya bahan lain disekitar air yang mengandung Fe. Hasil penelitian ini menjadi dasar untuk penelitian terkait pengaruh matriks pada penentuan kadar Fe.

SIMPULAN

Air gambut yang dikarakterisasi dari 7 lokasi sampel masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda dilihat dari tingkat keasaman, konduktivitas, kekeruhan, kandungan zat organik, kesadahan total serta kadar Fe. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa karakter air gambut adalah berbeda, meskipun pengambilan antar lokasi sampling sangat dekat.

DAFTAR PUSTAKA

Apriani R., Faryuni, I.D. dan Wahyuni D., 2013, Pengaruh Konsentrasi Aktivator Kalium Hidroksida (KOH) terhadap Kualitas Karbon Aktif Kulit Durian sebagai Adsorben Logam Fe pada Air Gambut, *Jurnal Prisma Fisika.*, 1(2): 82-86.

Arisna, R., Zaharah, T.A dan Rudiyansyah., 2016, Adsorpsi Besi dan Bahan Organik Pada Air oleh Karbon Aktif Kulit Durian, *Jurnal Kimia Khatulistiwa.,* 5(3): 31-39.

Astuti, D.W., Rahayu, M dan Rahayu, D.S., 2015, Penetapan Kesadahan Total ($CaCO_3$) Air Sumur di Dusun Cekelan Kemusu Boyolali dengan Metode Kompleksometri, *Jurnal KESMAS.,* 9(2): 119-124.

Destiarti, L., Aidah, E., dan Idiawati, N., 2018, Perbandingan Metode Kalibrasi dan Adisi Standar Pada Penentuan Kadar Besi dalam Air Gambut dengan Spektrofotometer Ultra Violet-Visible, Prosiding Seminar Nasional Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Pontianak 2-3 Mei, 2018, *in press*.

Dyah, D.W., 2017, Analisa Kesadahan Total dan Kadar Klorida Air di Kecamatan Tanggulangin Sidoarjo, *MTPH Journal.,* 1(1).

Irianto., 1998, *Pusat penelitian pengembangan Pemukiman*, Jakarta.

Irwan, F. dan Afdal, 2016, Analisis Hubungan Konduktibitas Listrik dengan Total Dissolved Solid (TDS) dan Temperatur pada Beberapa Jenis Air, *Jurusan Fisika, Universitas Andalas,* 5(1): 85-93.

Kusnaedi., 2006, *Mengolah Air Gambut dan Kotor untuk Air Minum*, Penebar Swadaya, Jakarta.

Marsidi, R., 2001. Zeolit Untuk Mengurangi Kesadahan Air, *Jurnal TeknologiLingkungan,* 2(1): 1-3.

Notodarmojo, S., 1994, Pengolahan Air Berwarna: Kajian Terhadap Studi Laboratorium, Makalah Lokakarya Pengolahan Air Berwarna, Palangkaraya.

Said, N.I., 2008, Teknologi Pengolahan Air Minum (Teori dan Pengalaman Praktis), Badan Pengkajian dan Penerapan teknologi (BPPT), Jakarta.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-7016-2004, Tata Cara Pengambilan Contoh dalam Rangka Pemantauan Kualitas Air Pada Suatu Derah Pengaliran Sungai, Badan Standar Nasional.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-6989.12-2004, Air dan Air Limbah Cara Uji Kesadahan Total Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg) dengan Metode Titrimetri, Badan Standar Nasional.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-6989.22-2004, Air dan Air Limbah Cara Uji Nilai Permanganat Secara Titrimetri, Badan Standar Nasional.

Syarfi dan Syamsu H., 2007, Rejeksi Zat Organik Air Gambut Dengan Membran Ultrafiltasi, *J. Sains dan Teknologi*, Jakarta, 6(1): 1-4.