

ANALISIS KADAR SULFAT SO_4^{2-} PADA AIR MINUM YANG MENGANDUNG TAWAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis

Darni^{1*}, Rahmadani¹, Tuti Alawiyah¹.

1. Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Sari Mulia, Jalan Pramuka KM.6, 70238 Banjarmasin, Indonesia.

Info Artikel	ABSTRAK
Submitted: 04-09-2020 Revised: 27-09-2020 Accepted: 06-10-2020	Latar Belakang: Tawas adalah senyawa aluminium sulfat yang terdiri dari garam rangkap sulfat yang mempunyai ion logam. Memiliki rumus kimia $[Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O]$. Kadar maksimum sulfat yang diperbolehkan terkandung pada air minum diatur oleh Permekes RI No: 492/Menkes/Per/IV/2010 sebesar 250 mg/l.
*Corresponding author Darni	Tujuan: Untuk mengetahui kadar sulfat pada sampel air minum yang dikonsumsi oleh masyarakat Desa Lok Buntar.
Email: darni.1997@gmail.com	Metode: Penelitian menggunakan <i>Observasional Analitik Rancangan Cohort Prospektif</i> . Populasi penelitian masyarakat Desa Lok Buntar yang menggunakan tawas sebagai penjernih air yang digunakan sebagai air minum. Sampel penelitian yaitu air minum yang dimasak mengandung sulfat (tawas) di Desa Lok Buntar. Diambil dengan <i>purposive sampling</i> . Analisis data menggunakan regresi linier untuk mengetahui kadar.
	Hasil: Kadar sulfat SO_4^{2-} pada volume 150 L didapat 53,184 mg/l, pada volume 100 L yaitu 42,162 mg/l, pada volume 50 L didapatkan kadar 40,266 mg/l. $Ha \neq 0$ terdapat kadar SO_4^{2-} didalam air minum pada titik pengambilan sampel di volume 150 L, 100 L dan 50 L.
	Simpulan: Adanya kadar sulfat SO_4^{2-} di titik pengambilan sampel di volume 150 L yaitu 53,184 mg/l, 100 L yaitu 42,162 mg/l dan 50 Lyaitu 40,266 mg/l.

Kata Kunci: Air Minum, Kadar Sulfat SO_4^{2-} , Spektrofotometri UV-Vis.

ABSTRACT

Background Alum is an aluminum sulfate compound consisting of sulfate double salts which has metal ions. Has the chemical formula $[Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O]$. The maximum level of sulfate that is allowed to be contained in drinking water is regulated by the Republic of Indonesia Regulation No.492/Menkes/Per/IV/2010 of 250 mg/l.

Objective To find out sulfate levels in drinking water samples consumed by Lok Buntar Village community.

Method The study used an Analytical Observational Prospective Cohort Design. The population of the Lok Buntar Village research population is alum use as a water purifier that is used as drinking water. The research sample is boiled drinking water containing sulfate (alum) in Lok Buntar Village. Taken by purposive sampling. Data analysis using linear regression to determine levels.

Results SO_4^{2-} sulfate levels at volume of 150 L obtained 53.184 mg/l, at

a volume of 100 L that is 42.162 mg/l, at a volume of 50 L obtained levels of 40.266 mg/. $Ha \neq 0$ there are SO_4^{2-} levels in drinking water at the sampling point at volumes of 150 L, 100 L and 50 L.

Conclusion: The presence of SO_4^{2-} sulfate levels at the sampling point at a volume of 150 L is 53.184 mg/l, 100 L is 42.162 mg/l and 50 L is 40.266 mg/l.

Keywords Drinking Water, SO_4^{2-} Sulfate Levels, UV-Vis Spectrophotometry.

PENDAHULUAN

Kalimantan Selatan provinsi yang memiliki banyak sungai, menurut badan statistik Provinsi Kalimantan Selatan dari 13 kabupaten/ kota memiliki 67 sungai. Kabupaten banjar memiliki 7 sungai salah satunya sungai martapura (Hartuno et al, 2014).

