Cokroaminoto Journal of Chemical Science
Volume 5 Nomor 1 halaman 25-29

ANALISIS KUALITAS AIR SUMUR UNTUK EKSTRAKSI PATI SAGU

Nururrahmah Hammado[1], Laurensius Leong Liwu[2], Nurmalasari[2]*, Sukarti[2]

[1]Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Syekh Yusuf Al-Makassari, Gowa
[2]Program Studi Kimia, Fakultas Sains, Universitas Cokroaminoto Palopo
*email korespondensi: nur87.mipa@gmail.com

Abstrak

Proses utama dalam pengolahan sagu untuk memperoleh pati sagu menggunakan air dalam jumlah banyak. Salah satu faktor yang menentukan kualitas pati sagu adalah air yang digunakan untuk ekstraksi pati sagu karena air digunakan untuk memisahkan pati sagu dari serat sagu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air sumur yang digunakan untuk ekstraksi pati sagu berdasarkan parameter fisika dan kimia. Parameter fisika yang dianalisis adalah suhu, kekeruhan, bau, rasa, dan warna air sumur, sedangkan parameter kimia yang dianalisis adalah konsentrasi BOD, COD, logam Fe, serta pH air sumur. Sampel air diperoleh dari sumur-sumur yang berada di Kelurahan Jaya, Kecamatan Telluwanua, Kota Palopo. Preparasi dan pengujian kualitas air dilakukan di Laboratorium Bahan Alam FSains Universitas Cokroaminoto Palopo dan Laboratorium Kimia Dinas Lingkungan Hidup Kota Makassar. Hasil penelitian diperoleh kualitas air sumur berdasarkan parameter fisika: suhu (26°C), kekeruhan 7,54 NTU, air sumur tidak berbau, tidak berasa, dan tidak berwarna, sedangkan parameter kimia diperoleh konsentrasi BOD 2,2 mg/L; COD sebesar 27,3 mg/L, dan logam Fe sebesar 4 mg/L. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa air sumur yang digunakan untuk ekstraksi pati sagu masih dalam ambang batas yang dipersyaratkan untuk kualitas air bersih (Kelas II). Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menambahkan pengujian untuk parameter biologi, serta beberapa parameter lain seperti TDS, kesadahan, dan beberapa logam berbahaya lainnya sehingga hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menggunakan air sumur tersebut sebagai salah satu sumber air untuk ekstraksi pati sagu.
Kata kunci: Air sumur, parameter fisika, parameter kimia, kualitas air, ekstraksi sagu

Abstract

The main process in processing sago to obtain sago starch uses large amounts of water. One of the factors that determine the quality of sago starch is the water used for sago starch extraction because water is used to separate sago starch from sago fiber. The purpose of this study was to determine the quality of ground water used for sago starch extraction based on physical and chemical parameters. The physical parameters analyzed were the temperature, turbidity, odor, taste, and color of the ground water, while the chemical parameters analyzed were the concentrations of BOD, COD, Fe, and the pH of the ground water. Water samples were obtained from wells in Jaya Village, Telluwanua District, Palopo City. The preparation and testing of water quality were carried out at the Natural Materials Laboratory of the Faculty of Science, University of Cokroaminoto Palopo, and the Chemical Laboratory of the Makassar City Environmental Service. The results showed that the quality of ground water was based on physical parameters: temperature (26 °C), turbidity 7.54 NTU, ground water was odorless, tasteless, and colorless, while chemical parameters obtained BOD concentration of 2.2 mg/L; COD was 27.3 mg/L, and Fe metal was 4 mg/L. The results indicate that the ground water used for sago starch extraction is still within the threshold required for water quality (Class II). This research can be continued by adding tests for biological parameters, as well as several other parameters such as TDS, hardness, and several other hazardous metals so that the results of this study can be used as consideration for using the ground water as a source of water for sago starch extraction.
Keywords: *Ground water, physical parameters, chemical parameters, water quality, sago extraction*

