

STUDI KUALITAS DAN PENGOLAHAN AIR SUMUR POMPA TANGAN DENGAN PEMANFAATAN ABU SEKAM DI DESA JALAN LURUS KABUPATEN HULU SUNGAI UTARA

Febrianto Rahman¹⁾, Darni Subari²⁾, Lusita Wardani³⁾, Efansyah Noor⁴⁾

¹⁾ *Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat*

²⁾ *Dosen Pasca Sarjana Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru*

³⁾ *Dosen Pasca Sarjana Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru*

⁴⁾ *Dosen POLTEKES Depkes Banjarmasin*

Keywords : Ash Rice, Well Hand Pump, water quality

Abstract

The clean water that being used by the people in Hulu Sungai Utara Regency is low until the year of 2008, which is 53.5%, even nationally, is still under the target that being expected. The target that being expected by the urban that use clean water is 80% from all citizen, and 60% for the rural (Health Service of HSU Regency, 2009). The clean water distribution is to even out, there is still a cluster family there's not get clean water. One of the villages is Jalan Lurus Village Sungai Pandan Districts. Where the peoples are very depend on the use of well hand pump refinery to supply their life. Even so, the well hand pump that being used by the peoples are had complaint, it's because the water is causing yellow tarnish on white cloth, and also cause scab on cooker that made from metal. This is caused by the iron rate that very highly on that well hand pump. The purpose of this research is to knowing the feasibility of well hand pump (SPT) as a water to drink or only as clean water; knowing the water quality parameters like physic concentration (turbidity), chemistry (pH, Fe and Manganese), and bacteriologist (E-Coli). The first data on this research is ten sample that had taken from the well hand pump have the highly iron rate equal to 2.9150 mg/l, pH equal to 6.27, the highly Manganese rate equal to 0.1204 mg/l. The highest pH is happen on B₂A₄ treatment (combination of 20 gram ash rice with 8 hours immersion time is 8.62); the lowest pH rate is happen on B₁A₁ treatment (combination of 5 gram ash rice with 4 hours immersion time is 7,60). The decrease of highest Fe mean is happen on B₂A₄ treatment (combination of 20 gram ash rice with 8 hours immersion time with Fe rate 0.90 mg/l) and the decrease of lowest Fe mean is happen on B₁A₁ treatment (combination of 5 gram ash rice with 4 hours with Fe rate 1.62 mg/l). Manganese rate with combination treatment of ash rice concentration 5 gram, 10 gram, 15 gram and 20 gram in 4 and 8 hours immersion, so after the treatment is being doing proceeds all the Manganese rate become 0 mg/lt.. The turbidity mean up after the ash rice is being given on each concentration and immersion time. The higher escalation of turbidity mean happen on B₁A₄ treatment, because this A₄ (20 gram) treatment has the highest concentration ash rice dan the immersion time only 4 hours (B₁). Based on the Health Minister Adjudication 907 year 2002, the well hand pump (SPT) in Jalan Lurus Village Sungai Pandan District Hulu Sungai Utara Regency is not on the criteria as a drink water but only as a clean water. Ash rice with concentration variety treatment and immersion time maximally can reduce the Fe and Mn rate and also can increase the water pH of SPT so can fullfil the drink water qualification. Ash rice can increase the need for drink water but also need particular treatment. E-Coli amount does not effect the treatment so need to be coked (240mpn/100 ml).

Pendahuluan

Air merupakan kebutuhan yang mutlak, memegang peranan yang penting serta berpengaruh bagi kehidupan, maka air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari harus memenuhi syarat baik kualitas maupun kuantitasnya. Air dilihat dari segi kualitas, maka air yang dikonsumsi masyarakat, diupayakan memenuhi syarat kesehatan, bebas dari mikroorganisme dan bahan beracun atau bahan kimia berbahaya yang dapat menimbulkan penyakit atau gangguan kesehatan masyarakat. (Depkes RI, 1991).

Kabupaten Hulu Sungai Utara cakupan air bersih sampai tahun 2008 masyarakat yang menggunakan sarana air bersih masih rendah yaitu 53,5%, secara nasional Kabupaten Hulu Sungai Utara masih dibawah target yang diharapkan, target yang diharapkan daerah perkotaan masyarakat yang menggunakan air bersih 80% dari jumlah penduduk, dan 60% untuk masyarakat perdesaan. (Dinkes Kab.HSU, 2009)

Berdasarkan data yang ada pada tahun 2008 jumlah desa sebanyak 219 desa masih terdapat 24 desa tidak ada sarana air bersih instalasi PDAM bahkan SPT dangkal maupun sumur gali.