Air adalah sumber kebutuhan utama bagi kehidupan. Sebagian besar air 70 % terdapat di dalam tubuh, sehingga air yang terdapat di dalam tubuh harus memenuhi kualitas dan kuantitas untuk dapat diminum. Air sebagai komponen penting bagi tubuh yaitu mengangkut nutrisi dan oksigen ke dalam sel-sel tubuh, mengatur sistem regulasi suhu tubuh, membantu proses pencernaan, pelumas cairan sendi dan sebagai tempat produksi energi (Penggali et al, 2016).

Sulfat diatur oleh pemerintah sebagai standar kadar pada air minum yang diatur oleh Peraturan Menteri Kesehatan RI No:492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum yang mengandung unsur Sulfat SO_4^{2-} kadar maksimum yang diperbolehkan adalah 250 mg/l. Apabila 150 L air sungai yang digunakan maka kadar batas maksimum yaitu sulfat 37,5g. kandungan sulfat konsentrasi tertinggi pada air minum dapat menyebabkan diare (Hardiarti, D, 2015). Menurut penelitian Widyani (2015) bahan yang digunakan sebagai koagulan pada proses pengendapan pada air bertujuan untuk menjernihkan air adalah tawas. Tawas sering digunakan karena paling murah, mudah didapatkan serta mudah penyimpanannya (Fitri, N, 2017).

Spektrofotometri UV-Vis adalah suatu gabungan antara dua sumber cahaya yang berbeda, sumber cahaya tampak (*Visible*) dan sumber cahaya UV. Spektrofotometer UV-Vis adalah suatu metode dengan sinar dari sumber radiasi diteruskan menuju monokromator. Cahaya dari monokromator diposisikan terpisah melalui sampel dengan sebuah cermin berotasi. Detektor menerima cahaya dari sampel secara bergantian dan berulang-ulang. Sinyal yang dihasilkan dari detektor yaitu sinyal listrik yang akan diproses diubah ke digital dan dilihat hasilnya. Analisis dilakukan dengan komputer yang sudah terprogram (Hasmawati, 2017).

Berdasarkan studi pendahuluan di Desa Lok Buntar Kecamatan Sungai Tabuk Kabupaten Banjar dengan wawancara secara langsung dan acak pada masyarakat dari 30 masyarakat yang diwawancarai terdapat 27 masyarakat yang menggunakan tawas sebagai air minum dengan persentase 90%.

Masyarakat di Desa Lok Buntar Kecamatan Sungai Tabuk Kabupaten Banjar mempunyai permasalahan yaitu tidak adanya distribusi air bersih di desa tersebut. sehingga untuk minum, mencuci, mandi dan sebagainya berasal dari air sungai. Salah satu alternatif yang dilakukan masyarakat untuk memanfaatkan sungai sebagai sumber kebutuhan adalah dengan cara memasukan bahan kimia yaitu tawas kedalam tampungan air yang akan digunakan untuk konsumsi sehari-hari. Sehingga peneliti tertarik untuk meneliti kadar dari sulfat yang biasa masyarakat sebut adalah tawas dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *observasional analitik* menggunakan rancangan *cohort prospektif* (Saryono, 2011). Sebab dari penelitian ini yaitu penambahan sulfat (Tawas) pada air minum dengan pengambilan setiap volume pada suatu titik sampel apakah mengakibatkan kadar sulfat meningkat atau tetap ataupun rendah pada air minum. Sampel penelitian ini adalah air minum yang dimasak mengandung sulfat (tawas) di Desa Lok Buntar Kecamatan Sungai Tabuk Kabupaten Banjar diambil sebanyak 3 titik pengambilan pada penampungan air yang mengandung tawas yaitu pada air 150 L, 100L dan 50 L dengan 3 kali replikasi pada masing-



masing volume titik pengambilan sampel. adalah Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Spektrofotometri UV-Vis, alat pemanas, corong, labu ukur, gelas ukur 100 mL, gelas piala, pipet volumetrik. pipet ukur, timbangan analitik, kaca arloji, labu semprot, Oven, desikator dan timbangan analitik (SNI, 2005).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah. asam klorida (HCl), asam nitrit (HNO_2) pekat. Aquades, kertas saring bebas sulfat, barium klorida, $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, natrium sulfat Anhidrat, Na_2SO_4 , larutan buffer A dan larutan buffer B (SNI, 2005).

