



## PEMANFAATAN KITOSAN DARI CANGKANG BEKICOT (*ACHATINA FULLICA*) UNTUK MENURUNKAN SALINITAS AIR PAYAU

A. Artiningsih<sup>1</sup>, Karim Kasmudin<sup>2</sup>

1. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, 2. Program Studi Teknik Kimia, Sekolah Tinggi Teknologi Industri Bontang. Jln. Urip Sumoharjo Km. 05, Kampus II UMI, Fax (0411)447562 Makassar 90231 Jln. Brigjend Katamso No. 40 Bontang-Kalimantan Timur, Telp. (0548)-21512, 20369 Email: [andi.artiningsih@umi.ac.id](mailto:andi.artiningsih@umi.ac.id), [kasmudinkarim@gmail.com](mailto:kasmudinkarim@gmail.com)

### ABSTRAK

Air payau adalah air yang salinitasnya lebih rendah dari pada salinitas rata-rata air laut normal (<35 permil) dan lebih tinggi dari pada 0,5 permil yang terjadi karena pencampuran antara air laut dengan air tawar baik secara alamiah maupun buatan. Tujuan dari penelitian ini yaitu Menentukan jumlah penambahan optimum kitosan dari cangkang bekicot (*Achatina Fulica*) untuk mendapatkan penurunan kadar garam air payau terendah dan menentukan waktu optimum pengadukan yang dibutuhkan untuk mendapatkan penurunan kadar garam air payau terendah agar mengetahui potensi penggunaan kitosan dari cangkang bekicot (*Achatina Fulica*) sebagai absorpben salinitas air payau. Kitosan dilarutkan dalam asam asetat 1% dan aquades dengan konsentrasi 1.000 mg / L. Dibuat sampel campuran larutan kitosan dan air payau dengan variasi konsentrasi dari 0 hingga 3.85% volume tetap yaitu 260 ml dan diaduk selama 20 menit. Kadar Salinitas dalam sampel air payau diuji menggunakan alat Salinometer. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa Kitosan Cangkang Bekicot mampu berperan sebagai absorpben salinitas air payau dan ini dibuktikan berdasarkan efisiensi yang dihasilkan pada penurunan salinitas sebesar 5,78% untuk kitosan asam asetat 1% dan penurunan salinitas sebesar 8,09% untuk kitosan aquadest. Sedangkan untuk lama waktu pengadukan selama 40 menit merupakan waktu pengadukan yang optimum.

**Kata kunci:** Sanilitas, Kitosan, Bekicot, Air Payau, Absorpsi

### ABSTRACT

Brackish water is water whose salinity is lower than the average salinity of normal sea water (<35 per mile) and higher than the 0.5 per mile that occurs due to the mixing between seawater and fresh water both naturally and artificially. The purpose of this study is to determine the amount of optimum addition of chitosan from the snail shell (*Achatina Fulica*) to obtain the lowest drop in brackish water salt content and determine the optimum stirring time needed to obtain the lowest drop in brackish water salt content in order to know the potential use of chitosan from snail shell (*Achatina Fulica*) as absorpben saline brackish water. Chitosan dissolved in acetic acid 1% and aquades with a concentration of 1,000 mg / L. Sampled a mixture of chitosan solution and brackish water with a variation in concentration from 0 to 3.85% fixed volume of 260 ml and stirred for 20 minutes. Salinity levels in brackish water samples were tested using salinometer tools. The results showed that Snail Shell Chitosan was able to act as absorpben salinity of brackish water and this was evidenced by the efficiency produced at a salinity decrease of 5.78% for chitosan acetic acid 1% and a decrease in salinity of 8.09% for aquadest chitosan. Medium for a stirring time of 40 minutes is the optimum stirring time.

**Key Words:** Sanilitas, Kitosan, Snail, Brackish Water, Absorption



## PENDAHULUAN

Penurunan kualitas perairan memang sudah terjadi selama bertahun-tahun, namun kondisi tersebut belum menjadi persoalan yang serius bagi beberapa kalangan karena dianggap tidak membahayakan. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan manusia akan air bersih maka penurunan kualitas air tersebut menjadi hal serius karena membutuhkan penanganan yang cepat dan tepat (Haslinah, 2020).