Beberapa desa yang belum terjangkau sarana atau jaringan PDAM di Kabupaten Hulu Sungai Utara, alternative untuk mendapatkan air bersih rata-rata menggunakan sumur pompa atau sumur bor yang diambil dari dalam tanah. Untuk pemanfaatan sarana sumur gali di Kabupaten Hulu Sungai Utara kurang cocok karena kondisi geografis dataran rendah yang digenangi oleh lahan rawa baik yang tergenang secara monoton maupun tergenang secara periodik. Kurang lebih 570 km² adalah merupakan lahan rawa dan sebagian besar belum dimanfaatkan secara optimal. Kabupaten Hulu Sungai Utara pasca pemekaran wilayah Kabupaten Balangan memiliki luas seluruhnya 892,7 km².

Distribusi cakupan air bersih tidak merata, masih ada beberapa kelompok keluarga yang tidak mendapatkan air bersih. Salah satunya adalah desa Jalan Lurus Kecamatan Sungai Pandan. Dimana masyarakatnya sangat tergantung pada penggunaan sumur pompa tangan untuk memenuhi kebutuhan air sehari-harinya. Akan tetapi air sumur pompa tangan yang selama ini dipergunakan ada beberapa penduduk mengeluh karena air yang mereka gunakan menimbulkan noda kekuningan pada pakaian putih yang dicuci dengan air tersebut, serta menimbulkan kerak pada peralatan memasak yang terbuat dari logam. Diduga kandungan kadar Fe yang cukup tingginya yang terkandung dalam air sumur pompa tangan tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelayakan air sumur pompa tangan (SPT) sebagai air minum dan air bersih dengan mengukur konsentrasi parameter fisika (kekeruhan), kimia (pH, Fe dan Mn), dan bakteriologis (E-Coli). atas kemampuan abu sekam padi dalam menurunkan kandungan parameter air sesuai dengan persyaratan air bersih Permenkes RI No 416/Menkes/Per/ IX/1990 dan persyaratan kualitas air minum Permenkes RI No. 907 / Menkes / SK/ VII/ 2002.

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah: dapat memberikan informasi kepada masyarakat yang menggunakan air sumur pompa tangan untuk air minum dan air bersih mengenai kualitas dan kelayakan,, sebagai referensi dan bahan kajian bagi peneliti berikutnya untuk mengembangkan hasil penelitian sehingga dapat memberikan solusi yang tepat mengenai pengelolaan dan pemanfaatan air sumur pompa dengan teknologi yang lebih bervariasi. memberikan alternatif pengolahan air sumur pompa tangan yang dapat diaplikasikan oleh masyarakat.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan mengambil tempat di Desa Jalan Lurus Kecamatan Sungai Pandan Kabupaten Hulu Sungai Utara. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan SPT tersebut berfungsi dengan baik dan airnya mempunyai kadar besi relative tinggi yang berdasarkan hasil studi awal pemeriksaan kualitas air SPT di Desa Jalan Lurus Kecamatan Sungai Pandan. Waktu penelitian mulai pada bulan Mei sampai bulan Juli 2009.

Penelitian ini menggunakan abu sekam dengan variasi waktu perendaman 4 jam, 8 jam pada konsentrasi 5 gram/liter, 10 gram/liter, 15 gram/liter, 20 gram/liter.

Sampel dalam penelitian ini diambil dari 38 buah SPT .Berdasarkan hasil pemeriksaan sampel air dipilih 3 buah sumur pompa yang kandungan Fe, Mn yang tinggi dibawa dan diperiksa ke laboratorium Poltekes AKL Banjarbaru untuk diteliti.

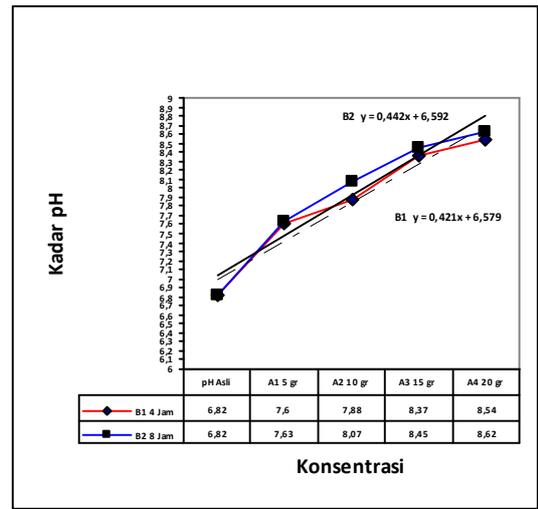
Rancangan yang dipakai dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan percobaan faktorial yaitu perbedaan konsentrasi arang aktif dan lama perendaman.

