

PEMANFAATAN KARBON AKTIF KULIT PISANG KEPOK DAN SERABUT KELAPA UNTUK PENURUNAN KADAR NA PADA SUMUR GALI

Arsyna Salma Madani, Niken Maharani, Tri Widayatno

Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

Author Corresponding:
Arsyna Salma Madani

Abstract.

The active carbon manufacturing industry in Indonesia is experiencing quite rapid progress. This can be caused by increasing market demand, both domestically and for export abroad. The increasing need for activated carbon is due to the increasing number of applications of activated carbon for industry and to help human needs. This research was conducted to analyze the levels of Na metal found in dug well water. This research was conducted to analyze the sodium levels found in dug wells. So far, no one has conducted research on dug wells regarding the sodium levels contained in them, apart from knowing the maximum safe limit for sodium consumption per day. Based on official WHO regulations (2006), the MWI (Maximum weekly Intake) sodium consumption value is 2.4 grams per day or 16.8 grams per week. This restriction is carried out because excessive sodium can trigger high blood pressure or what is commonly called hypertension in humans. In this study, batch method filtration was used. The Na metal value decreased if the amount of activated carbon from Kepok banana peel and silica sand was greater. The more materials used, the filtered dug well water will experience a decrease in Na metal levels than before. The conclusion from this research is that the more activated carbon is used and the smaller the active carbon particles are, the Na metal content in the resulting water will decrease.

Keywords: Activated Carbon, Kepok Banana Peel, Coconut Fiber, Filtration

PENDAHULUAN

Air yang kurang bersih dapat menimbulkan berbagai penyakit, jadi manusia sangat penting mendapatkan air bersih. Adanya air yang kurang bersih terjadi akibat pengelolaan sumber daya yang kurang baik, monopolisasi serta privatisasi yang bahkan menyulut konflik. Indonesia telah memiliki undang-undang yang mengatur sumber daya air sejak tahun 2004, yakni undang-undang nomor 7 tahun 2004 tentang sumber daya air. Namun, masih terdapat beberapa daerah yang tidak dapat merasakan air bersih atau air baku yang layak digunakan, bahkan kekurangan persediaan air yang layak (Safitri,dkk.,2021).

Air merupakan komponen lingkungan yang penting bagi kehidupan. Makhluk hidup di muka bumi ini tidak dapat terlepas dari kebutuhan akan air.

Air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi, sehingga tidak ada kehidupan seandainya di bumi tidak ada air. Namun demikian, air juga dapat menjadi malapetaka jika tidak tersedia dalam kondisi baik secara kualitas maupun kuantitasnya. Air yang relatif bersih sangat didambakan oleh manusia, baik untuk keperluan hidup sehari-hari, untuk keperluan industri, maupun untuk kebersihan sanitasi kota, maupun untuk keperluan pertanian dan lain sebagainya (Warlina, 2004).

Beberapa mineral yang terkandung dalam air adalah magnesium (Mg), natrium (Na). Ca, Na, K dan Mg merupakan mineral utama yang sangat diperlukan dalam tubuh manusia karena asupan jumlah mineral yang direkomendasikan untuk dikonsumsi setiap hari manusia harus mencapai >100 mg per hari (Pratama et al., 2016).

Namun jika asupan natrium yang lebih tinggi pada tekanan darah akan menyebabkan kematian. Seperti penyakit kardiovaskular, stroke, penyakit jantung koroner. Seperti perubahan lipid darah, kadar katekolamin, dan fungsi ginjal. Pengaruh asupan natrium terhadap kejadian penyakit fatal mendeteksi hubungan yang signifikan antara asupan natrium yang lebih tinggi, peningkatan risiko stroke fatal dan penyakit jantung koroner yang fatal (Aburto et al., 2013).

Karbon aktif adalah suatu padatan berpori yang mengandung 85% sampai 95% karbon yang dihasilkan dari bahan yang mengandung karbon pemanasan pada suhu tinggi. Pemanasan suhu tinggi menggunakan gas, uap air dan beberapa kimia yang mengakibatkan pori-porinya terbuka. Karbon aktif merupakan absorben yang sangat bagus dan banyak digunakan hal ini dikarenakan luas permukaan dan volume mikropori memiliki ukuran yang sangat besar, dan mudah di regenerasi. Maka dari itu daya adsorbsinya menjadi lebih tinggi terhadap zat warna dan bau. Karbon aktif ini mempunyai segudang manfaat, misalnya sebagai penjernih air, pemurnian gas, pengolahan limbah cair dan sebagainya. Konsumsi karbon aktif dunia semakin meningkat setiap tahunnya (Maulinda et al., 2015).