Pengambilan sampel dilakukan dengan 3 titik pengambilan pada penampungan air sebanyak 150 ml yang dimasukkan didalam botol yang dimasak atau dipanaskan untuk dianalisis dengan Spektrofotometri UV-Vis. sampel pertama diambil pada bagian atas tampungan air yang berisi 150L air yang mengandung sulfat (Tawas) 1 sendok makan dengan volume pengambilan sampel sebanyak 150 ml sebagai titik pertama. Sampel kedua diambil dengan pengurangan volume 50 L dari 150 L air menjadi 100 L sebagai titik kedua dengan pengambilan volume sampel sebanyak 150 mL. Kemudian sampel ketiga dengan pengurangan volume dari 100 L menjadi 50 L yang digunakan pada sampel ketiga pada titik ketiga tersebut yang diambil sebanyak 150 ml air minum pada penampungan yang masak kemudian dimasukkan kedalam botol. Semua sampel dari ketiga titik sampel yang di ambil kemudian masing-masing sampel di bagi menjadi 3 bagian yaitu masing-masing 50 ml untuk mempermudah saat pengujian replikasi pada sampel tersebut. Sebelum dianalisis pada spektrofotometri UV-Vis, terlebih dahulu dimasak untuk dijadikan suatu sampel penelitian kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

Prosedur kerja sulfat (SO_4^{2-}). Pembuatan larutan standar: Larutan baku sulfat 100 mg/L dipipet sebanyak 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 dan 40 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Selanjutnya ditambahkan air suling sampai tanda tera sehingga diperoleh konsentrasi sulfat 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 dan 40 mg/L (Amina, 2019).

Pembuatan kurva kalibrasi: Spektrofotometer dioptimalkan sesuai petunjuk alat untuk pengujian kadar sulfat, selanjutnya larutan standar dipindahkan kedalam erlemeyer 250 mL dan ditambahkan 20 ml larutan buffer. Setelah homogen ditambahkan 0,2 g sampai dengan 0,3 g barium klorida, diaduk. Pengukuran dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 420 nm setelah beberapa menit penambahan barium klorida (Amina, 2019). Sebanyak 50 ml larutan uji dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 mL dan ditambahkan 20 mL larutan buffer. Setelah homogen ditambahkan 0,2 g sampai dengan 0,3g barium klorida, diaduk. Dilakukan pengukuran dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 420 nm setelah beberapa menit penambahan barium klorida. Dilakukan analisis duplo (Amina, 2019).

Analisis data pada penelitian ini terlebih dahulu data tersebut dimasukkan ke dalam regresi liner kurva kalibrasi untuk mengetahui kadar dari sulfat pada air minum dengan menggunakan rumus:

$$y = bx + a$$

y: absorbansi

x: konsentrasi

a: koefisien regresi (*slope*)

b: tetapan regresi (*intersep*)

(Manurung, M & Irma, F, A, 2010).

HASIL

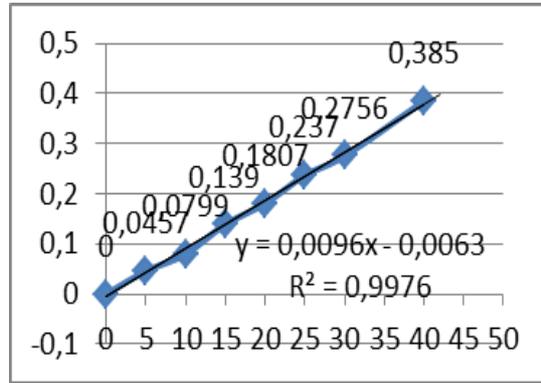
Tabel 1. Kurva Baku Sulfat

Konsentrasi	Absorbansi
0 ppm	0,0000
5 ppm	0,0457
10 ppm	0,0799
15 ppm	0,1390
20 ppm	0,1807

25 ppm	0,2370
30 ppm	0,2756
40 ppm	0,3850

(Sumber Baristand, 2020)

Kurva baku sulfat tersebut dimasukkan kedalam kalkulator, data yang dimasukkan adalah hubungan antara konsentrasi dan absorbansi sehingga didapatkan nilai a = -0,006 (intercept (potongan garis), b = 0,009 slope (kemiringan), r = 0,998 (koefisien korelasi)



