STUDI KINETIKA EKSTRAK TUMBUHAN PATAH TULANG (*EUPHORBIA TIRUCALLI*) TERHADAP PENYEMBUHAN PADA KULIT

Mutiara Sukma*¹

¹ Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Email : Mutiara337@gmail.com

Abstrak. Studi ini bertujuan untuk membuat ekstrak dari tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) terhadap penyembuhan pada kulit . Metode yang dilakukan adalah eksperimen dan uji aktivitas katalitik secara langsung. Tahapan pertama dilakukan dengan pembuatan ekstrak dari tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) . Uji aktivitas langsung dilakukan dengan variasi berupa tetesan-tetesan selama 2-3 hari. Hasil eksperimen membuktikan bahwa ekstrak dari tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) dapat menghilangkan tahi lalat yang membesar, menghilangkan kulit yang menebal atau kutil, mengeluarkan duri yang tertusuk pada kulit, serta meredakan patah tulang. Kondisi optimum ekstrak dari tumbuhan patah tulang tergantung kepada keluhan yang dialami. Penyembuhan ini diduga karena aktivitas katalitik ekstrak dari tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) terhadap getah dan ranting atau dahannya.

Keywords : katalitik, ekstrak tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*), penyembuhan pada kulit .

A. PENDAHULUAN

Reaksi kimia [1] merupakan suatu perubahan yang menghasilkan senyawa baru. Dalam reaksi kimia yang terlibat didalam reaksi tersebut adalah reaktan. Perubahan yang terjadi dalam reaksi kimia yaitu perubahan secara kimiawi yang menghasilkan satu atau lebih senyawa baru yang biasa disebut sebagai produk. Perubahan-perubahan yang biasanya terjadi dalam reaksi kimia yaitu perubahan warna [2], timbulnya gas [3], adanya endapan [4], dan perubahan suhu [5]. Biasanya dalam reaksi kimia adanya suatu katalis, dimana katalis digunakan untuk mempercepat terjadinya suatu reaksi kimia.

Katalis atau katalitik [6] merupakan zat yang dapat mempercepat terjadinya suatu reaksi kimia yang berperan dalam suatu reaksi. Katalis dibedakan menjadi katalis heterogen [7] dan katalis homogen [8], katalis heterogen merupakan katalis yang memiliki fasa yang berbeda dengan pereaksinya dalam reaksi kimia [9] dan katalis homogen merupakan katalis yang memiliki fasa yang sama dengan pereaksinya dalam suatu reaksi kimia [10].

Tumbuhan patah tulang [11] memiliki nama latin *Euphorbia tirucalli* berasal dari Afrika tropis. Tumbuhan ini termasuk dalam genus *Euphorbia*, spesies *E.tirucalli*, dan famili *Euphorbiaceae*. Tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) [12] di Sunda dikenal dengan susuran, [13] di Jawa dikenal dengan kayu arip, pacing tawa, tikel balung sedang [14] di Madura dikenal sebagai kayu langtolangan, kayu jaliso, kayu lesu, kayu tabar [15].

Tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) ini dapat ditemukan didataran rendah [16]. Tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) memiliki pangkal yang berkayu dan cabang yang banyak dan juga memiliki getah seperti susu. [17] Tumbuhan ini memiliki ranting yang menyerupai pensil yang berwarna hijau. Daunnya terdapat pada ujung ranting [18] yang berukuran kecil [19]. Bunga pada tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) ini biasanya tersusun dalam mangkuk dan akan keluar pada ujung rantingnya. [20] Tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) tidak memiliki daun dan hanya tersusun atas batang yang menyerupai tulang belulang yang merupakan ciri khas pada tumbuhan ini [21]. [22] Dan getah yang terkandung pada tumbuhan ini secara empiris terbukti dapat mengobati luka [23].

Tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) yang paling sering dimanfaatkan untuk obat [24] yaitu bagian kulit batang, ranting, maupun getahnya. [25] Dimana penggunaan tumbuhan ini dapat mencegah beberapa penyakit pada kulit diantaranya mencegah tahi lalat membesar, kapalan dan kutil, kulit tertusuk dari duri atau terkena pecahan kaca bahkan juga dapat menyembuhkan sakit gigi. Tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) mengandung glikosid [26], sapogenin [27], terpenoid [28], alkaloid [29], tannin [30]. Pada getah tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) ini mengandung senyawa euforbon [31], taraksasterol

[32], α - Laktuserol [33], eufol [34] dan senyawa damar [35]. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah ekstrak dari tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) mampu menyembuhkan luka atau kelainan pada kulit.

B. METODE

1. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan untuk membuat ekstrak dari tumbuhan patah tulang ini sebagai berikut :

- a. Wadah (Tuppeware)
- b. Penyaring Plastik (Nagata)
- c. Alat Untuk Merebus (Steele)
- d. Blender (Philips)
- e. Pisau (Joyko)
- f. Cotton bods

Bahan yang digunakan untuk membuat ekstrak dari tumbuhan patah tulang ini sebagai berikut :

- a. Dahan dari tumbuhan patah tulang.
- b. Ranting dari tumbuhan patah tulang.
- c. Getah yang didapat dari tumbuhan patah tulang.
- d. Perasan dari air jeruk.
- e. Air (Aqua).

1. Prosedur Kerja

- a. Penyiapan Sampel

Sampel yang digunakan diambil dari salah satu tanaman warga di Jalan Gajah IV No.12 Air Tawar Barat, Padang Utara. Sampel yang diambil sebanyak 1 kg. Sampel yang diambil terlebih dahulu dicuci.

Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel.

Gambar 2. Tumbuhan Patah Tulang (sukma, 2019)

Gambar 3. Tumbuhan Patah Tulang (sukma, 2019)

Gambar 4. Ranting dan Dahan sampel (sukma, 2019)

b. Pembuatan Sampel

Pada tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) ini ekstrak yang dihasilkan berupa getah, dimana cara memperoleh ekstrak atau getah tersebut dengan memotong-motong dahan sehingga diperoleh tetesan-tetesan dari getah pada dahan

tersebut. Tergantung kepada penanganan yang dilakukan, untuk meredakan sakit pada patah tulang, beberapa dahan dan ranting digiling halus.

Gambar 5. Getah yang diperoleh (sukma, 2019)

Gambar 6.

(<https://www.youtube.com/watch?v=lyGoVTrtVIU>)

c. Pengujian ekstrak

Ekstrak yang sudah ada dilakukan pengujian terhadap :

Pengujian	Hasil dari pengujian
<p>Untuk menghilangkan tahi lalat yang membesar</p> <p>Terlebih dahulu bersihkan tahi lalat dengan air jeruk nipis</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Olesi tahi lalat dengan getah patah tulang</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Lakukan beberapa</p>	<p>Dari hasil pengujian didapatkan hasil sebagaimana pemberian getah dilakukan 2 hari dengan pemberian dilakukan 2 kali sehari pagi dan sore.</p>
<p>1. Untuk menghilangkan kapalan dan kutil</p>	<p>Dari hasil pengujian didapatkan hasil yang dilakukan 2 hari dengan</p>

<p>Cuci ½ kg dahan dan ranting patah tulang</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Lalu rebus dengan 4 liter air, lakukan sampai tersisa 2 liter</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Rendam bagian tubuh yang kulitnya menebal menggunakan air rebusan hangat selama ½ jam.</p>	<p>pemberian dilakukan 2x sehari pagi dan sore hari. Dan kutil atau bagian kulit yang menebal akan terangkat / lepas.</p> <p>Gambar 7. Pemberian sampel untuk menghilangkan kutil</p> <p>(https://www.youtube.com/watch?v=lyGoVTrtVIU)</p>
<p>2. Untuk kulit yang tertusuk duri atau terkena pecahan kaca</p> <p>Oleskan kulit atau tubuh yang tertusuk duri dengan getah patah tulang</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Getah patah tulang dapat mengeluarkan duri-duri dari kulit.</p>	<p>Dilakukan hanya 1x penetesan getah saja.</p>
<p>3. Untuk meredakan patah tulang</p> <p>Menggiling halus ranting patah tulang</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>Penggobatan ini dilakukan 2x sehari dengan menggantikan pembalutnya tersebut. Pengobatan dilakukan selama 3 hari.</p>

Menepelkan hasil gilingan diatas tulang yang patah kemudian balut	
---	--

C. HASIL

1. Hasil Pembuatan

Hasil ekstrak atau getah yang diperoleh dari 1kilogram ranting atau dahan tumbuhan patah tulang sebanyak 5 ml. Hal ini dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 8. Hasil ekstrak atau getah yang diperoleh (sukma, 2019)

Gambar 9. Pengujian paa kutil (sukma, 2019)

Gambar 10. Pengujian pada tahi lalat yang membesar (Sukma,2019)

Gambar 11. Pengujian pada tulang yang patah (sukma, 2019)

1. Hasil Uji Coba

Tabel 1. Penyembuhan pada kulit dari hari ke-1 hingga hari ke-3

No.	Pengujian	Hari ke- 1	Hari ke – 2	Hari ke- 3
1.	Untuk menghilangkan tahi lalat yang membesar (A)	6 tetesan (3 ml)	4 tetesan (2 ml)	-
2.	Untuk menghilangkan kapalan dan kutil (B)	8 tetesan (4 ml)	6 tetesan (3 ml)	-
3.	Untuk kulit yang tertusuk duri atau terkena pecahan kaca (C)	4 tetes (2 ml)	-	-
4.	Untuk meredakan patah tulang (D)	500gr ranting atau dahan	250gr ranting atau dahan	200gr ranting atau dahan

		yang dihaluskan. Setara dengan 50ml	yang dihaluskan. Setara dengan 25 ml	yang dihaluskan. Setara dengan 20 ml
--	--	--	---	---

D. PEMBAHASAN

Tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) merupakan salah satu tanaman yang dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit atau gangguan yang dialami pada kulit. Pengobatan dengan tumbuhan daun patah tulang ini sesuai dengan penyembuhan yang dilakukan dan tidak perlu mengeluarkan biaya. Untuk proses penyembuhan menghilangkan tahi lalat yang membesar, menghilangkan kutil, menghilangkan duri yang masuk cukup dengan meneteskan ekstrak atau getah yang ada pada tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*). Sedangkan penyembuhan patah tulang ranting atau dahan harus dihaluskan terlebih dahulu.

Dalam proses penyembuhan sampel yang diperlukan sebanyak 1 kg. Penyembuhan menghilangkan tahi lalat yang membesar untuk hari pertama diperlukan 8 tetes dimana 4 tetes dipakai pada pagi hari dan 4 tetes dipakai pada sore hari apabila dijadikan ke milliliter untuk hari pertama dibutuhkan 4 ml , untuk hari kedua sebanyak 6 tetes dimana 3 tetes pada pagi hari dan 3 tetes untuk sore hari, apabila dijadikan ke millimeter untuk hari kedua dibutuhkan 3 ml, untuk hari ketiga tahi lalat yang membesar sudah menyusut.

Penyembuhan menghilangkan kutil untuk hari pertama diperlukan 6 tetes dimana 3 tetes dipakai pada pagi hari dan 3 tetes dipakai pada sore hari apabila dijadikan ke milliliter untuk hari pertama dibutuhkan 3 ml , untuk hari kedua sebanyak 4 tetes dimana 2 tetes pada pagi hari dan 2 tetes untuk sore hari, apabila dijadikan ke millimeter untuk hari kedua dibutuhkan 2 ml, untuk hari ketiga kutil atau kulit yang menebal akan hilang.

Penyembuhan untuk kulit yang tertusuk duri dan pecahan kaca penyembuhannya satu kali saja, dimana saat pemberian 4 tetes getah atau setara dengan 2 ml.

Penyembuhan untuk meredakan tulang yang patah untuk hari pertama diperlukan sampel sebanyak 500 gr ranting atau dahan yang dihaluskan dipakai 2 kali sehari, 500 gr apabila dijadikan kedalam bentuk cairan / getah setara dengan 50 ml, untuk hari kedua diperlukan sampel sebanyak 250 gr ranting atau dahan yang dihaluskan dipakai 2 kali sehari, 250 gr apabila dijadikan kedalam bentuk cairan / getah setara dengan 25 ml, untuk hari ketiga diperlukan sampel sebanyak 200 gr ranting atau dahan yang dihaluskan dipakai 2 kali sehari, 200 gr apabila dijadikan kedalam bentuk cairan / getah setara dengan 20 ml hingga bagian yang patah dapat diredakan dengan halusan dari ranting atau dahan dari tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*).

Pada kurva diatas terlihat bahwa dalam 2-3 hari penggunaan tumbuhan patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) dapat menyembuhkan penyakit atau gangguan pada kulit.

Tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) memang memiliki khasiat yang banyak dalam penyembuhan pada kulit, menurut penelitian tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) ini memiliki kandungan didalamnya berupa glikosida, sapogenin, terpenoid, alkaloid, tanin. Pada getah tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) ini mengandung senyawa euforbon, taraksasterol, α -Laktuserol, eufol dan senyawa damar. Berikut adalah struktur kimia nya :

Gambar. Glikosida

Gambar. Sapogenin

Gambar. Terpenoid

Gambar. Alkaloid

Gambar. Tanin

Menurut penelitian, tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) memiliki zat anti bakteri yang terkandung didalam nya adalah tannin. Dimana tannin merupakan zat yang pahit polyphenol yang cepat mengikat atau mengecilkan protein sehingga tannin dapat digunakan sebagai anti bakteri karena tannin mempunyai gugus fenol, sehingga mempunyai sifat-sifat seperti alcohol yang dapat digunakan sebagai antimikroba.

E. KESIMPULAN

1. Ekstrak dari tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) diperoleh dari getah dan ranting yang dihaluskan.
2. Getah dari tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) dapat menghilangkan tahi lalat, menghilangkan kutil atau daging yang membengkak dan mengeluarkan duri atau pecahan kaca yang mengenai kulit karena didalam nya mengandung glikosida, sapogenin, terpenoid, alkaloid, tanin.
3. Dengan adanya tannin yang memiliki sifat seperti alkohol yang bersifat sebagai antiseptik sehingga dapat digunakan sebagai antimikroba.

REFERENSI

- [1] Altway, Ali, Winardi, Sugeng, Rachimoellah, M . (2012) “Aplikasi Packet Diffusion Model untuk Menganalisis Pengaruh Fenomena Micromixing terhadap Jalannya Reaksi Kimia Paralel di dalam Reaktor Tangki reraduk Kontinyu dengan Aliran Umpan Terpisah”, *Majalah Forum Teknik UGM* , 28 (2). (2004) .
- [2] Ningsih, S. K. (2017) “SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL ZnO DOPED Cu²⁺ MELALUI METODA SOL-GEL”, *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(02), pp. 39-51. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss02/51.
- [3] Huda, N. (2017) “PENGARUH EKSTRAK SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* Nees.) TERHADAP SIKLUS ESTRUS MENCIT (*Mus musculus* L. Swiss Webster)”, *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(02), pp. 69-76. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss02/55.
- [4] Sari, A. (2017) “POTENSI ANTIOKSIDAN ALAMI PADA EKSTRAK DAUN JAMBLANG (*Syzigium cumini* (L.) Skeels)”, *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(02), pp. 107-112. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss02/61.
- [5] Mulia, M. (2017) “ISOLASI KUMARIN DARI KULIT BUAH LIMAU SUNDAI (*Citrus nobilis* Lour)”, *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(02), pp. 137-145. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss02/70.
- [6] Retnowati, Diah Susetyo . (2011) “PEMUTIHAN ENCENG GONDOK MENGGUNAKAN H₂O₂ DENGAN KATALISATOR NATRIUM BIKARBONAT” , *Dept. of Chemical Engineering, Diponegoro University* , 12(1), Juni 2008.
- [7] Tutuarima, T. (2017) “SIFAT FISIK DAN KIMIA MARMALADE JERUK KALAMANSI (*Citrus microcarpa*) : KAJIAN KONSENTRASI PEKTIN DAN SUKROSA Physical and Chemical Properties of Marmalade Citrus of Calamondin (*Citrus microcarpa*) : Study of Pectin and Sucrose Concentrations”, *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(02), pp. 164-172. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss02/73.
- [8] M., Sanjaya, H., & Zainul, R. (2018, August 11). Characterization of napa soil and adsorption of Pb (II) from aqueous solutions using on column method. <https://doi.org/10.31227/osf.io/t8fh9>

- [9] Zainul, R. (2018, August 16). Design and Modification of Copper Oxide Electrodes for Improving Conversion Coefficient Indoors Lights (PV-Cell) Photocells. <https://doi.org/10.31227/osf.io/pgn84>
- [10] Liza, Y. M., Yasin, R. C., Maidani, S. S., & Zainul, R. (2018, October 9). SOL GEL : PRINCIPLE AND TECHNIQUE (A REVIEW). <https://doi.org/10.31227/osf.io/2cuh8>
- [11] Agral, Omega, Fatimawali, Fatimawali, Yamlean, Paulina V.Y, Supriati, Hamidah Sri . (2013) . “FORMULASI DAN UJI KELAYAKAN SEDIAAN KRIM ANTI INFLAMASI GETAH TANAMAN PATAH TULANG (*Euphorbia tirucalli* L)” , *PHARMACON* , 2(3).
- [12] Lubis, A. P., & Zainul, R. (2018, November 5). Interaksi Molekuler Amonium Hidroksida. <https://doi.org/10.31227/osf.io/jht3b>
- [13] Zainul, R. (2018, August 16). Determination of the half-life and the quantum yield of ZnO semiconductor photocatalyst in humic acid. <https://doi.org/10.31227/osf.io/e8a9x>
- [14] Nurfadilah, K. K., & Zainul, R. (2019, February 3). Kalium Nitrat (KNO₃): Karakteristik Senyawa dan Transpor Ion. <https://doi.org/10.31227/osf.io/dr8ef>
- [15] Sesilia I. Napa , Theo Da Cunha , Yohanes Buang . (2001) “Antibacterial Activities of Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli*)”, *Extract: Short Communication . Journal of Applied Chemical Science*, 2(1).
- [16] Zainul, R., Alif, A., Aziz, H., & Arief, S. (2015). Disain Geometri Reaktor Fotosel Cahaya Ruang. *Jurnal Riset Kimia*, 8(2), 131
- [17] Toana, Moh. Hibban, Nasir, Burhanuddin . (2012) “STUDI BIOAKTIVITAS DAN ISOLASI SENYAWA BIOAKTIF TUMBUHAN *Euphorbia tirucalli* L. (EUPHORBIACEAE) SEBAGAI INSEKTISIDA BOTANI ALTERNATIF “, *AGROLAND*, 17(1).
- [18] Setiorini, Melina Scandiovita, Soegihardjo, C.J., Atmodjo, Kianto . (2016) “POTENSI ANTIMIKROBIA KRIM EKSTRAK RANTING PATAH TULANG (*Euphorbia tirucalli* Linn.) TERHADAP *Propionibacterium acnes* ATCC 11827 DAN *Candida albicans* ATCC 24433”, *Sanata Dharma University*, 11(2).
- [19] Anwar, M., Munaf, E., Kosela, S., Wibowo, W., & Zainul, R. (2015). Study of Pb (II) biosorption from aqueous solution using immobilized *Spirogyra subsalsa* biomass. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 7(11), 715-722
- [20] Oratmangun, Sandriani A. (2014) “UJI TOKSISITAS EKSTRAK TANAMAN PATAH TULANG (*Euphorbia tirucalli* L.) TERHADAP *Artemia salina* DENGAN METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT) SEBAGAI STUDI PENDAHULUAN POTENSI ANTI KANKER”, *PHARMACON*, 3(3).
- [21] Chaidir, z., Zainul, R., Nurakhbari, D., & Salim, M. (2018, July 29). Optimization of *Spirulina Platensis* Culture for Antioxidant Production. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/FD6E4>
- [22] Baud, Grace S., Sangi, Meiske S., Koleangan, Harry S.J. (2014) “ANALISIS SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DAN UJI TOKSISITAS EKSTRAK ETANOL BATANG TANAMAN PATAH TULANG (*Euphorbia tirucalli* L.) DENGAN METODE Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)”, *Sam Ratulangi University* , 14(2).
- [23] Kalangi, Sonny J R . (2013) “KHASIAT MADU PADA PENYEMBUHAN LUKA KULIT”, *JURNAL* , 4(3).
- [24] Alkalili, Dina . (2018) “:EFEKTIVITAS DAN KECEPATAN REAKSI EKSTRAK TUMBUHAN PATAH TULANG (*Euphorbia tirucalli*) TERHADAP KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* SEBAGAI PENGEMBANGAN EKOTOKSIKOLOGI”, *JURNAL PENELITIAN DAN KAJIAN ILMIAH KESEHATAN POLITEKNIK MEDICA FARMA HUSADA MATARAM*, 4(2).

- [25] Anhar, A., Sumarmin, R., & Zainul, R. (2016). Measurement of Glycemic Index of West Sumatera Local Rice Genotypes for Healthy Food Selection. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 8(8), 1035-1040
- [26] Sanjaya, H. (2018) "DEGRADASI METIL VIOLET MENGGUNAKAN KATALIS ZnO-TiO₂ SECARA FOTOSONOLISIS", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 19(1), pp. 91-99. doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss1/131.
- [27] Setianto, S. (2017) "ANALISA KUANTITATIF CAMPURAN SENYAWA OKSIDA SEBAGAI DASAR IDENTIFIKASI KANDUNGAN BAHAN SUMBER DAYA ALAM Studi Kasus : Kandungan Mineral pada Pasir Besi di Pesisir Pantai Selatan, Jawa Barat", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(02), pp. 173-177. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss02/74.
- [28] Azhar, M., Ahda, Y., Ihsanawati, I., Puspasari, F., Mawarni, S., Risa, B. and Natalia, D. (2017) "SKRINING BAKTERI PENDEGRADASI INULIN DARI RIZOSFER UMBI DAHLIA MENGGUNAKAN INULIN UMBI DAHLIA", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 18(02), pp. 13-20. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss02/44.
- [29] Hary Sanjaya, Hardeli, Riri Syafitri . (2018) "DEGRADASI METIL VIOLET MENGGUNAKAN KATALIS ZnO-TiO₂ SECARA FOTOSONOLISIS", *EKSAKTA*, 19(1). doi : 10.24036/eksakta/vol19-iss01/131.
- [30] Khairani, Elsa Yuniarti, Ramadhan Sumarmin . (2018) "PENGARUH EKSTRAK KULIT BUAH MANGGIS (GARCINIA MANGOSTANA L.) TERHADAP HISTOLOGIS PANKREAS MENCIT (MUS MUSCULUS L. SWISS WEBSTER) YANG DIINDUKSI SUKROSA", *EKSAKTA*, 19 (1) . doi : 10.24036/eksakta/vol19-iss01/123.
- [31] Syafei, N. (2018) "Riset Material ANALISA FENOMENA KOROSI PELAT PIPA BAJA KARBON API 5L-X65 DALAM LARUTAN 7900 ML AIR LAUT DAN 100 ML AMONIAK PADA KONDISI GAS CO₂ DAN H₂S JENUH PADA SUHU RUANG.", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 19(1), pp. 7-13. doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss1/83.
- [32] Ruswandi, R. (2018) "Determination of Fructose Content resulted by Inulin Hydrolysis with DNS as Oxidizer", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 19(1), pp. 14-23. doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss1/102.
- [33] Rizki Saputra, M. and Sumarmin, R. (2018) "PENGARUH EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (Piper crocatum Ruiz & Pav.) TERHADAP GLUKOSA DARAH MENCIT (Mus musculus L.) JANTAN YANG DIINDUKSI SUKROSA", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 19(1), pp. 43-55. doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss1/124.
- [34] Advinda, L. (2018) "PERTUMBUHAN STEK HORIZONTAL BATANG JARAK PAGAR (Jatropha curcas L.) YANG DIINTRODUKSI DENGAN PSEUDOMONAD FLUORESEN", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 19(1), pp. 68-75. doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss1/129.
- [35] Putri, D., Fifendy, M. and putri, M. (2018) "DIVERSITAS BAKTERI ENDOFIT PADA DAUN MUDA DAN TUA TUMBUHAN ANDALEH (Morus macroura miq.)", *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 19(1), pp. 125-130. doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss1/122.