Karbon aktif adalah sejenis bahan penyerap (absorbent), berwarna hitam, berbentuk butiran, bulat, pelet atau bubuk. Arang dapat digunakan untuk menghilangkan bau dan warna pada air. Arang adalah padatan berpori yang mengandung 85-95% Karbon, dihasilkan dari bahan yang mengandung karbon (Legiso, 2021).

Penyerapan karbon aktif adalah metode yang paling menguntungkan filtrasi logam berat. Dimana karbon aktif dapat digunakan untuk menyerap anorganik serta organik yang tercemar. Kulit pisang juga menjadi salah satu limbah dari industri pengolahan pisang, namun bisa dijadikan teknologi dalam penjernihan air. Dengan demikian kulit pisang dapat dijadikan salah satu alternatif untuk pengelolaan air bersih dan sangat menarik untuk dikembangkan dalam penelitian (Erwinsyah.,2019).

Salah satu bahan alam yang banyak mengandung selulosa yaitu sabut kelapa. Sabut kelapa merupakan bagian mesokarp (selimut) yang berupa serat-serat kasar kelapa. Komposisi kimia sabut kelapa secara umum terdiri atas selulosa, lignin, pyroligneous acid, gas, arang, tannin, dan potassium. Setiap butir kelapa mengandung serat 525 gram (75% dari sabut), dan serbuk kelapa 175 gram (25% dari sabut). Sedangkan Komposisi sabut kelapa secara umum terdiri atas selulosa, lignin, pyroligneous acid, gas, arang, tannin, dan potassium. Setiap butir kelapa mengandung serat 525 gram (75% dari sabut), dan serbuk kelapa 175 gram (25% dari sabut). Selulosa dengan kadar 26,6%, Hemiselulosa 27,7%, Lignin 29,4%, Air 8%. Pengolahan sabut kelapa sudah banyak yang dilakukan, baik diolah dari segi fisik maupun dengan menambahkan berbagai jenis larutan sehingga dapat membentuk material yang baru. Sudah banyak produk yang sudah dihasilkan dari material sabut kelapa, namun pengelola tersebut belum berpengaruh besar dikarenakan minimnya kemampuan masyarakat dan sedikitnya informasi yang diterima sehingga banyak peneliti yang mencoba berbagai terobosan baru mengenai pemanfaatan atau bahkan pengolahan sabut kelapa menjadi produk atau material baru sehingga bertujuan mengurai jumlah sabut kelapa yang belum dapat dimanfaatkan atau diolah secara maksimal(Hanum,2015).

Pasir silika berfungsi dalam menyaring lumpur, endapan pada air, pasir serta partikel asing yang terkandung di dalam air. Pasir silika memiliki rumus kimia SiO_2 dengan kandungan silika 70%. Pasir silika murni dapat dilihat dengan semakin putih warnanya maka semakin tinggi kemurniannya (Sulastuti et al., 2017).

Zeolit merupakan aluminosilikat yang memiliki struktur berpori dengan rangka kristal yang didalamnya terdapat molekul air dan ion logam alkali (Artiyani & Firmansyah, 2016). Zeolit adalah batuan endapan yang mempunyai rongga tiga dimensi yang memiliki fungsi mengikat ion unsur yang tidak diperlukan dan membantu dalam proses penukaran ion. Zeolit juga memiliki fungsi menyaring, mengikat kandungan logam dan menurunkan kekeruhan pada air atau mengurangi warna air (Sulastuti et al., 2017).

Berdasarkan penelitian terdahulu, air yang semula warnanya keruh berubah menjadi lebih bening. Hal ini karena bahan - bahan yang digunakan, seperti batu kerikil (zeolit), karbon aktif, dan spons. Adapun batu - batu kerikil dan karbon aktif yang digunakan pada alat penjernihan air sederhana tersebut adalah untuk menyaring material - material yang berukuran besar, contoh : daun - daun, lumut, ganggang, dan lain - lain. Sementara pasir, dan spons berfungsi untuk menyaring atau menghilangkan bau, warna, zat pencemar dalam air, sebagai pelindung dan penukaran resin dalam alat atau penyulingan air (Nainggolan et al., 2019).

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kadar logam Na yang terdapat pada air sumur gali. sehingga memutuskan untuk mengangkat topik ini karena air sumur gali digunakan untuk sumber air bersih dan berguna bagi masyarakat kecil atau rumah perorangan sebagai air minum. Berdasarkan aturan resmi WHO nilai konsumsi natrium sebesar 2.400 mg/L per harinya. Pada penelitian ini menggunakan filtrasi metode batch. Metode batch merupakan proses penyaringan dimana tidak ada penambahan atau pengurangan volume sampel dan menggunakan gaya setrifugal atau pemisahan partikel yang terjadi secara alami. Metode setrifugal adalah mengikuti jalur atau melingkar.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif adalah menganalisis data angka hasil dari alat ukur yang bersifat statistik dengan tujuan menguji hipotesis yang dibuat. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data di lapangan yang bertujuan mendapatkan metode yang valid. Metode analisis data yang digunakan adalah pengujian satu persatu pada air yang digunakan untuk penelitian. Sampel air yang diambil dari sumur gali akan diuji kadar logam Na untuk menentukan hasil filtrasi sederhana turun atau tidak kadar logam Na – nya. Setelah pengumpulan data, kami melakukan pengamatan apakah filtrasi sederhana yang aktivatornya menggunakan HCl sebanyak 8,3 mL dapat menurunkan kadar logam Na dan menentukan variasi filtrasi sederhana yang paling maksimal untuk penurunan kadar logam Na. Pada penelitian ini menggunakan variasi sebagai berikut :

- Varisasi Filtrasi Sederhana 1: 15 batu kerikil, 20 gram ijuk, 50 gram pasir silika, 30 gram pasir zeolit, 60 gram karbon aktif, menggunakan ukuran ayakan 60 mesh.
- Varisasi Filtrasi Sederhana 2: 15 batu kerikil, 20 gram ijuk, 150 gram pasir silika, 30 gram pasir zeolit, 40 gram karbon aktif, menggunakan ukuran ayakan 60 mesh.
- Varisasi Filtrasi Sederhana 3: 15 batu kerikil, 20 gram ijuk, 50 gram pasir silika, 30 gram pasir zeolit, 60 gram karbon aktif, menggunakan ukuran ayakan 18 mesh.
- Varisasi Filtrasi Sederhana 4: 15 batu kerikil, 20 gram ijuk, 50 gram pasir silika, 30 gram pasir zeolit, 60 gram karbon aktif, menggunakan ukuran ayakan 60 mesh.

Sedangkan untuk bahan sabut kelapa yang digunakan adalah aquadest secukupnya, HCl 8,3 mL sebagai aktivator, KOH 8,3 mL sebagai aktivator, sabut kelapa 80 gram, dan sampel air sumur gali 100 mL. Bahan kimia

akan diperoleh dari Laboratorium Teknik Kimia dan sampel air diperoleh dari sumur gali.

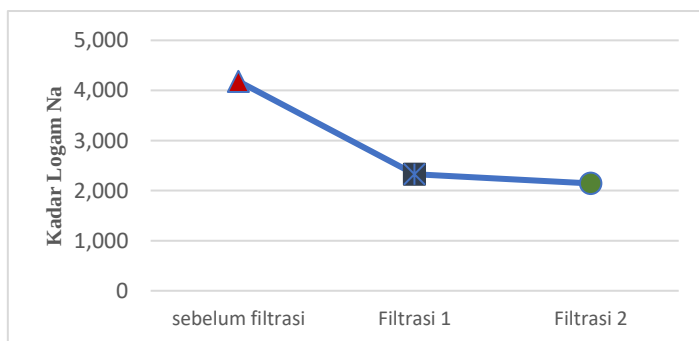
Alat yang digunakan adalah Ayakan ukuran 60 mesh, 20 mesh, 18 mesh, botol 500 mL, corong kaca, Erlenmeyer 200 mL, furnace, gelas ukur 250 mL dan 1000 mL, gunting, kain, kertas saring, labu ukur, neraca analitik, oven, pH meter, pipet volume, pipet tetes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah air sumur gali di daerah Menco Kecamatan Laweyan. Penelitian ini akan membahas pengaruh massa bahan filtrasi sederhana, ukuran ayakan karbon aktif, dan serabut kelapa. Berikut ini data yang diperoleh dari filtrasi sederhana terhadap air sumur gali sebelum di *treatment* dan sesudah di *treatment*.

- Varisasi Filtrasi Sederhana 1
Kadar logam Na sebelum difiltrasi: 4.180 mg/L
Kadar logam Na setelah difiltrasi : 2.325 mg/L
- Varisasi Filtrasi Sederhana 2
Kadar logam Na sebelum difiltrasi: 4.180 mg/L
Kadar logam Na setelah difiltrasi : 2.143 mg/L
- Varisasi Filtrasi Sederhana 3:
Kadar logam Na sebelum difiltrasi: 4.180 mg/L
Kadar logam Na setelah difiltrasi : 2.389 mg/L
- Varisasi Filtrasi Sederhana 4:
Kadar logam Na sebelum difiltrasi: 4.180 mg/L
Kadar logam Na setelah difiltrasi : 2.176 mg/L

Pengaruh Massa Karbon Aktif dan Pasir Silika pada Filtrasi Sederhana terhadap Kadar Logam Na



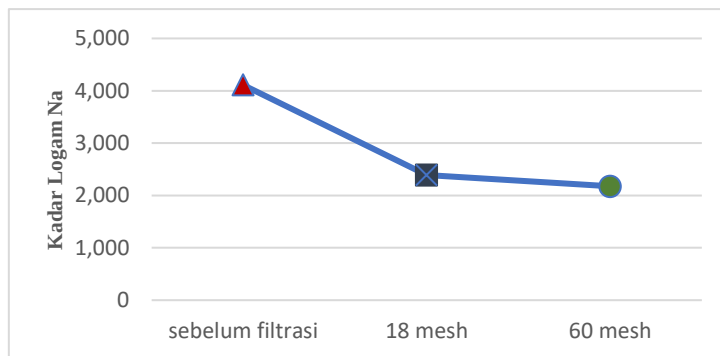
Gambar 1. Pengaruh Massa Karbon Aktif dan Pasir Silika pada Filtrasi Sederhana terhadap kadar logam Na

Gambar 1, merupakan grafik pengaruh massa karbon aktif dan pasir silika terhadap kadar logam Na yang dihasilkan pada filtrasi sederhana dari kulit pisang kepok. Untuk Logam Na pada kadar air sumur gali sebelum dilakukan filtrasi adalah 4.108 mg/L. Untuk hasil setelah difiltrasi menggunakan filtrasi pertama dan kedua yang memiliki perbandingan karbon aktif 2:3 dan perbandingan pasir silika 1:3. formulasi 1 menghasilkan kadar air 2.325 mg/L dan formulasi 2 menghasilkan 2.143 mg/L.

Kondisi air sumur gali sebelum dilakukan filtrasi sederhana berwarna keruh, ada partikel – partikel kecil berwarna hitam, lumut dan memiliki Kadar logam Na sebesar 4.108 mg/L hal ini melebihi ambang batas nilai konsumsi natrium. Nilai konsumsi natrium sendiri untuk manusia sebesar 2.400 mg/L per harinya. Jika melebihi ambang batas nilai konsumsi akan mengakibatkan tekanan darah tinggi, stroke, penyakit jantung koroner hingga mengalami gangguan fungsi ginjal. Hal ini terbukti pengaruh asupan natrium terhadap kejadian penyakit kronis pada manusia.

Hasil dari analisis kadar air menunjukkan bahwa nilai logam Na mengalami penurunan jika jumlah karbon aktif kulit pisang kepok dan pasir silika lebih banyak. Semakin banyak bahan yang digunakan maka air sumur gali yang difiltrasi akan mengalami penurunan kadar logam Na dari sebelumnya dan partikel – partikel kecil, lumut mulai berkurang setelah dilakukannya filtrasi sederhana.

Pengaruh Ukuran Ayakan Terhadap Kadar air pada Filtrasi Sederhana



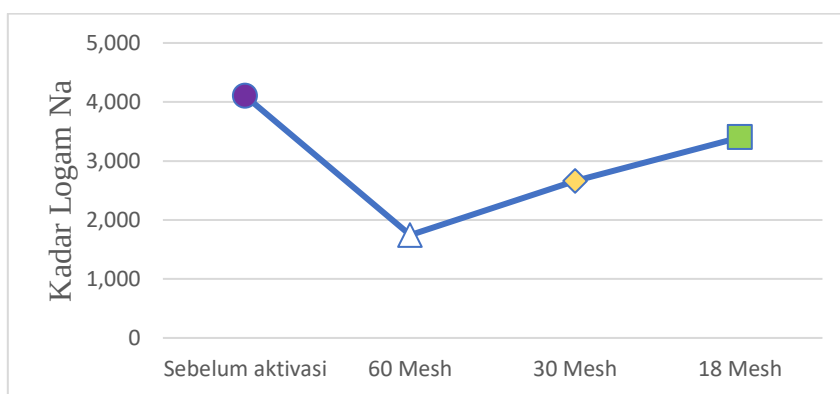
Gambar 2. Hubungan antara ukuran ayakan terhadap kadar Logam Na pada air sumur gali

Dari grafik hubungan antara ukuran ayakan terhadap kadar air filtrasi sederhana didapatkan hasil terendah dengan ukuran ayakan 60 mesh yaitu 2.176

mg/L, lalu dengan ukuran ayakan 18 mesh didapatkan 2.389 mg/L. Sebelumnya air sumur gali memiliki kadar Logam Na 4.108 mg/L.

Ukuran partikel berpengaruh terhadap nilai kadar air. Nilai kadar air akan menurun dengan semakin halusya ukuran karbon. Rendahnya kadar logam Na pada karbon aktif ukuran 60 mesh disebabkan karena ukuran karbon yang halus akan semakin menyerap air. Sebaliknya, jika ukuran karbon semakin besar maka kegunaan sebagai adsorbsinya atau penyerapan kurang maksimal.

Pengaruh ukuran ayakan terhadap kadar air logam Na menggunakan karbon aktif sabut kelapa.



Gambar 3. Hubungan antara ukuran ayakan terhadap kadar logam Na pada sumur gali dengan karbon aktif sabut kelapa.

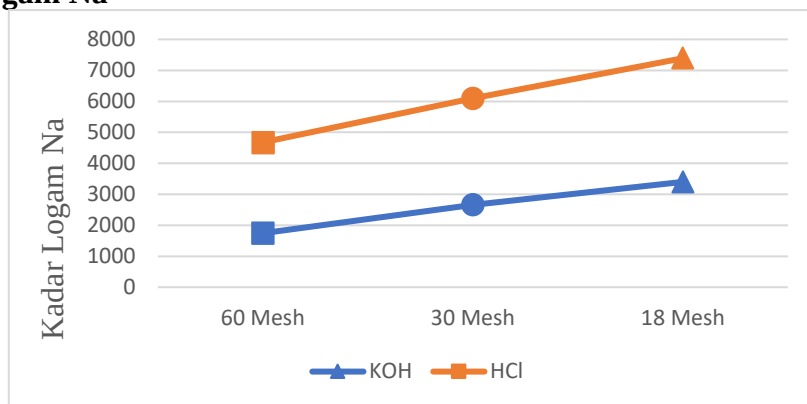
Dari grafik hubungan antara ukuran ayakan terhadap kadar air didapatkan hasil sebelum aktivasi adalah 4.108 mg/L. Untuk hasil 60 mesh didapatkan hasil 1.744 mg/L. Untuk hasil 30 mesh didapatkan 2.661 mg/L. Untuk hasil 18 mesh didapatkan 3400 mg/L.

Ukuran partikel sangat berpengaruh terhadap nilai kadar air akan menurun dengan semakin halusya ukuran partiel karbon. Dari hasil yang didapatkan rendahnya kadar natrium dalam air pada ukuran 60 mesh yaitu sebesar 1.744 mg/L. Hal ini disebabkan karena ukuran karbon yang semakin halus dan kecil akan semakin kecil pula ukuran pori pori. Begitupun sebaliknya jika ukuran mesh besar pori pori pun akan semakin besar.

Hal hal yang dapat mempengaruhi aktifasi antara lain adalah penggunaan aktivatornya Didalam penelitian ini penggunaan dari aktivator HCl bertujuan untuk mengikat mineral-mineral yang menempel pada pori pori sehingga membentuk garam dimana garam yang terbentuk berfungsi sebagai dehydrating agent dan membantu menghilangkan hidrokarbon yang terbentuk proses karbonasi. KOH merupakan basa kuat sehingga dapat menghilangkan zat-zat pengotor dalam karbon menjadi lebih berpori (alfiany et al,2013).

Pengaruh aktivator KOH dan HCl dengan karbon aktif sabut kelapa terhadap kadar

Air Logam Na



Gambar 4. Pengaruh aktivator KOH dan HCl terhadap kadar logam Na pada sumur gali.

Dari grafik hubungan antara aktivator KOH dan HCl didapatkan hasil sebelum aktivasi adalah 4.108 mg/L. Kemudian diaktifasi menggunakan KOH 60 mesh didapatkan hasil 2.932 mg/L. Untuk KOH 30 mesh didapatkan hasil 3.434 mg/L. Untuk 18 mesh didapatkan hasil 3.991 mg/L. Dari data yang didapatkan dengan menggunakan aktivator KOH didapatkan hasil ter rendah pada KOH 60 mesh 2.932 mg/L. Kemudian aktifasi menggunakan aktivator HCl 60 mesh didapatkan 1.744 mg/L. Untuk HCl 30 mesh didapatkan 3.434 mg/L. Untuk HCl 18 mesh didapatkan 3.991 mg/L. Dari data yang didapatkan dengan menggunakan aktivator HCl didapatkan hasil ter rendah pada HCl 60 mesh 1.744 mg/L. Dari data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa aktivator yang baik digunakan adalah HCl.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini Massa karbon aktif yang baik digunakan pada filtrasi sederhana menurut pengujian adalah 60 gram atau semakin banyak massa karbon aktif yang digunakan maka kadar logam Na pada air yang dihasilkan akan menurun. Sedangkan Massa pasir silika tidak mempengaruhi hasil kadar logam Na pada air karena pasir silika berfungsi sebagai penyaring partikel kecil, lumut dan bahan pengotor lainnya. Dan untuk Ukuran ayakan 60 mesh lebih baik digunakan daripada ukuran 18 mesh dikarenakan menghasilkan kadar logam Na yang rendah pada air sumur gali hal ini disebabkan karbon aktif yang halus dan semakin kecil ukuran partikel yang digunakan maka semakin besar penyerapannya.

Dengan menggunakan ukuran ayakan 60 mesh lebih baik digunakan dari pada ayakan 30 mesh dan 18 mesh dikarenakan nilai natrium yang dihasilkan. Dimana semakin rendah nilai natrium yang dihasilkan semakin baik pula air tersebut. Menurut pengujian yang telah dihasilkan penggunaan aktivator yang baik adalah menggunakan HCl.

REFERENSI

- Aburto, N. J., Ziolkovska, A., Hooper, L., Elliott, P., Cappuccio, F. P., & Meerpohl, J. J. (2013). *Effect of lower sodium intake on health: Systematic review and meta-analyses*. BMJ, 346(7903), 1–20. <https://doi.org/10.1136/bmj.f1326>
- Artiyani, A., & Firmansyah, N. H. (2016). Kemampuan Filtrasi *Upflow* Pengolahan Filtrasi *Up Flow* Dengan Media Pasir Zeolit Dan Arang Aktif Dalam Menurunkan Kadar Fosfat Dan Deterjen Air Limbah Domestik. *Industri Inovatif*, 6(1), 8–15.
- Legiso, K. A. R. (2021). *Analysis Of Active Carbon Of Rice Husk And Banana Kepok Skin As Adsorbent Media In Reducing Heavy Metals Iron (Fe), TSS AND* Journal of Computer and Mathematics Education ..., 12(14), 3532–3539. <https://turcomat.org/index.php/turkbilmater/article/download/10954/8169>
- Maulinda, L., Nasrul, Z., & Sari, D. N. (2015). Jurnal Teknologi Kimia Unimal Pemanfaatan Kulit Singkong sebagai Bahan Baku Karbon Aktif. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4(2), 11–19.
- Nainggolan, A. A., Arbaningrum, R., Nadesya, A., Harliyanti, D. J., & Syaddad, M. A. (2019). Alat Pengolahan Air Baku Sederhana Dengan Sistem Filtrasi. *Widyakala Journal*, 6, 12. <https://doi.org/10.36262/widyakala.v6i0.187>
- Pratama, D. S., Pirdaus, P., Rinawati, R., Sagala, S. L., & Suhelmi, I. S. R. (2016). Validasi Metode Analisis Logam Na, K, Mg Dan Ca Pada Air Tua (Bittern) Menggunakan *Microwave Plasma-Atomic Emission Spectrometer* (MP-AES). *Jurnal Standardisasi*, 17(3), 187. <https://doi.org/10.31153/js.v17i3.318>
- Sulastuti, I., Anggraini, A. S. ., & Iskandar, T. (2017). Pengaruh Perbandingan Jumlah Media Filter (Pasir Silika, Karbon Aktif, Zeolit) Dalam Kolom Filtrasi Terhadap Kualitas Air Mineral Indra. vol 1 nome, 1–5.
- Warlina, L. (2004). Pencemaran air : sumber, dampak dan penanggulangannya. Makalah Pribadi, 1–26. http://www.rudycr.com/PPS702-ipb/08234/lina_warlina.pdf