Gambar 1. Kurva baku hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi

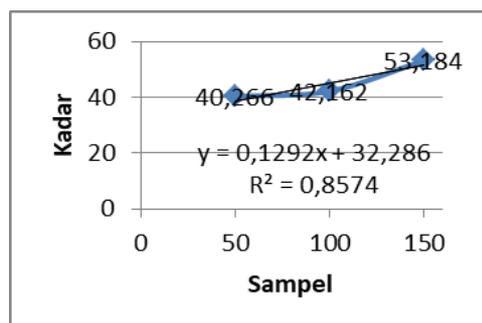
Hasil kadar sulfat ini didapatkan dari hasil analisis sampel air minum menggunakan instrumen Spektrofotometri UV-Vis pada serapan panjang gelombang 420 nm. Sampel yang dianalisis diperoleh dari ketiga titik pengambilan sampel yaitu 150 L, 100 L dan 50 L pada bejana penampungan masyarakat yang dipanaskan dan ditambahkan (tawas) sulfat sebagai penjernih air.

Tabel 2. Hasil Uji Sulfat Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis

No.	Sampel	Replikasi	Absorbansi	Kadar (mg/L)	Rata-Rata (mg/L)
1	150 L	1	0,0407	51,888	53,184
		2	0,0476	59,555	
		3	0,0373	48,111	
2	100 L	1	0,3797	42,855	42,162
		2	0,3868	43,633	
		3	0,0300	40	
3	50 L	1	0,0294	39,333	40,266
		2	0,0313	41,444	
		3	0,0302	40,022	

Data pada tabel 2. disajikan dalam bentuk grafik untuk melihat hubungan antara titik pengambilan sampel terhadap kadar sulfat pada gambar 2.

Gambar 2. Grafik hubungan antara kadar sulfat terhadap titik pengambilan sampel



Berdasarkan perhitungan konsentrasi diatas didapatkan kurva yang menurun yang menunjukkan kadar pada sampel 1 volume 150 L yaitu 53,184 mg/l, sampel 2 volume 100 L 42,162 mg/l, sampel 3 volume 50 L yaitu 40,266 mg/l.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk melihat kadar sulfat yang dikonsumsi oleh masyarakat Desa Lok Buntar, atau yang lebih dikenal dengan sebutan tawas. Penelitian ini juga melihat apakah terdapat kadar sulfat pada titik pengambilan sampel volume 150 L, 100 L dan 50 L pada wadah penampungan air yang dikonsumsi oleh masyarakat Desa Lok Buntar. Pengambilan sampel pada ketiga titik tersebut karena tawas memiliki prinsip pengendapan atau koagulasi dan flokulasi yang memungkinkan ada atau tidaknya kadar sulfat

Ketika tawas dimasukkan kedalam air sebagai koagulan akan terjadi proses hidrolisis yang sangat dipengaruhi oleh nilai pH dari proses limbah, mudah larut dalam air dan kelarutannya tergantung dari jenis logam dan temperatur (Syaiful, *M, et al*, 2014).

Reaksi tawas dalam air yaitu: aluminium sulfat mengalami penguraian $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2 \text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$; air juga akan mengalami penguraian karena penambahan tawas $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ setelah penguraian kedua tersebut maka terbentuk reaksi $2\text{Al}^{3+} + 6\text{OH}^- \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3$, selain itu akan dihasilkan $3\text{SO}_4^{2-} + 6\text{H}^+ \rightarrow 3\text{H}_2\text{SO}_4$ (Indriyati, 2008).