Air payau merupakan air yang kadar salinitasnya lebih kecil dari pada salinitas rata-rata air laut yaitu (<35 permil) dan kadar salinitasnya lebih besar dari pada 0,5 permil. Air payau terbuat dari campuran antara air laut dan air tawar, baik tercampur secara alamiah maupun melalui proses buatan. Secara umum masih banyak kita dapatkan sumur penduduk dimana airnya masih terkandung ion-ion besi ( $Fe^{2+}$ ), natrium ( $Na^+$ ), klorida ( $Cl^-$ ), zink ( $Zn^{2+}$ ), dan sulfat ( $SO_4^{2-}$ ), yang masih melampaui ambang batas kadar yang sesuai standar (Purwaningtyas *et al.*, 2020). Karakteristik kimia yang ada dalam air tersebut dapat merugikan lingkungan dan masyarakat jika dikonsumsi. Beberapa karakteristik kimia yang paling utama dari air bersih yaitu; derajat keasaman (pH) yang berkisar antara pH 6 sampai dengan pH 8,5. Selain itu jumlah Zat organik, kesadahan (*Total Hardness*),  $CO_2$  (*Carbon Dioxide*) yang sangat tinggi juga dapat mempengaruhi kualitas air bersih (Eka *et al.*, 2020).

Salinitas merupakan tingkatan keasinan atau banyaknya jumlah kadar garam yang terlarut dalam air. Satuan salinitas dilambangkan dengan ppt (*part per thousand*) ataupun per mil (%). Pengertian lain dari salinitas air adalah banyaknya jumlah berat total (gr) garam yang terkandung dalam 1000 gram air (Baroroh *et al.*, 2019). Pada umumnya salinitas air dapat disebabkan oleh tujuh ion utama yaitu natrium ( $Na^+$ ), Klorida ( $Cl^-$ ), kalium ( $K^+$ ), sulfat ( $SO_4^{2-}$ ), kalsium ( $Ca^{2+}$ ), magnesium ( $Mg^{2+}$ ), dan bikarbonat ( $HCO_3^-$ ) (Baroroh *et al.*, 2019).

Salah satu proses untuk mengurangi kadar kadar pada air ialah proses desalinasi. Ada banyak yang digunakan pada proses desalinasi. Distilasi (*distillation*) merupakan metode yang paling umum digunakan dalam proses desalinasi air, distilasi dilakukan dengan cara memanaskan air laut sampai mencapai titik uap lalu uap tersebut dikondensasi untuk mendapatkan air yang kadar garamnya lebih rendah (Aziza and Septiosari, 2015).

Pada penelitian ini menggunakan metode adsorpsi dengan menggunakan adsorben untuk mengurangi salinitas air payau. Kitosan merupakan salah satu adsorben alami yang dapat digunakan pada penelitian ini. Beberapa hasil penelitian terdahulu menjelaskan bahwa kitosan dapat digunakan sebagai adsorben yang mampu menyerap beberapa jenis ion yang terkandung dalam air serta mampu menyerap zat warna karoten pada limbah cair industri. Penggunaan kitosan dari kulit udang mampu menurunkan tingkat keasaman (pH) dan kadar Kromium Heksavalen ( $Cr^{6+}$ ) pada limbah cair industri batik (Natalina and Firdaus, 2018). Tingginya jumlah kadar ion-ion logam Seng

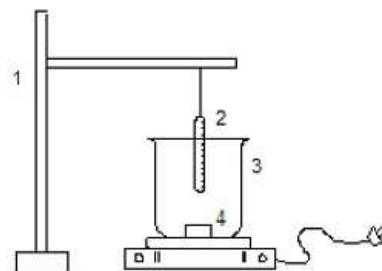
(Zn), Mangan (Mn) dan Besi (Fe) pada air sungai belawan dapat dikurangi dengan proses adsorpsi yang menggunakan adsorben kitosan dari cangkang bekicot (Khairuni *et al.*, 2017). Namun yang pertanyaan besar bagi peneliti adalah apakah kitosan juga mampu untuk mengurangi kadar jenis garam lain yang ada dalam air padahal keberadaannya tidak diinginkan. Pertanyaan ini sampai sekarang belum terjawab secara ilmiah berdasarkan hasil penelitian. Olehnya, peneliti menganggap penelitian terkait pemanfaatan kitosan sebagai adsorben dalam menurunkan salinitas air perlu dilakukan agar mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan kitosan dalam menurunkan salinitas air.