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan utama yang diperlukan oleh manusia, hewan, dan tumbuhan untuk kelangsungan hidupnya. Selain itu, air bersih juga diperlukan untuk menunjang aktifitas penunjang manusia lainnya, seperti untuk rekreasi, proses pengolahan bahan makanan, atau untuk kebutuhan masak, cuci, dan mandi (MCK). Oleh karena itu kualitas air bersih perlu diketahui dan dijaga kualitasnya agar kesehatan manusia tetap terjaga. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pengelompokan kualitas air berdasarkan peruntukannya, maka air dikelompokkan kedalam 4 kelas: Kelas I adalah air yang dimanfaatkan/digunakan untuk air minum, dan atau untuk penggunaan lain yang membutuhkan kualitas air dengan syarat yang sama untuk penggunaan tersebut. kelas II adalah air yang dimanfaatkan/digunakan untuk sarana/prasarana rekreasi air, budidaya ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau untuk penggunaan lain yang membutuhkan kualitas air dengan syarat yang sama untuk penggunaan tersebut. Kelas III adalah air yang dimanfaatkan/digunakan untuk budidaya ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau untuk penggunaan lain yang membutuhkan kualitas air dengan syarat yang sama untuk penggunaan tersebut. Kelas IV

adalah air yang dimanfaatkan/digunakan untuk mengairi tanaman, dan atau untuk penggunaan lain yang membutuhkan kualitas air dengan syarat yang sama untuk penggunaan tersebut.

Isu yang muncul akibat perkembangan lingkungan yaitu perubahan iklim salah satunya menyangkut media lingkungan berupa air antara lain pola curah hujan yang berubah-ubah. Hal ini menyebabkan berkurangnya ketersediaan air bersih untuk keperluan higiene sanitasi. Selain itu hal ini juga menyebabkan berkurangnya air untuk keperluan kolam renang dan air bersih (*Solus Per Aqua*) yang pada umumnya mengambil air dari air tanah. Curah hujan yang lebat dan terjadinya banjir memperburuk sistem sanitasi yang belum memadai, sehingga masyarakat rawan terkena penyakit menular melalui air seperti diare dan lain-lain. Ditinjau dari sudut kesehatan masyarakat, kebutuhan air untuk keperluan higiene sanitasi, kolam renang, SPA, dan pemandian umum harus memenuhi syarat kualitas agar kesehatan masyarakat terjamin. Kebutuhan air tersebut bervariasi dan bergantung pada keadaan iklim, standar kehidupan, dan kebiasaan masyarakat [1].

Air bersih dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti sungai atau sumur. Sekitar 45% masyarakat di Indonesia menggunakan sumur sebagai sarana air bersih dan 75% masyarakat diantaranya menggunakan sumur gali. Sumur gali adalah suatu konstruksi sumur yang paling umum dan meluas dipergunakan untuk mengambil air tanah untuk memenuhi kebutuhan rumah secara perorangan dan masyarakat kecil untuk digunakan sehari-hari. Kedalaman sumur yang paling sering digunakan oleh masyarakat adalah 1 hingga 10meter dari permukaan tanah. Sumur gali dibuat dengan menggali tanah sampai kedalaman tertentu, dilengkapi dengan dinding sumur, lantai sumur, saluran air limbah dan timba dengan gulungan atau pompa [2].

METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol sampel, tabung refluks tertutup, pipet ukuran 5 ml, karet hisap, rak tabung, thermoreaktor, kuvet, spatula, pH meter (potensiometer), desikator, turbidimeter, SSA (Spektrofotometri Serapan Atom), gelas kimia, cawan, oven, neraca analitik, erlenmeyer, botol winkler, labu ukur, statip, corong, kertas saring, buret.

Bahan yang digunakan adalah: air sumur, $K_2Cr_2O_7$ 0,25 N, KH_2PO_4, NH_4Cl, Na_2HPO_4, $CaCl_2$, C_2Cl_4, indikator feroin, glukosa, asam glutamat, kalium iodida, $MnSO_4$, H_2SO_4 Pekat, Na_2SO_4, Larutan Thiosulfat, n-heksan, HCl, indikator Kanji, larutan nesser, asam borat 2%, larutan penyangga borat, NaOH, serbuk media BGLB, bubuk lactose broth, aquadest.

PROSEDUR KERJA

1. Pengukuran BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

Pengukuran kandungan BOD adalah suatu pengukuran dengan melakukan pendekatan jumlah biokimia yang terdegradasi diperairan. Hal ini didefinisikan sebagai jumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme aerob untuk mengoksidasi sebagai bahan organik.

Sejumlah contoh uji ditambahkan ke dalam larutan pengencer jenuh oksigen yang telah ditambah larutan nutrisi dan bibit mikroba, kemudian diinkubasi dalam ruang gelap pada suhu 20°C ± 1°C selama 5 hari. Nilai BOD dihitung berdasarkan selisih konsentrasi oksigen terlarut 0 (nol) hari dan 5 (lima) hari. Bahan kontrol standar dalam uji BOD (SNI 6989.72; 2009).

2. Pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Pengukuran kandungan COD adalah pengukuran dengan menggunakan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mahluk hidup untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada dalam air. Pengukuran dilakukan dengan menyiapkan sampel air lalu disimpankan pada temperatur 2°C ± 4°C dengan waktu simpan maksimum adalah 7 hari. Pembuatan larutan kerja dilakukan dengan menyiapkan larutan blanko kemudian direfluks selama 2 jam. Selanjutnya larutan uji diukur pada konsentrasi dalam kurva kalibrasi. Analisis dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali untuk memperoleh hasil yang lebih akurat.

3. Pengukuran pH

Metode pengukuran pH dilakukan berdasarkan pengukuran aktifitas ion hidrogen secara potensiometri dengan menggunakan pH meter. pH meter dikalibrasi terdahulu sebelum digunakan dengan menggunakan larutan penyangga kemudian mencelupkan elektroda ke dalam larutan sampel sampai pH meter menunjukkan pembacaan yang tetap. Hasil pembacaan skala atau angka pada tampilan dari pH meter kemudian dicatat.

4. Pengukuran Kekeruhan

Pada pengujian kekeruhan digunakan suatu alat uji kekeruhan yaitu turbidimetri dengan satuan Nefelometrik Turbidity Unit [3]. Proses kerja alat dilakukan dengan menekan tombol on pada alat kemudian menempatkan larutan standar pada CAL 1, selanjutnya tekan *read-enter*, dan mengulangi langkah tersebut hingga pada CAL 4 (0,02 NTU). Tempatkan botol yang berisi larutan sampel ke dalam alat kemudian kembali tekan read-enter hingga hasil pembacaan dari sampel akan muncul dilayar.

5. Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu pada sampel dilakukan menggunakan termometer dengan mencelupkan alat ke dalam air kemudian membaca suhu sampel yang terbaca di alat. Jika terjadi

perubahan materi, bentuk dan ukuran materi. Pembacaan angka dilakukan ketika batas menunjukkan stabil pada skala termometer.

6. Pengukuran Konsentrasi Logam Besi

Konsentrasi logam besi diukur dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), sampel dibakar hingga menjadi nyala api kemudian diatomisasi. Seberkas cahaya diarahkan melalui nyala api, melewati monokromator, dan diteruskan ke detektor untuk mengukur jumlah cahaya yang diserap oleh unsur yang diatomisasi dalam nyala api. Untuk beberapa logam, absorpsi atom menunjukkan kepekaan tinggi terhadap emisi nyala api karena setiap logam punya karakteristik panjang gelombang serapan tertentu. Jumlah energi pada panjang gelombang yang diserap dalam nyala sebanding dengan konsentrasi nyala unsur dalam sampel pada rentang konsentrasi tertentu.

Sebelum pengukuran larutan sampel, terlebih dahulu dibuat larutan baku besi 10 mg/L dan larutan kerja dengan berbagai konsentrasi, kemudian diukur dengan menggunakan SSA hingga diperoleh kurva kalibrasi dengan koefisien regresi yang linier. Larutan sampel kemudian diukur pada panjang gelombang 248 nm. Selanjutnya seluruh hasi pengukuran parameter fisika dan kimia dibandingkan hasilnya dengan Standar Baku Air Bersih berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kualitas air sumur berdasarkan parameter fisika dan kimia yang diperoleh dari Kelurahan Jaya Kecamatan Telluwanua Kota Palopo dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air sumur

Parameter	Hasil Pengukuran	Standar Baku Mutu (PERMENKES RI No. 32/2017)	Metode Analisis
Fisika:			
Suhu (^oC)	26	±3 ^oC	Termometer
Kekeruhan	7,54	25	Turbidimeter
Bau	Tidak berbau	-	Organoleptik
Rasa	Tidak berasa	-	Organoleptik
Warna	Tidak berwarna	-	Organoleptik
Kimia:			
pH	7,21	6-9	pH meter
BOD (mg/L)	2,2	3	Spektrofotometri
COD (mg/L)	27,3	25	Spektrofotometri
Logam Fe (mg/L)	4	1	SSA

Parameter Fisika

Suhu - Berdasarkan hasil pengukuran suhu *in situ* air sumur diperoleh nilai 26 ^oC. Kondisi suhu tersebut masih berada dalam kisaran suhu normal yang diperbolehkan untuk air bersih, yaitu 24,3 – 27,3 ^oC [4]. Berdasarkan parameter suhu, kondisi kualitas air sumur masih layak digunakan untuk air bersih atau untuk ekstraksi pati sagu.