Sampel yang diambil berdasarkan kriteria yang ditentukan oleh peneliti yaitu berdasarkan titik volume pengambilan sampel 150 L, 100 L dan 50 L. Pada masing-masing titik pengambilan sampel tersebut di ambil sebanyak 150 ml air penampungan bejana kemudian dibagi menjadi 3 bagian air karna dilakukan pengulangan sampel (replikasi). Penelitian pengambilan sampel pada ketiga titik sampel tersebut dilakukan dalam waktu 17 hari di Desa Lok Buntar Kecamatan Sungai Tabuk Kabupaten Banjar. Pengambilan sampel tersebut dilakukan di salah satu rumah warga pada RT 04 Desa Lok Buntar. Pada sampel pertama titik volume 150 L diambil pada hari pertama yaitu 2 jam setelah memasukkan (tawas) sulfat. Menurut masyarakat Desa Lok Buntar, air setelah penambahan tawas baru bisa digunakan setelah 2 jam penambahan tawas dan melalui proses pemanasan. Pada sampel kedua titik volume pengambilan yaitu pada 100 L di ambil pada hari ke 9. Kemudian sampel ketiga titik volume 50 L pada hari ke 17. Pengurangan volume pada bejana tersebut disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat menggunakan air seperti biasanya. Setelah dilakukan pengambilan sampel maka dilakukan pemanasan air karna air tersebut menyesuaikan dengan kondisi di masyarakat bahwa dilakukan pemasakan air atau dimasak.

Pengamatan secara visual didapatkan bahwa air yang diambil dari penampungan pada titik 150 L memiliki warna jernih kekuning-kuningan, sedangkan pada titik pengambilan sampel pada penampungan 100 L dan 50 L memiliki warna jernih. Tetapi perbedaan warna tersebut tidak terlalu jauh antara 150 L dengan 100 L dan 50 L karena sampel yang diambil pada volume 150 L dimasukkan tawas 2 jam sebelum pengambilan sampel sehingga air tersebut jernih kekuning-kuningan. Berdasarkan penelitian Hasmawati (2017), bahwa prinsip kerja tawas adalah koagulasi dan flokulasi yaitu proses penambahan senyawa kimia bertujuan untuk menggabungkan semua partikel yang sulit mengendap sehingga memiliki kecepatan pengendapan yang lebih cepat. Sehingga pada penelitian setelah penambahan tawas 2 jam pada penampungan bejana pada pengambilan sampel pada volume 150 L jernih dan kekuning-kuningan. Rasa pada sampel dari ketiga volume 150 L, 100 L dan 50 L mempunyai rasa sedikit asam. Untuk bau sampel dari ketiga titik pengambilan yaitu tidak berbau. Kemudian sampel tersebut dilakukan uji kadar sulfat di Badan Penelitian Dan Pengembangan Industri Balai Riset Dan Standarisasi Industri Banjarbaru menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

Analisis kadar sulfat pada penelitian ini menggunakan menggunakan instrumen Spektrofotometri UV-Vis karena ion sulfat cukup sulit dihilangkan dari air, sehingga ion sulfat tersebut dapat terpisah harus menggunakan metode membran elektrodialisis. Untuk mendeteksi ion sulfat tersebut dapat menggunakan metode kuantitatif. Uji yang dilakukan pada metode kuantitatif adalah menggunakan instrumen alat Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 420 nm. Sehingga pengujian yang dilakukan untuk melihat kadar dari sulfat adalah menggunakan instrumen spektrofotometri UV-Vis. Tetapi pada pengujian kuantitatif pada larutan sampel sulfat dilakukan penambahan larutan barium klorida 3 gram bertujuan untuk

meningkatkan sensitifitas pada alat spektrofotometri UV-Vis dan menambah peningkatan pemisahan ion sulfat terhadap air. $\text{SO}_4^{2-} + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{Cl}^-$ (Erviana, *et al*, 2018).

Batasan maksimal sulfat dalam air menurut Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang kualitas air bersih adalah 250 mg/l untuk air yang dikonsumsi oleh manusia. Salah satu alasan dalam ilmu kefarmasian untuk meminimalkan kadar sulfat di dalam tubuh adalah sangat berpengaruh pada tubuh kita sendiri apabila kadar tersebut melebihi batas maksimal penggunaan secara terus menerus. Menurut penelitian tandiarrang *et al* (2016) untuk meminimalkan kadar Sulfat SO_4^{2-} karena dapat menyebabkan rasa tidak enak pada air minum tersebut dan mempunyai potensi menimbulkan sakit perut. Pembuatan kurva baku terlebih dahulu melakukan pembuatan 8 seri larutan untuk mendapatkan konsentrasi yang diinginkan. Didapatkan nilai absorbansi pada setiap pembacaan pada spektrofotometri UV-Vis yaitu pada konsentrasi 0 ppm pembacaan absorbansi yaitu 0,0000, 5 ppm yaitu 0,0475 ppm, 10 ppm yaitu 0,0799, 15 ppm yaitu 0,1390, 20 ppm yaitu 0,1807, 25 ppm yaitu 0,2370, 30 ppm yaitu 2756 ppm, 40 ppm yaitu 0,3850. Setelah didapatkan nilai absorbansi maka dimasukkan kedalam kalkulator untuk melihat nilai a, b, r. menurut penelitian Winahyu, D, S, *et al*. 2019.