Hasil dan Pembahasan

Derajat keasaman (pH)

Tabel 1. Kualitas pH rata-Rata setelah diberi Abu Sekam dari SPT1,SPT2, dan SPT3.

Waktu	Titik Sampel	Konsentrasi Abu Sekam			
		A1 (5 gr)	A2 (10 gr)	A3 (15 gr)	A4 (20 gr)
B1 (4 Jam)	SPT1	7,60	7,89	8,38	8,53
	SPT2	7,58	7,88	8,37	8,56
	SPT3	7,62	7,88	8,35	8,52
	Rata-rata	7,60	7,88	8,37	8,54
B2 (8 Jam)	SPT1	7,63	8,07	8,45	8,63
	SPT2	7,61	8,05	8,45	8,62
	SPT3	7,64	8,08	8,46	8,6
	Rata-rata	7,63	8,07	8,45	8,62
pH awal = 6,82					



Gambar 1. pH rata-rata air SPT 1, SPT2, dan SPT3 menurut konsentrasi dan lama waktu perendaman

Pada uji laboratorium pH asli rata-rata 6,82 hal ini menunjukkan bahwa derajat keasaman air SPT di masing-masing titik sampel masih memenuhi persyaratan, namun sudah mendekati batas terendah yaitu 6,5-8,5 jadi kualitas air sumur pompa tangan tersebut mendekati sedikit asam.

pH mempunyai keterkaitan dengan pengaruhnya terhadap kadar Fe pada air SPT. Didalam air tanah besi sering ditemukan dalam bentuk Fe ion dengan valensi 2 (Fe²⁺). Adanya bentuk ini akan berikatan dengan karbonat, maka menjadi besi karbonat Fe(HCO₃)₂. Dalam ikatan ini belum menjadi masalah, setelah kontak dengan oksigen akan membentuk presipitat yang cenderung mem-pengaruhi keadaan air tersebut. pH air berpengaruh pada keadaan besi dalam air, apabila pH air asam biasanya kadar besi yang terlarut lebih banyak dibandingkan dengan pH airnya normal atau basa. Pada keadaan pH air asam, besi yang ada dalam bentuk ferri akan mengendap dan tidak larut, sedangkan besi dalam bentuk ferro larut dan tidak dapat dilihat. (Ujang Seko, 2002)

Menurut Ilyas Syekluani. dkk, pemberian abu sekam disamping dapat meningkatkan pH-H₂O juga memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap penurunan kandungan Fe dan Al-dd pada jenis tanah.

Kandungan kalsium hidroksida merupakan unsur yang bersifat alkali dan dapat menjadikan beton mudah diserang oleh garam sulfat. Penambahan abu sekam yang mengandung senyawa silica (SiO₂) akan mengikat kapur bebas (kalsium hidroksida) menjadi senyawa kalsium silikat hidrat yang merupakan sumber kekuatan beton. Reaksinya $Ca(OH)_2 + SiO_2 \rightarrow CaO.SiO_2.H_2O$ (Kalsium silikat hidrat).(Subekti 1994).

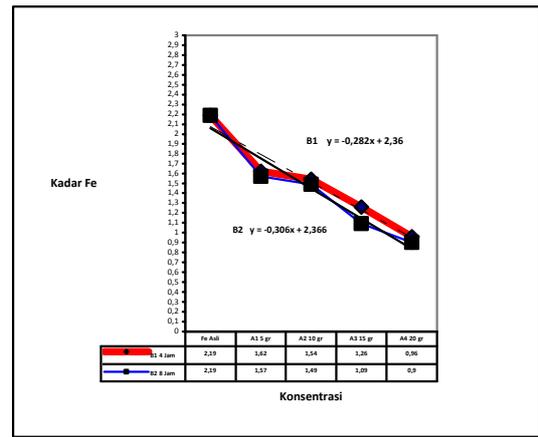
Jadi jelas bahwa kandungan kalsium hidroksida dalam air yang bersifat alkali, maka dengan adanya pemberian abu sekam pada konsentrasi tertentu akan dimana kandungan senyawa silica (SiO₂) akan mengikat kapur bebas (kalsium hidroksida) sehingga kadar pH dalam air akan menjadi meningkat karena kandungan senyawa silika tersebut.