Kekeruhan – Hasil pengukuran kekeruhan sampel air sumur diperoleh nilai 7,54 NTU. Nilai ini masih berada dalam ambang batas standar maksimum untuk air bersih berdasarkan PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017, yaitu 25 NTU. Hasil ini menunjukkan bahwa air sumur tersebut masih dapat digunakan sebagai sumber air bersih. Kekeruhan yang terjadi dalam air sumur dapat disebabkan karena kontaminasi logam, partikel-partikel tanah [5], zat organik yang terlarut dalam tanah, atau buangan dan air lindi sampah dari sekitar sumur.

Bau – Hasil pengukuran berdasarkan organoleptik diperoleh kualitas air sumur tidak berbau sehingga masih layak digunakan sebagai sumber air bersih. Sumber air bersih yang aman untuk dikonsumsi adalah yang tidak berbau, baik dicium dari jarak dekat ataupun jauh. Air yang menimbulkan bau dapat disebabkan karena kandungan bahan organik yang telah mengalami penguraian oleh mikroorganisme, atau dapat juga disebabkan banyaknya kandungan mineral-mineral ikutan dalam tanah seperti besi, fosfor, sulfur, dan lain-lain [6].

Rasa – Hasil pengukuran secara organoleptik untuk parameter rasa menunjukkan air sumur tidak memiliki rasa tertentu. Hal ini sesuai dengan standar baku yang dipersyaratkan untuk sumber air bersih. Jika sumber air bersih yang digunakan memiliki rasa seperti asam, pahit, asin, dan lain-lain, dapat menjadi indikator bahwa air tersebut telah terkontaminasi oleh zat-zat tertentu yang berbahaya bagi kesehatan [5] karena standar baku mutu air bersih yang dipersyaratkan adalah tidak boleh memiliki rasa tertentu.

Warna – Pengamatan warna sampel air sumur dilakukan secara organoleptik dengan mengamati langsung warna air di lokasi pengambilan sampel (*in situ*). Hasilnya adalah air sumur tidak berwarna sehingga masih layak untuk digunakan sebagai sumber air bersih untuk kebutuhan sehari-hari berdasarkan standar baku PERMENKES

RI Nomor 32 Tahun 2017. Kondisi sumber air bersih yang berwarna dapat disebabkan oleh adanya kandungan logam atau mineral-mineral seperti besi dan mangan, atau dapat disebabkan karena adanya humus, plankton, tanaman air yang mati, dan buangan industri [5].

Parameter Kimia

Derajat keasaman (*pH*) – Salah satu syarat utama air dapat dikatakan sebagai air bersih adalah kondisi keasaman air. Berdasarkan PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017, standar baku kisaran nilai pH yang diperbolehkan adalah 6-9, sementara air yang akan digunakan sebagai air minum harus bersifat netral, tidak boleh dalam kondisi asam atau basa. Air yang bersifat asam atau basa dapat mengganggu kesehatan mahluk hidup terutama manusia karena mengganggu pencernaan dan merusak pembuluh darah [7]. Hasil pengukuran pH sampel air sumur yang diperoleh adalah 7,21. Nilai tersebut menunjukkan bahwa air sumur masih layak digunakan sebagai air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat setempat.

Kandungan BOD – Pengukuran kandungan BOD dalam air merupakan salah satu parameter kimia penting yang dilakukan untuk menjadi standar kualitas air yang akan digunakan. Analisis kandungan BOD dapat menunjukkan kebutuhan oksigen mikroorganisme untuk menguraikan zat organik yang terlarut ataupun tersuspensi dalam air [8]. Nilai BOD yang diperoleh dari hasil pengukuran sampel air sumur adalah 2,2 mg/L. Nilai ini menunjukkan bahwa air sumur masih layak digunakan sebagau sumber air bersih karena masih dalam ambang batas maksimum BOD berdasarkan PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017, yaitu 3 mg/L. Nilai BOD yang dihasilkan hanya menunjukkan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik terlarut [9].

Kandungan COD – Kandungan COD dalam air menunjukkan banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik terlarut dalam 1 liter larutan [8]. Hasil pengukuran COD sampel air sumur adalah 27,3 mg/L. Nilai telah melewati ambang batas standar baku air bersih, yaitu 25 mg/L. Nilai COD tersebut menunjukkan bahwa air sumur telah terkontaminasi oleh buangan bahan organik sehingga jika akan digunakan sebagai sumber air bersih, sebaiknya dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Nilai COD menjadi salah satu parameter terjadinya pencemaran air yang disebabkan oleh bahan-bahan organik yang telah mengalami penguraian secara mikrobiologis sehingga oksigen yang terlarut dalam air menjadi berkurang [10].