Bahwa apabila koefisien korelasi (r) mendekati 1 maka taraf kepercayaan sangat kuat dan kurva yang terbentuk linier. Pada penelitian yang dilakukan didapatkan nilai a *intercept* (potong garis) yaitu -0,006 b *slope* (kemiringan) yaitu 0,009 dan untuk nilai r (koefisien korelasi) yaitu 0,998 menunjukkan bahwa koefisien korelasi pada kurva baku sulfat taraf kepercayaan sangat kuat, baik dan kurva baku terbentuk dengan linier sehingga dapat digunakan dalam penentuan sampel. Grafik kurva baku sulfat hubungan antara konsentrasi dan absorbansi yang dilihat pada panjang gelombang 420 nm menunjukkan garis linier karena semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula absorbansi yang didapatkan karena semakin tinggi kadar absorbansi pada larutan seri yang dibuat maka molekul-molekul sulfat yang terdapat dalam larutan seri semakin banyak, sehingga molekul-molekul tersebut menyerap cahaya pada panjang gelombang 420 nm semakin banyak. Menurut penelitian Amrin & Ardilla (2013) bahwa banyaknya sinar yang diserap sebanding dengan banyaknya suatu atom-atom pada sampel uji yang menyerap. Sehingga absorbansi dan konsentrasi yang didapatkan berbanding lurus, semakin tinggi dan linier terhadap garis kurva.

Hasil penelitian pada analisis kadar sulfat menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 420 nm diperoleh nilai absorbansi (y) kemudian dimasukkan kedalam perhitungan regresi linier yaitu $y = bx + a$, sehingga di dapatkan kadar pada masing-masing sampel. kadar pada titik pertama yaitu 150 L pada bejana dengan pengulangan sebanyak tiga kali replikasi replikasi pertama 51,888 mg/l, replikasi kedua 59,555 mg/l, replikasi ketiga 48,111 mg/l diperoleh rata-rata dari ketiga replikasi tersebut yaitu 53,184 mg/l. Pengambilan sampel kedua pada volume bejana 100 L didapatkan kadar pada replikasi pertama yaitu 42,855 mg/l, replikasi kedua 43,633 mg/l, replikasi ketiga 40 mg/l, didapatkan rata-rata kadar pada titik pengambilan sampel pada volume bejana 100 L ketiga ini yaitu 42,162 mg/l. Kemudian pada titik sampel ketiga pada volume bejana 50 L didapatkan hasil replikasi pertama 39,333 mg/l, replikasi kedua yaitu 41,444 mg/l, replikasi ketiga 40,022 mg/l, didapatkan rata-rata kadar pada sampel ketiga yaitu 40,266 mg/l. Pada penelitian semua replikasi sampel dilakukan pengenceran 10 ml aquadest kecuali pada titik pengambilan sampel volume 100 L pada replikasi 1 dan 2 tidak dilakukan pengenceran. Sehingga nilai absorbansi yang didapatkan jauh lebih besar, tetapi setelah dilakukan perhitungan konsentrasi sulfat kadar yang didapatkan tidak terlalu jauh bedanya dengan yang lain, karena pada saat perhitungan konsentrasi masing masing replikasi pada sampel apabila dilakukan pengenceran maka konsentrasi tersebut dikali 10 karena dilakukan pengenceran, apabila sampel replikasi tersebut tidak dilakukan pengenceran maka hasil konsentrasi tersebut tidak di kali 10. Sehingga hasil yang didapatkan tidak terlalu jauh antara replikasi yang satu dengan yang lain walaupun absorbansi tersebut sangat jauh perbedaannya. Hasil tersebut menunjukkan semakin lama waktu dan semakin kecil titik volume pengambilan sampel maka semakin rendah kadar sulfat yang diperoleh. Karena menurut Hasmawati (2017) bahwa zat koagulan yang bermuatan positif akan terjadi pengikatan butiran dengan koloid air yang bermuatan negatif yang cukup besar sehingga mudah diendapkan sehingga terjadi larutan jernih pada air.



