

# PEMANFAATAN ABU SEKAM PADI PADA PENURUNAN KESADAHAN TOTAL AIR SUMUR GALI DI DESA BANDUNG PLAYEN GUNUNG KIDUL YOGYAKARTA

<sup>1</sup>Emut Sukma Sejati, <sup>2</sup>Nisa Yulinda Rizky, <sup>2</sup>Barinta Widaryanti

<sup>1</sup> UIN Sunan Kalijaga, Jl. Laksda Adisucipto, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

<sup>2</sup> Akademi Analis Kesehatan Manggala, Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta  
Email: w.barinta@gmail.com

## Abstrak

Parameter air bersih meliputi aspek kimia, fisika, dan biologi. Salah satu parameter kimia adalah kesadahan, yaitu parameter yang menunjukkan pencemaran air oleh mineral terlarut berupa  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  yang dapat menimbulkan endapan putih yang mengganggu. Beberapa warga Desa Bandung, Playen, Gunung Kidul mengalami keluhan endapan putih tersebut. Selain itu, pipa air yang digunakan juga mengalami penyumbatan. Keluhan-keluhan tersebut dapat disebabkan oleh kesadahan air sumur yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui manfaat abu sekam padi terhadap penurunan kesadahan air sumur di Desa Bandung tersebut. Sampel diambil dari 16 titik sumur di Desa Bandung dan didiamkan selama 2 dan 4 jam sebelum digunakan. Metode penelitian ini adalah titrasi kompleksometri. Rata-rata kesadahan dari seluruh sampel adalah 640,53 mg/L. Angka kesadahan total dengan variasi jumlah abu sekam padi sebanyak 10, 20 dan 30 g dengan waktu pendiaman selama 2 jam secara berturut-turut adalah 515,62; 401,43; dan 291,81 mg/L. Angka kesadahan total dengan variasi jumlah abu sekam padi sebanyak 10, 20 dan 30 g dengan waktu pendiaman selama 4 jam secara berturut-turut adalah 273,03; 78,13; 98,26 mg/L. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa abu sekam padi berpengaruh terhadap penurunan kesadahan total air sumur gali di Desa Bandung Kecamatan Playen Kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta.

**Kata Kunci:** abu sekam padi, kesadahan air, air sumur

## 1. PENDAHULUAN

Air yang baik untuk dikonsumsi adalah air yang memenuhi persyaratan dan tidak melebihi ambang batas parameter kimia, fisika, dan biologi yang telah ditentukan oleh pemerintah. Kandungan  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  merupakan bagian dari parameter kimia yang penting untuk diperhatikan. Kedua logam tersebut dapat terlarut dalam air dari uraian bebatuan yang ada dalam tanah maupun sungai (Effendi, 2003). Air yang mengandung logam  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  yang tinggi dapat meningkatkan angka kesadahan air tersebut. Kesadahan menunjukkan banyaknya mineral-mineral yang terlarut dalam air. Air yang memiliki kandungan kesadahan tinggi apabila dikonsumsi secara terus menerus akan mengakibatkan terjadinya gangguan kesehatan, yaitu perut menjadi mual bahkan terjadinya gangguan pada fungsi ginjal, selain itu dapat pula mengurangi daya aktif sabun, membentuk kerak pada alat pemasak dan penyumbatan pada pipa (Rosidi, 2011). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum yang meliputi beberapa parameter kualitas air, batas kesadahan air adalah 500 mg/L.

Wilayah Desa Bandung Playen Kabupaten Gunung Kidul terletak pada ketinggian 150-200 meter dari permukaan laut, sebagian besar penduduknya memenuhi kebutuhan air dengan memanfaatkan air sumur untuk kebutuhan sehari-hari. Sebagian penduduk mengeluhkan air sumur dengan endapan putih yang dapat menyumbat pipa saluran air. Endapan tersebut juga muncul saat air dipanaskan atau dimasak. Endapan putih pada air sumur kemungkinan besar disebabkan oleh kesadahan air yang tinggi, artinya air dari sumur yang terdapat endapan putih tersebut mengandung logam  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  (Astuti., et al, 2016). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penurunan tingkat kesadahan air sumur tersebut menggunakan abu sekam padi.