Kitosan bisa diperoleh melalui deasetilasi kitin. Kitin banyak terkandung dalam kelompok hewan *Mollusca*, *crustacea*, *arthropoda*, fungi, dan *insekta*. Salah satu sumber kitin yang banyak terdapat di alam ialah cangkang bekicot. Kitin yang terkandung dalam cangkang bekicot tersebut dapat kita olah dengan proses deasetilasi untuk menghasilkan kitosan. Sekita 70-80% cangkang bekicot mengandung kitin, dengan cangkang bekicot sangat potensial untuk diolah sebagai bahan baku pembuatan kitin (Wahyuni, *et al.*, 2016). Penelitian ini menggunakan air payau dari Masjid Baiturrahim Tanjung Bunga Makassar, menggunakan metode adsorpsi secara *batch* dengan memanfaatkan limbah cangkang bekicot dengan mengolah kitin yang terkandung pada cangkang bekicot menjadi kitosan, untuk dijadikan adsorben dalam logam-logam penyebab air payau.

## METODE PENELITIAN

### Alat, Bahan dan Metode

Bahan utama yang digunakan adalah cangkang bekicot, sampel payau dengan kadar salinitas 0,73 mg/L yang diperoleh dari Masjid Baiturrahim Tanjung Bunga Kota Makassar, Natrium Hidroksida (NaOH), Hidrogen Klorida (HCl), dan Asam Asetat ( $CH_3COOH$ ). Alat utama pembuatan kitosan dapat dilihat pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Rangkaian Alat Penelitian

Keterangan :

1. Statif
2. Termometer
3. Gelas Beaker
4. Pengaduk Mahnet
5. Motor Pemanas

Dala penelitian ini terdapat dua tahapan penting, yakni pembuatan kitosan dari cangkang

bekicot dan penerapan kitosan sebagai penjerap io-ion penyebab air payau (Desalinasi). Pembuatan kitosan dari cangkang bekicot dilakukan melalui beberapa tahapan. Sebelum diproses, cangkang bekicot dipreparasi dengan cara pencucian, pengeringan, penghancuran dan pengayakan. Isolasi kitosan dilakukan melalui tahap deproteinasi, demineralisasi dan deasetilasi. Cangkang bekicot sebanyak 50 gr deproteinasi menggunakan larutan NaOH 3,5% dengan rasio 1:10 (b/v). Campuran dipanaskan dengan hot plate pada suhu 65°C selama 2 jam dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer*, kemudian dipisahkan dan dikeringkan di dalam oven. Selanjutnya proses demineralisasi dengan menggunakan HCl 1 N dengan rasio 1:15 (b/v). Pengadukan dilakukan selama 1 jam pada suhu 40°C yang selanjutnya dipisahkan dan dikeringkan dengan oven. Selanjutnya, proses deasetilasi dengan menggunakan NaOH 60% dengan perbandingan 1:20 (b/v) kemudian dipanaskan pada suhu 100°C selama 1 jam. Campuran dipisahkan kemudian dikeringkan dengan oven dan diperoleh kitosan dengan bobot 32,550 gr. Kitosan hasil dianalisa dengan teknik Fourier Transform Infra Red (FTIR) untuk mengetahui adsorbansi sebagai data perhitungan derajat deasetilasi. Selanjutnya proses penerapan kitosan sebagai penjerap io-ion penyebab air payau (Desalinasi).