Oleh karena itu pada penelitian ini sulfat SO_4^{2-} bermuatan negatif sehingga tidak terjadi pengendapan sehingga kadar sulfat pada bagian atas kadarnya tinggi. sehingga sulfat bagian atas pada volume 150 L pada bejana kadarnya lebih besar dari pada volume 100 L dan 50 L. Hal tersebut juga didukung dengan penelitian ini bahwa masyarakat Desa Lok Buntar merasakan bahwa air minum yang mereka konsumsi tersebut masih ada rasa asam dan rasa yang tidak enak walaupun tampungan air yang berisi tawas tersebut didiamkan selama beberapa hari tetapi masih merasakan asam dan rasa tidak enak, hal tersebut menandakan bahwa adanya senyawa sulfat didalam air tersebut.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang kualitas air bersih adalah kadar sulfat yaitu 250 mg/l, pada penelitian yang dilakukan dari ketiga titik pengambilan sampel 150 L titik pertama, 100 L titik kedua, 50 L titik ketiga masih dibawah ambang batas ketentuan, karena masyarakat disana menggunakan tawas sedikit yang dimasukkan kedalam bejana tampungan air 150 L dan waktu yang digunakan untuk air bisa dikonsumsi juga lama sehingga kadar yang diperoleh rendah. Kadar sulfat paling rendah didapat pada sampel ketiga pada volume 50 L. Pada volume 50 L titik ketiga tersebut waktu yang digunakan pada pengambilan sampel 17 hari setelah penambahan tawas. Pada penelitian ini tujuan dilakukannya replikasi adalah untuk melihat hubungan ketiga replikasi tersebut apakah sesuai atau tidak dan memberikan bukti yang lebih valid pada hasil penelitian. Pada pengujian yang dilakukan dilihat bahwa hasil yang diperoleh dari masing-masing sampel angka yang didapatkan tidak terpaut jauh antara replikasi yang satu dengan yang lain, sehingga dikatakan bahwa replikasi yang dilakukan adalah valid dan sesuai sehingga dapat di rata-ratakan dari ketiga replikasi tersebut dalam satu sampel. Walaupun parameter sulfat menurut Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 tidak berhubungan langsung dengan kesehatan tetapi disarankan untuk meminimalkan kadar sulfat karena dapat menyebabkan rasa tidak enak dan potensi menimbulkan sakit perut. Berdasarkan data di Puskesmas Sungai Tabuk bahwa angka kejadian sakit perut (diare) sangat rendah pada Desa Lok Buntar, sehingga sesuai antara tingkat kejadian diare pada Desa Lok buntar dengan kadar sulfat dibawah ambang batas Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 pada air minum yang mengandung tawas (Puskesmas Sungai Tabuk, 2020).

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan hasil kadar pada sampel pada sampel kesatu volume 150 L yaitu 53,184 mg/l, sampel kedua volume 100 L yaitu 42,162 mg/L, sampel ketiga volume 50 L yaitu 40,266 mg/l menyatakan bahwa hipotesis yaitu $H_a \neq 0$ yang artinya terdapat kadar SO_4^{2-} didalam air minum pada titik pengambilan sampel di volume 150 L, 100 L dan 50 L.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Desa Lok Buntar Kecamatan Sungai Tabuk Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan bertujuan untuk melihat apakah terdapat kadar dari sulfat SO_4^{2-} didalam air minum pada titik pengambilan sampel di volume 150 L, 100 L dan 50 L. Hasil penelitian pada sampel kesatu volume 150 L yaitu 53,184 mg/l, sampel kedua volume 100 L yaitu 42,162 mg/L, ketiga volume 50 L yaitu 40,266 mg/l menyatakan bahwa kadar sulfat SO_4^{2-} masih dibawah ambang batas ketentuan menurut Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010. Sehingga hipotesis yang didapatkan adalah $H_a \neq 0$ menyatakan terdapat kadar SO_4^{2-} didalam air minum pada titik pengambilan sampel di volume 150 L, 100 L dan 50 L.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Apt. Rahmadani, M.Farm dan Apt. Tuti Alawiyah, S.Farm., MM yang telah memberikan masukan dan bimbingan serta kepada seluruh masyarakat Desa Lok Buntar Kecamatan Sungai Tabuk Kabupaten Banjar.