Abu sekam padi merupakan salah satu produk sampingan dari proses penggilingan padi dan masih menjadi limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Abu sekam padi biasanya

digunakan sebagai media tanam untuk tumbuhan tertentu atau dibuang begitu saja. Menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa abu sekam padi banyak mengandung silika. Salah satu industri penggilingan padi yang menghasilkan limbah abu sekam padi dalam jumlah yang besar di daerah Bantul yaitu berkisar sekitar 712.330 ton per tahun (Balai Penelitian Tanah, 2011). Selain itu, dalam penelitian sebelumnya, pemanfaatan abu sekam padi dapat menurunkan kesadahan air sumur gali dengan penurunan sebesar 121,18 mg/L-111,84 mg/L (Bahtiar, 2007). Sedangkan pada penelitian Budiman (2015) abu sekam padi dapat menurunkan kesadahan air sumur kelurahan Talise sebesar 194,16 mg/L-188,65mg/L. Hal itu menunjukkan bahwa abu sekam padi dapat menurunkan kesadahan air sumur gali. Penelitian ini menggunakan abu sekam padi dengan jumlah dan lama waktu perendaman yang bervariasi.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Akademi Analisis Kesehatan Manggala dengan sampel yang telah diambil dari desa Bandung, Playen, Gunung Kidul. Sampel yang digunakan berjumlah enam belas sampel dari 16 titik air sumur gali. Metode yang digunakan untuk menentukan kesadahan air sungai tersebut adalah metode kompleksometri dengan EDTA. Setiap sampel air sumur gali dipipet sebanyak 50 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, ditambahkan akuades 50 ml kemudian digojok, ditambahkan larutan buffer pH 10 sebanyak 1 ml serta ditambahkan sebanyak 5 tetes indikator EBT. Titrasi dengan Na<sub>2</sub>EDTA 0,01 M secara perlahan, titrasi dihentikan ketika titik akhir titrasi yang ditunjukkan dengan perubahan warna dari merah anggur menjadi biru langit. Kemudian, setiap sampel air sumur gali dimasukkan ke dalam 3 gelas piala, masing-masing gelas piala tersebut diisi air sumur sebanyak 200 ml, kemudian ditambahkan abu sekam padi pada masing-masing gelas piala dengan variasi jumlah abu sekam padi yaitu 10 g, 20 g dan 30 g lalu dilakukan pendiaman dengan abu sekam padi serta variasi waktu 2 dan 4 jam, kemudian disaring menggunakan kertas whatman untuk diambil filtratnya dan kembali dilakukan pengukuran kesadahan total. Metode penelitian ini sesuai dengan metode penelitian SNI 06-6989.12-2004, Air dan Limbah – Bagian 12: Cara Uji Total Kesadahan Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg) dengan Metode Titrimetri.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil

Penambahan abu sekam padi pada seluruh sampel air merupakan salah satu cara untuk menurunkan tingkat kesadahan. Waktu kontak abu sekam padi pada penelitian ini adalah dua jam dan empat jam. Kesadahan total air sumur pada keenambelas sampel sebelum penambahan abu sekam padi adalah sebesar 597.56 mg/L, yang menunjukkan bahwa rata-rata kesadahan air tersebut telah melebihi batas yang disyaratkan pada peraturan no . 492/MENKES/PER/IV/2010 . Penambahan abu sekam padi pada sampel dengan variasi berat 10 gram, 20 gram dan 30 gram, dengan lama waktu kontak 2 jam menunjukkan bahwa terdapat penurunan kesadahan total pada sampel tersebut. Semakin besar jumlah abu sekam padi yang ditambahkan maka penurunan kesadahan air juga semakin besar (Tabel 3.1). Prosentase penurunan tingkat kesadahan pada penambahan abu sekam padi sebanyak 30 gram adalah 51,4%, prosentase penurunan pada penambahn 20 gram adalah 33.9 % sedangkan penambahan 10 gram abu sekam padi dapat menurunkan kesadahan sebesar 14.5%.