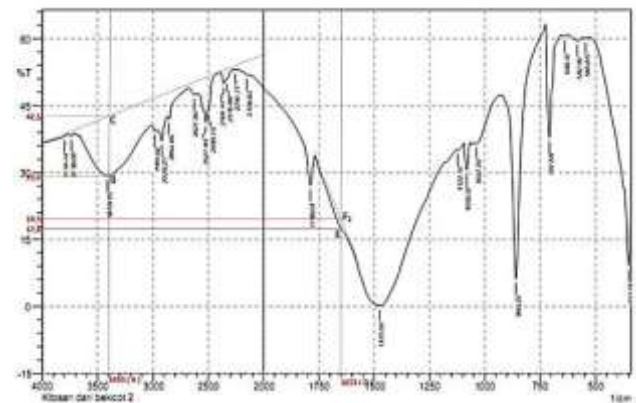
Proses Desalinasi dilakukan dengan cara membuat larutan kitosan 1000 ppt dari dua larutan yaitu aquadest dan Asam Asetat (CH<sub>3</sub>COOH) 1%. Kemudian diambil setiap jenis larutan dengan volume (0, 2, 4, 6, 8, dan 10 ml) kemudian dihipitkan sampai mencapai volume 10 ml pada tiap variable, lalu ditambahkan dalam sampel air payau 250 ml sambil diaduk dengan pengaduk magnet selama 20 menit. Kemudian didiamkan selama 10 menit lalu diukur penurunan kadar garam tiap sampel air payau. Sebagai Pembanding diukur terlebih dahulu kadar garam air payau sebelum dilakukan penambahan kitosan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Nilai Derajat Deasetilasi Kitosan

Reaksi Hidrolisis yang terjadi dalam proses perubahan kitin menjadi kitosan. Masuknya gugus hidroksil (OH<sup>-</sup>) dari Larutan NaOH kedalam atom karbon (C) merupakan mekanisme reaksi awal yang terjadi. Gugus hidroksil memiliki pasangan elektron bebas yang bersifat nukleofilik mengakibatkan hal tersebut dapat terjadi. Adanya efek induksi menyebabkan gugus hidroksil masuk pada atom C karbonil. Hal ini menyebabkan elektron pada atom C karbonil menuju ke atom O sehingga atom C karbonil bersifat sangat elektropositif. Akibat hal tersebut ikatan  $\pi$  pada ikatan rangkap C=O karbonil menjadi terputus. Pada hidroksil (OH<sup>-</sup>) terdapat atom O yang mampu menarik elektron pada H sehingga terbentuklah proton. Ion Ammonium terbentuk akibat satu pasang elektron bebas Atom N menarik proton yang telah terbentuk. Untuk membentuk kitosan maka harus menstabilkan atom N dengan cara memutuskan ikatan N-C yang

diikuti dengan terbentuknya ikatan rangkap C=O. Gambar hasil analisa Gelombang kitosan cangkang bekicot menggunakan alat FTIR dapat dilihat pada gambar 2 berikut :

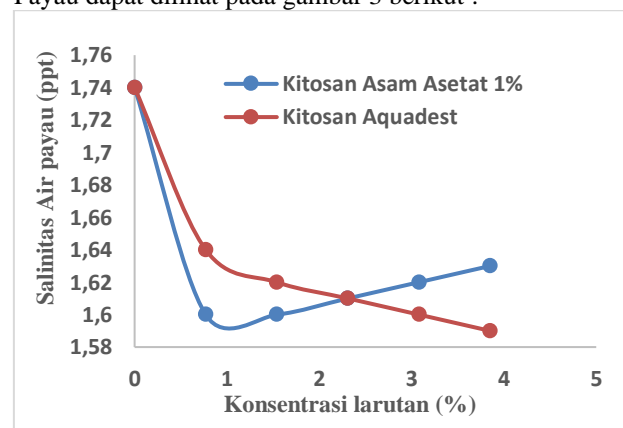


Gambar 2. Hasil Analisa FTIR Kitosan Cangkang Bekicot

Hasil deasetilasi yaitu berupa endapan yang kering berwarna putih kekuningan sebanyak 32,5502 gr atau sekitar 65,0853 % bubuk kitosan dengan kadar derajat deasetilasi 78,0616%. Proses diasetilasi bertujuan untuk menghilangkan gugus asetil dari kitin sehingga menjadi kitosan, dikarenakan kitosan merupakan kitin yang kehilangan gugus asetil. Dimana terjadi perubahan gugus asetil (-HCOCH<sub>3</sub>) menjadi gugus amina (-NH<sub>2</sub>). (Maghfiroh *et al.*, 2018).