Kandungan Besi (Fe) – Hasil pengukuran kandungan besi dalam air sumur diperoleh 4 mg/L. Nilai ini melewati standar baku kandungan logam besi yang dipersyaratkan PERMENKES RI Nomor 32 Tahun 2017, yaitu 1 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa air sumur tersebut peroleh diolah terlebih dahulu jika akan digunakan sebagai sumber air bersih, baik untuk digunakan sehari-hari atau untuk kebutuhan pengolahan pati sagu. Kandungan besi yang berlebihan yang masuk dalam tubuh manusia dapat menyebabkan keracunan hingga kerusakan organ dalam seperti hati, usus, ginjal, jantung, bahkan dapat menyebabkan impotensi dan kemandulan [11].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa air sumur yang terdapat di Kelurahan Jaya Kecamatan Telluwanua Kota Palopo berdasarkan parameter fisika bau, rasa, warna, suhu, tingkat kekeruhannya, serta parameter kimia (nilai pH dan kandungan BOD) masih berada dalam ambang batas standar baku yang dipersyaratkan sebagai sumber air bersih. Sedangkan berdasarkan kandungan COD dan logam besi air sumur tersebut telah melewati ambang batas standar maksimum yang dipersyaratkan sehingga jika akan digunakan sebagai sumber air bersih untuk keperluan sehari-hari atau sebagai sumber air untuk pengolahan pati sagu, maka air tersebut perlu diolah terlebih dahulu sebelum digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. K. RI, "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum," 2017.

[2] I. Entjang, "Ilmu Kesehatan Lingkungan," *Penerbit PT. Citra Aditya Bakti, Bandung,* 2000.

[3] A. Asmara, M. P. Hutagaol, and S. Salundik, "Analisis Potensi Produksi dan Persepsi Masyarakat dalam Pengembangan Biogas pada Sentra Usaha Ternak Sapi Perah di Kabupaten Bogor," *Jurnal Agribisnis Indonesia,* vol. 1, 2013.

[4] I. Saroh, S. Laili, and H. Zayadi, "Uji Kualitas Air Sumur Kelurahan Merjosari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang," *Biosaintropis (Bioscience-Tropic),* vol. 2, pp. 19-24, 2016.

[5] N. Yuliani, Nurlela, and N. A. Lestari, "Kualitas Air Sumur Bor di Perumahan Bekas Persawahan Gunung Putri Jawa Barat," *Research Report,* pp. 116-122, 2017.

[6] H. Effendi, *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*, 5 ed. Yogyakarta: Kanisius, 2003.

[7] E. B. Sasongko, E. Widyastuti, and R. E. Priyono, "Kajian Kualitas Air dan Penggunaan Sumur Gali oleh Masyarakat di Sekitar

Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap," *Jurnal Ilmu Lingkungan,* vol. 12, pp. 72-82, 2014.

[8] R. Rahmawati, S. Chadijah, and A. Ilyas, "Analisa Penurunan Kadar COD Dan BOD Limbah Cair Laboratorium Biokimia UIN Makassar Menggunakan Fly Ash (Abu Terbang) Batubara," *Al-Kimia,* vol. 1, pp. 64-75, 2013.

[9] A. Y. Putra and P. A. R. Yulis, "Kajian Kualitas Air Tanah Ditinjau dari Parameter pH, Nilai COD dan BOD pada Desa Teluk Nilap Kecamatan Kubu Babussalam Rokan Hilir Provinsi Riau," *Jurnal Riset Kimia,* vol. 10, pp. 103-109, 2019.

[10] A. E. Valentina, S. S. Miswadi, and L. Latifah, "Pemanfaatan Arang Eceng Gondok dalam Menurunkan Kekeruhan, COD, BOD pada Air Sumur," *Indonesian Journal of Chemical Science,* vol. 2, pp. 84-89, 2013.

[11] N. M. Marwati, N. Mardani, and I. K. Sundra, "Kualitas Air Sumur Gali Ditinjau dari Kondisi Lingkungan Fisik dan Perilaku Masyarakat di Wilayah Puskesmas I Denpasar Selatan," *Jurnal Ecotrophic,* vol. 5, pp. 73-79, 2008.