**Tabel 3.1.** Tingkat kesadahan air sebelum dan sesudah penambahan abu sekam padi dengan waktu perendaman 2 jam.

Sampel	Kesadahan (mg/L)			
	Sebelum	10 gram	20 gram	30 gram
1	373,52	308,56	235,48	138,04
2	655,53	568,4	470,96	292,32
3	544,04	430,36	257,28	243,6
4	881,02	775,52	673,96	503,44
5	742,98	665,84	600,88	479,08
6	678,02	617,12	495,32	462,84
7	633,36	454,72	332,92	215,24
8	430,36	349,18	211,12	146,16
9	596,82	552,16	324,8	239,34
10	661,78	584,64	422,26	300,44
11	578,52	527,88	446,64	340,04
12	657,52	560,28	438,48	316,68
13	747,04	600,08	544,04	389,36
14	414,12	365,4	267,96	170,52
15	470,96	381,61	276,08	178,64
16	495,35	422,24	324,8	227,36
Rata-rata	597,56	510,25	395,19	290,19

Penambahan abu sekam padi pada sampel dengan variasi berat 10 gram, 20 gram dan 30 gram, dengan lama waktu kontak 4 jam menunjukkan bahwa terdapat penurunan kesadahan total pada sampel tersebut. Sama seperti perendaman 2 jam, pada perendaman 4 jam semakin besar jumlah abu sekam padi yang ditambahkan maka penurunan kesadahan air juga semakin besar (Tabel 3.1). Prosentase penurunan tingkat kesadahan pada penambahan abu sekam padi sebanyak 30 gram adalah 83,52%, prosentase penurunan pada penambahn 20 gram adalah 70,17%% sedangkan penambahan 10 gram abu sekam padi dapat menurunkan kesadahan sebesar 49,94%.

**Tabel 3.2.** Tingkat kesadahan air sebelum dan sesudah penambahan abu sekam padi dengan waktu perendaman 4 jam.

Sampel	Kesadahan (mg/L)			
	Sebelum	10 gram	20 gram	30 gram
1	373,52	121,8	64,96	16,24
2	655,53	241,04	170,52	138,04
3	544,04	324,8	154,28	89,12
4	881,02	422,24	259,84	170,52
5	742,98	357,28	243,6	178,64
6	678,02	308,61	162,4	97,44
7	633,36	219,24	178,64	16,24
8	430,36	276,08	129,92	48,72
9	596,82	262,39	163,4	81,2
10	661,78	284,2	211,12	129,92
11	578,52	359,84	203,03	113,68
12	657,52	351,72	105,56	73,08
13	747,04	487,2	308,56	154,08
14	414,12	225,48	129,92	81,2
15	470,96	300,44	194,88	89,32
16	495,35	243,66	170,52	97,44
Rata-rata	597,56	299,13	178,2	98,43

perendaman atau waktu kontak pada penelitian ini juga berpengaruh terhadap penurunan tingkat kesadahan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan tingkat

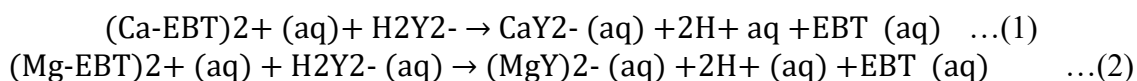
kesadahan air dengan waktu kontak abu sekam padi selama 4 jam lebih besar dibandingkan dengan waktu kontak selama 2 jam (Tabel 3.3.).