Uji regresi linear membuktikan bahwa ada pengaruh pemberian dosis dan lamanya waktu perendaman abu sekam terhadap kenaikan pH pada air SPT di Desa Jalan Lurus, dimana garis persamaan regresi linear terjadi peningkatan sesuai banyaknya dosis dan lamanya waktu perendaman.

Parameter Kadar Besi (Fe)

Tabel 2. Kualitas Fe rata-rata setelah diberi Abu Sekam dari SPT1, SPT2, SPT3

Waktu	Titik Sampel	Konsentrasi Abu Sekam			
		A1 (5 gr)	A2 (10 gr)	A3 (15 gr)	A4 (20 gr)
B1 (4 Jam)	SPT1	1,62	1,52	1,26	0,96
	SPT2	1,61	1,55	1,27	0,94
	SPT3	1,64	1,54	1,25	0,97
	Rata-rata	1,62	1,54	1,26	0,96
B2 (8 Jam)	SPT1	1,58	1,48	1,06	0,9
	SPT2	1,55	1,49	1,11	0,87
	SPT3	1,59	1,5	1,09	0,92
	Rata-rata	1,57	1,49	1,09	0,90
Fe awal = 2.19					



Gambar 2. Fe rata-rata air SPT 1, SPT2, dan SPT3 menurut konsentrasi dan lama waktu perendaman

Kadar besi (Fe) dalam air minum diperbolehkan menurut PerMenKes RI No.416/MenKes/Per/IX/1990 adalah 0,3 mg/l sedangkan untuk kadar Fe maksimum untuk air bersih 1,0 mg/l.

Sugiharto (1985), menjelaskan kehadiran Fe akan memberikan warna coklat kekuning-kuningan dan baunya tidak enak. Sifat ini hilang bila O₂ akan menjadi ferri yang bisa mengendap. Tetapi bila dalam sumur terdapat endapan ferri maka ferri + H₂O menjadi Fe(OH)₃.

Kadar besi dalam air hasil perlakuan dengan lama waktu perendaman dan konsentrasi terjadi penurunan dari 2,19 mg/l turun lebih banyak sampai 0,9 mg/l berdasarkan konsentrasi 20gr/l dengan lama waktu perendaman 8 jam, sedangkan untuk 4 jam turun menjadi 0,96 mg/l kadar besi dalam air sampel.

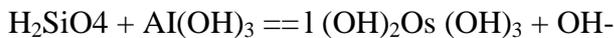
Dari hasil perlakuan tersebut diatas bahwa kadar air dalam penelitian ini sudah memenuhi persyaratan kualitas air untuk air bersih yaitu 1,00 mg/l. Untuk mengetahui kadar yang efektif sampai dapat dipergunakan sebagai kualitas air minum adalah dapat dihitung dengan persamaan regresi linear $Y = -0,282x + 2,36$ untuk waktu perendaman selama 4 jam, diasumsikan batas maksimal diperbolehkan kadar Fe 0,3 mg/l maka dapat kita hitung persamaanya dengan hasil 7,304 gr/l abu sekam. Sedangkan untuk perlakuan perendaman selama 8 jam adalah $Y = -$

0,3062x + 2,366 dengan hasil perhitungan 6,751 gr/l abu sekam. Untuk aplikasi dimasyarakat bahwa 7,5 gr setara dengan 1 sendok makan abu sekam, jadi untuk perendaman selama 4 jam diperlukan 7,304 gr/l abu sekam dan untuk lama perendaman 8 jam diperlukan 6,751 gr/l abu sekam.

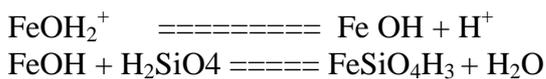
Penurunan kandungan Fe dan D Al-dd menurut Ilyas Syekluani.dkk (2000) dimana pemberian abu sekam padi juga mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap peningkatan pH air kedua jenis tanah yang dicobakan. Hal ini karena silikat dari abu sekam mampu melepaskan anion (OH⁻) ke dalam larutan, menyebabkan pH menjadi meningkat. Bahwa reaksi silikat dalam tanah sama seperti yang terjadi pada proses pengapuran dapat meningkatkan pH tanah. Mekanisme reaksinya dalam tanah dapat terjadi seperti berikut :