### Pengaruh Volume Kitosan Asam Asetat 1% dan Kitosan Aquadest Terhadap Salinity Air Payau

Pengaruh Penambahan Volume Kitosan Asam Asetat 1% dan Kitosan Aquadest Terhadap Salinity Air Payau dapat dilihat pada gambar 3 berikut :



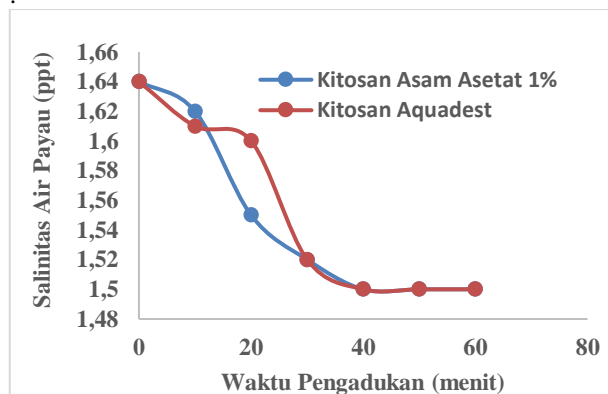
Gambar 3. Grafik Hubungan Volume Kitosan Asam Asetat 1% dan Kitosan Aquadest Terhadap Salinitas Air Payau

Setelah dilakukan proses absorpsi dengan variabel perbedaan konsentrasi didapat hasil seperti yang ditampilkan pada gambar 4.3. dimana proses absorpsi pada larutan kitosan yang menggunakan pelarut asam asetat 1% dapat menurunkan kadar salinitas, namun seiring bertambahnya jumlah volume larutan kitosan yang ditambahkan kadar salinitas sampel air payau semakin meningkat pula. Hal ini disebabkan

karena Asam Asetat yang digunakan sebagai pelarut kitosan memiliki kadar salinitas yaitu sebesar 0,77 ppt. Sehingga, semakin tinggi volume yang ditambahkan maka kadar salinitas larutan akan semakin meningkat pula. Semakin banyak kitosan yang digunakan, maka efisiensi penjerapan meningkat. Hal ini dikarenakan semakin banyak adsorben yang digunakan maka semakin luas permukaan adsorben sehingga semakin banyak logam yang akan terjerap. Sedangkan proses absorpsi pada larutan kitosan yang menggunakan pelarut aquadest juga dapat menurunkan kadar salinitas dan menunjukkan hasil yang baik. Dimana setiap penambahan volume larutan maka kadar salinitas sampel air payau juga semakin menurun. Hal ini disebabkan karena kadar konsentrasi kitosan pada larutan yang semakin tinggi (HS, Ramayana and Ramadani, 2017).

#### Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Kitosan Asam Asetat 1% dan Kitosan Aquadest Terhadap Salinity Air Payau

Pengaruh Lama Waktu pengadukan Kitosan Asam Asetat 1% dan Kitosan Aquadest Terhadap Salinity Air Payau dapat dilihat pada gambar 4 berikut :



**Gambar 4.** Grafik Hubungan Lama Waktu Pengadukan Kitosan Asam Asetat 1% dan Kitosan Aquadest Terhadap Salinitas Air Payau

Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa lama waktu pengadukan sangat mempengaruhi salinitas air payau. Dari waktu 0 sampai 60 menit menunjukkan hasil yang baik. Namun pada waktu 40 sampai 60 menit tidak ada lagi penurunan salinitas air payau. Hal ini disebabkan karena titik jenuh adsorben sudah mencapai puncak sehingga tidak terjadi lagi penjerapan ion-ion yang terkandung dalam air payau. Dari perbandingan kedua larutan yang digunakan, penggunaan asam asetat memberikan hasil yang lebih baik dimana pada waktu 20 menit dapat menurunkan kadar salinitas menjadi 1,55 ppt sedangkan kitosan aquadest hanya menurunkan kadar salinitas menjadi 1,6 ppt. Waktu kontak merupakan suatu hal yang sangat menentukan dalam proses adsorpsi (Kafiar and Jukmawati, 2018)