DAFTAR PUSTAKA

Agusti, A, N. 2019. Analisis logam timbal dan tembaga terhadap daya serap rumput laut *Gracilaria* sp. Sebagai biosorben [Skripsi]. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.



- Agustini, Sri. 2017. Harminisasi standar nasional [sni] air minum dalam kemasan dan standar internasional. *Majalah Teknologi Agro Industri (Tegi)*. 9(2): 30-39.
- Amina. 2019. Uji kadar sulfat pada air minum dalam kemasan (AMDK) secara spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 1(1): 35-38.
- Amrin & Ardilla, D. 2013. Analisis besi (Fe) dan aluminium (Al) dalam tanah lempeng secara spektrofotometri serapan atom. *Prosiding semirata*. 17-22.
- Erviana, et al. 2018. Analisis kuantitatif kandungan sulfat dalam aliran air dan air danau di kawasan Jakabaring Sport City Palembang. *Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*. 2(2).
- Fitri, N. 2017. Sintesis kristal tawas $[K_2SO_4 \cdot 12H_2O]$ dari limbah kaleng bekas minuman [Skripsi]. Makassar: Universitas Islam Negeri Alaluddin.
- Hasmawati. 2017. Pemanfaatan tawas sintetik dari kaleng bekas sebagai koagulan pada air [skripsi]. Makassar: Universitas Islam Negeri Alaluddin.
- Hardiarti, D. 2015. Penentuan kadar sulfat pada air mineral kemasan gelas yang beredar di pontianak dengan metode sm. Ed. 21 th. 2005. *Prosiding Semirata*. 57-63.
- Hartuno Teddy et al. 2014. Desain water treatment menggunakan karbon aktif dari cangkang kelapa sawit pada proses pengolahan air bersih di sungai martapura. Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian 39(3): 136-143.
- Indriyati. 2008. Proses pengolahan limbah organik secara koagulasi dan flokulasi. *Jurnal Pusat Teknologi Lingkungan*. 4(2): 125-130.
- Ismayanda, M, H. 2011. Produksi aluminium sulfat dari koalin dan asam sulfat dalam reaktor berpengaduk menggunakan proses kering. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 8(1): 47-52.
- Manurung. M & Irma, F, A. 2010. Kandungan aluminium dalam kaleng bekas dan pemanfaatannya dalam pembuatan tawas. *Jurnal Kimia*. 4(2): 180-186.
- Natoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Penggalih et, al. 2016. Pengaruh perbedaan intensitas latihan atlet sepeda terhadap berat badan dan body water. *Journal Of Physical Education, Sport, Health and Recreations*. 5(1): 29-35.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No 492/MENKES/PER/IV/2010. *Persyaratan Air Minum*. Jakarta: Menteri Kesehatan RI.
- Saepudin, M. 2011. *Metodologi Penelitian Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Trans Info Media.
- Saryono. 2011. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.
- Standar Nasional Indonesia. 2004. *Cara Uji Sulfat SO_4^{2-} Secara turbidimetri*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. 2005. *Cara Uji Kadar Aluminium (Al) dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Syaiful, M, et al. 2014. Efektivitas alum dari kaleng minuman bekas sebagai koagulasi untuk penjernih air. *Jurnal Teknik Kimia*. 20(4). 39-45.



Tandiarrang *et, al.* 2016. Studi perbandingan penggunaan tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) dan Kapur padam ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) pada pengolahan air asam tambang di PT. Kaltim Diamond Coal Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Mineral FT Unmul.* 4(1): 23-30.

Widyaningsih, T, S. 2015. Pemanfaatan daun kelor (*moringa oleifera*) dan tawas sebagai bahan penjernih air sumur gali. *Jurnal Rekayasa Lingkungan.* 15(2):1-11.