Atau



Begitu pula hubungannya dengan penurunan kandungan Fe dan Al-dd akibat pemberian abu sekam. Semakin rendah kadar Fe dan Al-dd maka semakin tinggi pelepasan 32p. Hal ini dapat terjadi karena silikat dari abu sekam mampu mengikat Fe dan Al-dd, sehingga 32p terbebaskan. Menurut penelitian Brurm-Hansen dkk. (1994), didapatkan bahwa anion silikat mampu mengikat oksida Fe membentuk kompleks oksida monosilikat Fe pada kisaran pH 3 -6 dengan reaksinya sebagai berikut :



Jadi anion silikat yang ada didalam abu sekam mampu mengikat oksida Fe, sehingga kadar Fe dalam air menjadi turun akibat reaksi antara FeOH dengan H₂SiO₄. Adanya penurunan kadar Fe setelah dilakukan perendaman abu sekam hal ini disebabkan komposisi atau kandungan abu

sekam terdiri SiO₂ dengan kandungan 94,5%. Sehingga mekanisme penurunan kadar Fe dalam air setelah dibubuhi abu sekam adalah SiO₂ yang membuat abu sekam bersifat adsorbsion yaitu dapat menyerap bahan atau zat yang mempunyai kation seperti Fe²⁺ dan Fe³⁺. Sifat lain abu sekam adalah reaktif dengan air apabila ditetesi air maka menjadi butiran yang ada menjadi rapat atau menyatu dan mengeras.

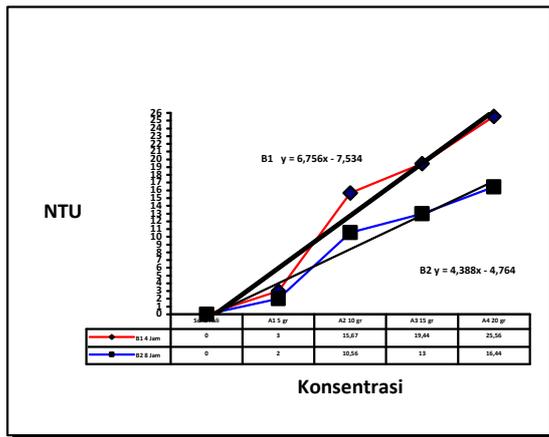
Uji regresi linear membuktikan bahwa ada pengaruh pemberian dosis dan lamanya waktu perendaman abu sekam terhadap kenaikan pH pada air SPT di Desa Jalan Lurus, dimana garis persamaan regresi linear terjadi peningkatan sesuai banyaknya dosis dan lamanya waktu perendaman.

Parameter Kadar Mn

Kadar Mn rerata menunjukkan penurunan sampai 0 mg/l setelah pemberian abu sekam pada masing-masing titik sampel dengan konsentrasi dan lama waktu perendaman. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 3. Kadar Mn rata-rata setelah diberi Abu Sekam pada konsentrasi dan lamanya waktu Perendaman pada SPT1, SPT2 dan SPT3

Waktu	Titik Sampel	Konsentrasi Abu Sekam			
		A1 (5 gr)	A2 (10 gr)	A3 (15 gr)	A4 (20 gr)
B1 (4 Jam)	SPT1	0.00	0.00	0.00	0.00
	SPT2	0.00	0.00	0.00	0.00
	SPT3	0.00	0.00	0.00	0.00
	Rata-rata	0.00	0.00	0.00	0.00
B2 (8 Jam)	SPT1	0.00	0.00	0.00	0.00
	SPT2	0.00	0.00	0.00	0.00
	SPT3	0.00	0.00	0.00	0.00
	Rata-Rata	0.00	0.00	0.00	0.00
Mn awal = 0,1011					



Gambar 3. Kekeruhan rata-rata pada air SPT 1, SPT2, dan SPT3 menurut konsentrasi dan lama waktu perendaman.

Uji regresi linear diperoleh persamaan untuk garis B1 (4 jam) $y = 6,756x - 7,534$ dan B2 (8 jam) $y = 4,388x - 4,764$ ini ternyata pengaruh terhadap pemberian dosis dan lamanya waktu perendaman abu sekam pada peningkatan kekeruhan air SPT di Desa Jalan Lurus, dimana garis persamaan terjadi kenaikan sesuai banyaknya dosis dan lamanya waktu perendaman.

Parameter mangan juga dapat diturunkan dengan cara perendaman abu sekam. Berhubung kadar mangan dalam sampel SPT ini rendah tidak bisa dilakukan perhitungan dengan uji statistic atau grafik karena nilainya mendekati nol.

Parameter Kekeruhan

Tabel 4. Parameter Kekeruhan rata-rata setelah diberi Abu Sekam pada SPT1, SPT2, dan SPT3

Waktu	Titik Sampel	Konsentrasi Abu Sekam			
		A1 (5 gr)	A2 (10 gr)	A3 (15 gr)	A4 (20 r)
B1 (4 Jam)	SPT1	3	15,67	19,33	25,67
	SPT2	3	15	19,33	25,33
	SPT3	3	16,33	19,67	25,67
	Rata-rata	3,00	15,67	19,44	25,56
B2 (8 Jam)	SPT1	2	10,67	12,67	16,33
	SPT2	2	10	13	16
	SPT3	2	11	13,33	17
	Rata-Rata	2,00	10,56	13,00	16,44

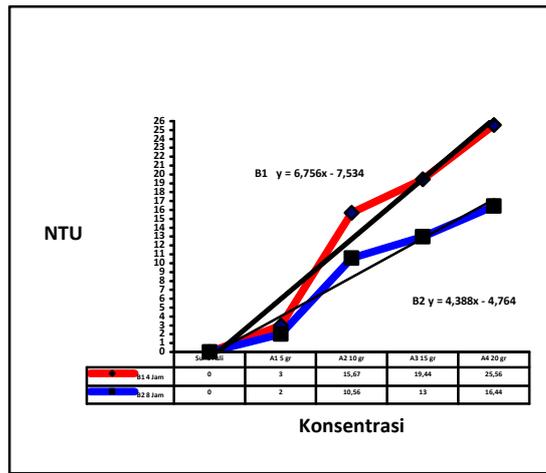
Parameter fisik air untuk kekeruhan hasil uji laboratorium pada SPT1, SPT2 dan SPT3 sebelum mengalami perlakuan masih me menuhi persyaratan baku air minum yaitu 0,00 NTU. Berdasarkan PerMenKes RI No.416 /MenKes /Per/ IX/1990 dimana maksimal kekeruhan 5 NTU. Widarto (1996).

Menurut Anonimous (2005) kekeruhan ini terjadi karena adanya zat-zat terapung dan terurainya zat-zat tersebut menjadi lebih kecil (tersuspensi) hal ini disebabkan pula oleh terurai zat organik, jasad-jasad renik, lumpur tanah liat dan benda-benda terapung lain yang tidak dapat mengendap dengan segera.

Pada perlakuan konsentrasi abu sekam yang dilakukan dengan kon sentrasi 5gr, 10gr, 15gr dan 20gr setelah dicampur air baku SPT tingkat kekeruhan mengalami peningkatan semakin bertambahnya konsentrasinya makin tinggi tingkat kekeruhannya, makin besar konsentrasi abu sekam makin tinggi tingkat kekeruhannya, sedangkan lamanya waktu perendaman tingkat kekeruhannya sedikit berkurang karena ada kesempatan untuk mengendap .

Dari hasil uji laboratorium nilai tertinggi masih diperbolehkan untuk air bersih yaitu 25 NTU. Penyebab naiknya kekeruhan kemungkinan disebabkan oleh penambahan partikel /butiran abu sekam padi yang dicampur didalam air tersebut. Semakin tinggi konsentrasi abu sekam semakin tinggi pula tingkat keke ruhannya.

Uji regresi linear membuktikan bahwa ada pengaruh pemberian dosis dan lamanya waktu perendaman abu sekam terhadap kekeruhan pada air SPT di Desa Jalan Lurus, dimana garis persamaan regrresi linear terjadi meningkat sesuai banyaknya dosis, dan lamanya waktu perendaman sedikit menurun.



Gambar 4. Kekeruhan rata-rata pada air SPT 1, SPT2, dan SPT3 menurut konsentrasi dan lama waktu perendaman.

Uji regresi linear diperoleh persamaan untuk garis B1 (4 jam) $y = 6,756x - 7,534$ dan B2 (8 jam) $y = 4,388x - 4,764$ ini ternyata pengaruh terhadap pemberian dosis dan lamanya waktu perendaman abu sekam pada peningkatan kekeruhan air SPT di Desa Jalan Lurus, dimana garis persamaan terjadi kenaikan sesuai banyaknya dosis dan lamanya waktu perendaman

Parameter MPN Coli

Dari ketiga titik sampel yang diambil pada air sumur pompa di Desa Jalan Lurus Kecamatan Sungai Pandan sebagai indikator pencemaran terhadap kotoran manusia atau tinja, berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium per 100 ml didapat sample 240 MPN coli/100ml air contoh sampel. Sedangkan batas persyaratan coli tinja pada air minum adalah adalah 0/100ml,

Dari hasil Angka coliform tinja sebesar 240/100 ml sampel tidak memenuhi syarat kualitas air bersih berdasarkan Permenkes RI No 416/ Menkes /Per/IX/1990 dimana kadar maksimum untuk angka coliform yang diperbolehkan sebesar 0/100 ml sampel.

Pada penelitian ini diuji setelah dilakukan pengolahan dengan kombinasi dosis abu sekam dan perlakuan dengan variasi waktu ternyata hasil nilai Coliform

tinja tetap seperti semula tidak mengalami perubahan dengan tahap awal pengambilan sampel. Akibatnya tingginya kandungan bakteri tersebut perlu dilakukan pengolahan lanjutan agar masyarakat dapat memanfaatkan air SPT untuk keperluan sehari-hari sebagai sumber air bersih atau air minum.

Kesimpulan

1. Berdasarkan Kepmenkes 907 tahun 2002 Air Sumur Pompa Tangan (SPT) di Desa Jalan Lurus Kecamatan Sungai Pandan Kabupaten Hulu Sungai Utara tidak masuk kriteria sebagai air minum tetapi hanya dapat dijadikan sebagai air bersih.
2. Abu sekam dengan perlakuan variasi konsentrasi dan lamanya waktu perendaman sudah mampu secara maksimal dalam menurunkan kadar Fe, Mn serta mampu menaikkan derajat keasamaan (pH) air SPT sehingga memenuhi syarat sebagai air minum.
3. Abu sekam meningkatkan kekeruhan sehingga air minum perlu diberi perlakuan khusus.
4. Total E-Coli tidak terpengaruh perlakuan sehingga perlu dimasak (240mpn/100 ml)

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai lamanya waktu perendaman abu sekam.
2. Diperlukan penelitian efektif masa pakai abu sekam untuk menentukan kapan waktunya abu sekam siap pakai
3. Perlu penelitian lanjutan tentang bentuk abu sekam untuk menurunkan kekeruhan.

Daftar Pustaka

- Akademi Kesehatan Lingkungan, (1997). *Pentunjuk Praktikum Laboratorium Surabaya* Akademi Kesehatan Lingkungan.
- Alaerts,G , Sri Simestri Santika, (1987). *Metode Penelitian Air Surabaya Usaha Nasional*.
- Azwar, Azrul, (1990). *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan* Jakarta Mutiara Sumber Widya.
- Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Banjarbaru, (1982). *Laporan Pembuatan Semen Abu sekam Padi*. Banjarbaru : Balai Penelitian dan Pengembangan Industri.
- Chattersee, AK (1973). *Water Supply and Sanitary Engineering* New Delhi : Guswami Printers.
- Conrmittee 8940 P. Personel. AWWA (1982). *Pemeriksaan Laboratorium Sederhana Kualitas Air Minum*, (terjemahan panduan AWWA M 12) Jakarta : Pusat Pendidikan dan Pelatihan Pegawai Depkes RI Proyek Pengembangan Pendidikan Tenaga Sanitasi.
- Depkes RI (1990). *Pedoman Teknis Perbaikan Kualitas Air*, Jakarta: Direktorat Penyehatan Air.
- Depkes RI (1991). *Petunjuk Tehnis Desain Pengolahan Air*. Jakarta: Dit.Penyehatan , Ditjen PPM & PLP.
- Dinkes Kab. HSU, Profil Dinas Kesehatan Kabupaten Hulu Sungai Utara Tahun 2009.
- Hanafiah, Kemas Ali. 2000. *Rancangan Percobaan (Teori dan Aplikasi)*. Rajawali Pers. Jakarta
- Heru Harsono, *Pembuatan Silika Amorf dari Limbah Sekam Padi* (Syntesis of Amorphous Silicon from Outer Shell of Rice Seeds) Jurnal ILMU DASAR, Vol. 3 No.2, 2002: 98-103 98 Staf Pengajar Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya
- Ilyas, Syekluani Dan Sugeng Prijono,2000,*Analisis Pemberian Limbah Pert Anian Abu Sekam Sebagai Sumber Sillka T P Ada Andisol Dan Oxisol Terhadap Pelepasan Fosfor Terjerap Dengan Teknik Perunut 32p* Staf Pengajar Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Kusnoputranto, Haryoto (1986). *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat Uvesitas Indonesia.
- M. Ridwan Saifudin dan Nugroho Widiarto , 2004, *Efektifitas kombinasi pasir zeolit, pasir karbon aktif dan zeolit karbon aktif terhadap penurunan kadar Mangan (Mn) di Desa Duyung Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo*.
- M. Ridwan Saifudin, Nugroho Widiarto dan Astuti, 2004, *Efektifitas kombinasi pasir zeolit, pasir karbon aktif dan zeolit karbon aktif terhadap penurunan kadar Besi (Fe) di Desa Duyung Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo*.
- Mc. Ghea, Terence J (1991). *Water Supply and Sewerage*, Singapura, Mc. Graw Hill Book Company .
- Mukono,HJ, 2004, *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan* ,Surabaya, Airlangga University Press.
- Pemda Kab. HSU, Profil Desa Jalan Lurus Kecamatan Sungai Pandan Kabupaten Hulu Sungai Utara tahun 2009.
- Pendidikan Ahli Madya Sanitasi dan Kesling, (1992). *Pemanfaatan Air Teh Sebagai penentu adanya Kadar Besi Dalam Air*, Bullentin Keslingmas Purwokerto Tahun XI Triwulan III dan IV.
- Permenkes RI No 416/MenkesIPer/IX/1990 tentang *Standar Kualitas Air Bersih dan Air Minum*.
- Puskesmas Alabio, Laporan Tahunan Puskesmas Alabio Kecamatan Sungai Pandan Kab. HSU Tahun 2009.
- Sanropie, Djasio (1984). *Pedoman Bidang Studi Penyediaan Air Bersih*, Akademi Penilik Kesehatan Teknologi

- Sanitasi Jakarta, Pusdiklat Pegawai Depkes RI.
- Seko, Ujang, (2002). *Efektevitas Abu Sekam Padi Dalam Penurunan Kadar Fe dan menurunkan pH air SPT*. Skripsi, Surabaya, FKM Unair.
- Setiawan, Suradi, (1992). *Studi tentang Pengaruh variasi Jumlah Lubang Shower Dengan Aerasi Sistem Pancuran Terhadap Penurunan Kadar Besi Di Dalam Air Di Kelurahan Jagir Kecamatan Wonokromo Kotamadya Surabaya*, Skripsi, Surabaya: Akademi Kesehatan Lingkungan.
- Soekidjo, Notoatmodjo (1988), *Pemeriksaan Laboratorium Sederhana Kualitas Minum* (Terjemahan panduan AWWA M 12) Jakarta: Pusat Pendidikan dan Pelatihan Pegawai Depkes RI Proyek Pengembangan Pendidikan Sanitasi.
- Soemirat, Juli (1994). *Kesehatan Lingkungan*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soeparman (1986). *Tinjauan Standart Kualitas Air Minum dan Latar Belakang Penetapannya*. Purwokerto: Buletin Kesehatan Lingkungan Masyarakat SPPH, Vol 7.
- SPPH Bandung, (1983) *Pengaruh Ketinggian Pipa Shower dari bak Saringan Terhadap Penurunan Kadar Besi dan Mangan*. Bandung.
- SPPH Banjarmasin. (1982) *Laporan Penelitian Lanjutan Tentang Penurunan Fe Dalam Aplikasinya Dalam Rangka Penyediaan Air Bersih di Pedesaan*. Banjarbaru.
- Subakti,A, 1994, *Teknologi Beton Dalam Praktik Jurusan Teknik Sipil FTSP*, ITS Surabaya.
- Sukantoro (1988), *Studi Banding kandungan Besi Terlarut Dalam Air SPT dengan SGL, dan Faktor-faktor yang mempengaruhi di Nyamlung Kidul, Balectur, Gamping, Sleman, Yogyakarta*, KTS Diploma III Yogyakarta APKTS Depkes RI.
- Sukardjo. 1990. *Kimia Anorganik*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta
- Untung, Onny (1996), *Menjernihkan Air Kotor*, Jakarta: Puspa Suara.
- Widarto,L (1996). *Membuat Alat Penjernih Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wright, FB (1956). *Rural Water Supply and Sanitation*. New York: Wiley Eastern Private Limited.