**Tabel 3.3.** Perbandingan prosentase penurunan kesadahan untuk sampel dengan perendaman 4 jam dan 2 jam.

Jumlah abu sekam padi (gram)	Prosentase penurunan perendaman 4 jam	Prosentase penurunan perendaman 2 jam	Selisih Prosentase
10	49,4%	14,5%	34,9%
20	70,17%	33,9%	36,27%
30	83,52%	51,4%	32,12%

### 3.2. Pembahasan

Air sumur atau air gali termasuk air bawah tanah yang didapatkan dengan menggali mata air di dalam tanah. Air bawah tanah adalah air yang terdapat pada kedalaman kira-kira 100-300 meter, kualitas air bawah tanah dalam lebih baik dari pada air bawah tanah dangkal, karena terjadi penyaringan yang lebih sempurna. Susunan unsur-unsur kimia tergantung pada lapis tanah yang dilalui, bila melalui tanah berkapur maka air tersebut menjadi air yang bersifat sadah, karena mengandung  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  dan  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  (Achmad, 2004). Faktor yang dapat menyebabkan tingginya kesadahan air sumur yaitu banyaknya konsentrasi ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  dari batuan sedimen dalam tanah dan logam yang terserap ke dalam tanah (Akram, 2018). Konsumsi dan penggunaan air dengan kesadahan yang melebihi batas peraturan Menteri Kesehatan dapat mengakibatkan gangguan kesehatan. Hal itu menyebabkan pengukuran kesadahan menjadi hal yang penting. Salah satu metode pengukuran kesadahan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah titrasi kompleksometri. Titrasi ini dilakukan dengan  $\text{Na}_2\text{EDTA}$ . Reaksi yang mungkin terjadi pada titrasi tersebut dituliskan pada reaksi (1) dan (2). Hasil titrasi tersebut kemudian diolah menjadi data kesadahan dengan rumus (3), dengan  $\text{MNa}_2\text{EDTA}$  adalah konsentrasi  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  yang digunakan,  $\text{VNa}_2\text{EDTA}$  adalah volume  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  yang digunakan  $\text{VCaCO}_3$  adalah volume  $\text{CaCO}_3$  yang digunakan,  $\text{M}\text{CaCO}_3$  dan adalah konsentrasi  $\text{CaCO}_3$  yang digunakan.



$$\text{MNa}_2\text{EDTA} = \text{VCaCO}_3\text{M}\text{CaCO}_3\text{VNa}_2\text{EDTA} \quad \dots(3)$$

Sebelum perlakuan, sebanyak 11 dari 16 sampel yang diuji dengan metode di atas memiliki kesadahan di atas ambang batas permenkes 500 mg/L. Jumlah tersebut dapat menunjukkan bahwa area desa Bandung rata-rata memiliki air yang tidak layak konsumsi. Perlakuan pemberian abu sekam padi sebanyak 10 gram dengan waktu perendaman 2 jam menurunkan kesadahan total tiga sampel dari sebelas sampel yang memiliki kesadahan melebihi ambang batas menjadi di bawah ambang batas. Perlakuan pemberian abu sekam padi sebanyak 20 gram menurunkan hingga di bawah ambang batas 10 dari sebelas sampel yang memiliki kesadahan di atas ambang batas. Sedangkan untuk perlakuan pemberian abu 30 gram untuk perendaman 2 jam dan seluruh perlakuan dengan perendaman 4 jam dapat menurunkan kesadahan total dari seluruh sampel hingga di bawah ambang batas. Penurunan kesadahan total seluruh sampel dipengaruhi oleh banyak sedikitnya penambahan abu sekam padi pada sampel. Semakin banyak abu sekam padi yang dimasukkan ke dalam sampel, penurunan kesadahan total semakin tinggi dan kesadahan air menjadi turun hingga di bawah ambang batas. Selain itu, lama perendaman juga berdampak pada besar penurunan kesadahan total. Hal ini dapat dibuktikan dengan seluruh sampel yang direndam selama 4 jam memiliki hasil kesadahan air yang kurang dari ambang batas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa abu sekam padi dapat berfungsi

secara optimal untuk menurunkan kesadahan air sumur gali di desa Bandung, Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta dengan jumlah dan waktu perendaman tertentu.