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kitosan Cangkang Bekicot mampu berperan sebagai adsorben salinitas air payau dan ini dibuktikan berdasarkan efisiensi yang dihasilkan pada penurunan salinitas sebesar 5,78% untuk kitosan asam asetat 1% dan penurunan salinitas sebesar 8,09% untuk kitosan aquadest menggunakan variasi perbedaan penambahan konsentrasi kitosan.
2. Dosis optimum kitosan cangkang bekicot berada pada konsentrasi 10 ml. Pada dosis ini adsorben dapat menurunkan salinitas air payau. Semakin tinggi volume penambahan kitosan maka penurunan salinitas juga semakin besar.
3. Lama waktu Pengadukan selama 40 menit merupakan waktu pengadukan yang optimum. Waktu kontak akan mempengaruhi proses absorpsi. Semakin lama waktu kontak antara adsorben dan larutan maka proses absorpsi akan semakin baik.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian. Terkhusus kepada Allah SWT dan kedua orang tua penulis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aziza, F. N. and Septiosari, A. (2015) 'Pemanfaatan Zeolit Alam Teraktivasi Ammonium Nitrat (Nh 4 No ) Untuk Desalinasi Air Sumur Paya', *Pemanfaatan Zeolit Alam Teraktivasi Ammonium Nitrat (Nh 4 No ) Untuk Desalinasi Air Sumur Paya*, 13(2), pp. 119–126. doi: 10.15294/saintekno.v13i2.5244.
- Baroroh, Z. F. et al. (2019) 'Sebaran Salinitas Air Tanah Bebas di Desa Pulogading Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes Jawa Tengah', *Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan (JGEL)*, 3(2), p. 69. doi: 10.29405/jgel.v3i2.3579.
- Eka, H. et al. (2020) 'Removal Natrium ( Na+), Klorida (Cl-), Dan Kesadahan Air Payau Dengan Resin Penukar Ion', *Jurnal Teknik WAKTU*, 18(1), pp. 7–14.
- Haslinah, A. (2020) 'Ukuran Partikel Dan Konsentrasi Koagulan Serbuk Biji Kelor (Moringa Oleifera) Terhadap Penurunan Persentase Cod Dalam Limbah Cair Industri Tahu', *ILTEK : Jurnal Teknologi*, 15(01), pp. 50–53. doi: 10.47398/iltek.v15i01.510.
- HS, S., Ramayana, R. and Ramadani, K. (2017) 'Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Hijau (Perna Viridis) Menjadi Kitin Sebagai Biokoagulan Air Sungai', *Al-Kimia*, 5(1), pp. 89–99. doi: 10.24252/al-kimia.v5i1.2859.



- Kafiar, F. P. and Jukmawati (2018) 'Penggunaan Zeolit Alam Yang Diaktivasi Secara Fisis Dan Variasi Ukuran Diameter Untuk Desalinasi Air Payau', in *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Edisi IV 2018*. PAPUA: LPPM UNCEN, pp. 14–24.
- Khairuni, M., Alfian, Z. and Agusnar, H. (2017) 'Studi Penggunaan Kitosan Komposit CuO Sebagai Adsorben Untuk Menyerap Logam Besi ( Fe ), Mangan ( Mn ) Dan Seng ( Zn ) Pada Air Sungai Belawan', *jurnal Kimia Mulawarman*, 14(2), pp. 115–119.
- Maghfiroh, J. *et al.* (2018) 'Efektivitas Penambahan Kitosan dan Ekstrak Jeruk Nipis dalam Pembuatan Antimicrobial Edible Coating dan Aplikasinya pada Fresh-Cut Jambu Biji Kristal', *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(1), p. 82. doi: 10.26877/jiphp.v2i1.2489.
- Natalina, N. and Firdaus, H. (2018) 'Penurunan Kadar Kromium Heksavalen (Cr6+) Dalam Limbah Batik Menggunakan Limbah Udang (Kitosan)', *Teknik*, 38(2), p. 99. doi: 10.14710/teknik.v38i2.13403.
- Purwaningtyas, F. Y. *et al.* (2020) 'Pengaruh Ukuran Zeolit Teraktivasi terhadap Salinitas Air Payau di Desa Kemudi dengan Metode Adsorpsi', in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, pp. 14–15.
- Wahyuni, W., Ridhay, A. and Nurakhirawati, N. (2016) 'Pengaruh Waktu Proses Deasetilasi Kitin Dari Cangkang Bekicot (*Achatina Fulica*) Terhadap Derajat Deasetilasi', *Kovalen*, 2(1). doi: 10.22487/j24775398.2016.v2.i1.6039.