#### 4. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Penelitian ini menunjukkan bahwa abu sekam padi berpengaruh terhadap penurunan kesadahan air sumur gali di desa Bandung, Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta. Rata-rata kesadahan air penambahan abu sekam padi 10 gram, 20 gram, dan 30 gram yang didiamkan selama 2 jam secara berturut-turut adalah 510,25 mg/L, 395,19 mg/L, dan 290,19 mg/L. Penurunan rata-rata penurunan kesadahan air dengan penambahan abu sekam padi 10 gram, 20 gram, dan 30 gram secara berturut-turut adalah 87,31 mg/L, 202,37 mg/L, dan 307,37 mg/L. Rata-rata kesadahan air penambahan abu sekam padi 10 gram, 20 gram, dan 30 gram yang didiamkan selama 4 jam secara berturut-turut adalah 299,13 mg/L, 178,20 mg/L, dan 98,43 mg/L. Penurunan rata-rata penurunan kesadahan air dengan penambahan abu sekam padi 10 gram, 20 gram, dan 30 gram secara berturut-turut adalah 298,43 mg/L, 419,36 mg/L, dan 499,13 mg/L. Waktu pendiaman air 2 jam dan 4 jam dengan abu sekam padi berdampak positif terhadap penurunan kesadahan air sumur di Desa Bandung, Playen, Gunung Kidul. Penelitian yang lebih lanjut sangat dibutuhkan untuk mencari aspek lain yang mungkin berdampak positif signifikan dan dapat diaplikasikan dalam jumlah besar.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R. (2004). Kimia Lingkungan. Jakarta : Andi Offset.
- Akram, Sana dan Fazal Ur Rehman M. 2018. Hardness in Drinking-Water, its Sources, its Effects on Humans and its Household Treatment. Journal of Chemistry and Applications, Volume 4(1), 4. <https://doi.org/10.13188/2380-5021.1000009>
- Astuti, W. D., Fatimah, S., & Anie, S., (2016). Analisis Kadar Total Pada Air Sumur Di Padukuhan Bandung Playen Gunung Kidul Yogyakarta. Karya Tulis Ilmiah. Stikkes Guna Bangsa, Yogyakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Pengelola Alih Teknologi. (2011). Panduan Umum Valuasi Invensi Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian: Jakarta.
- Balai Penelitian Tanah. (2011). Sumber Hara Silika untuk Pertanian. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/wr333116.pdf> diakses pada tanggal 7 Juni 2017.
- Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kabupaten Gunungkidul. (2011). Sistem Informasi Profil Daerah, Yogyakarta : BAPEDA Kabupaten Gunungkidul.
- Bahtiar, R.A. (2007). Penurunan Kesadahan Air Menggunakan Serbuk Sekam Padi Dengan Perlakuan NaOH. Dalam : Prosiding Konferensi Nasional XVI Himpunan Pengolahan Limbah Indonesia. Buku 3. Semarang, 16-18 Mei 2007. Semarang : Himpunan Pengolahan Limbah Indonesia. Hlm 22-23.
- Effendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Cetakan Kelima. Kanisius : Yogyakarta.
- Mentarianata & Budiman. (2015). Efektivitas Abu Sekam Padi Sebagai Biofilter Zat Kapur pada Air Sumur Gali di Kelurahan Talise. Jurnal Kesehatan Lingkungan 5 (3), 3-8.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum.
- Sastrawijaya, T. (2000). Pencemaran Lingkungan . Surabaya: Rineka Cipta.
- Suryandoko, H. (2003). Perbedaan Penambahan Beberapa Dosis Larutan Kapur (CaOH)<sub>2</sub> dalam Menurunkan Kesadahan Air Sumur Gali di Desa Waluyo Kecamatan Rundu Blatung Kabupaten Blora. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro.