

FORMULASI SEDIAAN *MOUTWASH* EKSTRAK KULIT BUAH PINANG (*ARECA CATECHU L.*) SEBAGAI ANTIBAKTERI *STREPTOCOCCUS MUTANS*

Agriawan Sudirman¹, Prayitno Setiawan^{2*}

Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky^{1,2}

*Corresponding Author: Prayitnosetiawan05@gmail.com

ABSTRAK

Kulit buah pinang (*Areca catechu L.*) merupakan salah satu jenis limbah dan sampah organik yang belum dimanfaatkan dengan baik. Kulit buah pinang dapat digunakan dalam banyak hal khususnya di bidang kesehatan. Kandungan pada kulit buah pinang memiliki senyawa kimia berupa tannin, flavonoid dan alkaloid, yang pada dasarnya merupakan senyawa yang berperan dalam menghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memformulasikan sediaan *mouthwash* ekstrak kulit buah pinang (*Areca catechu L.*) dan untuk mengetahui aktivitas sediaan berdasarkan aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, formulasi terdiri dari kontrol negatif (K-), kontrol positif (K+) dan sampel ekstrak kulit buah pinang (*Areca catechu L.*) dengan masing-masing konsentrasi 5%, 10% dan 15% adapun parameter yang diamati pada penelitian ini antara lain uji pH, uji viskositas, cycling test, dan uji aktivitas sediaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kulit buah pinang stabil secara organoleptik karena tidak mengalami perubahan warna, aroma, bentuk dan kejernihan serta memiliki daya hambat sebesar 9,1 mm (F1), 10,5 mm (F2), 12,4 mm (F3). Kesimpulan bahwa ekstrak kulit buah pinang (*Areca catechu L.*) dapat diformulasikan menjadi sediaan *mouthwash* yang stabil secara fisika dan kimia, serta sediaan *mouthwash* dari ekstrak kulit buah pinang (*Areca catechu L.*) memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Kata kunci : kulit buah pinang, *mouthwash*, potensi, *streptococcus mutans*

ABSTRACT

Pine leather (Areca catechu L.) is one of the kinds of organic waste and garbage that has not been properly utilized. Fruit leather can be used in many ways, especially in the field of health. Skin contains chemical compounds such as tannin, flavonoids and alkaloids, which are essentially compound inhibitors of the growth of various types of bacteria. The aim of this study is to formulate mouthwash preparation extract of peanut skin (Areca catechu L.) and to determine activity of preparation based on antibacterial activity against growth of bacterium Streptococcus mutans, formulation consists of negative control (K-), control positive (K+) and sample extract skin of peanut fruit (Areca catechu L.) with respectively concentrations of 5%, 10% and 15% of parameters observed in this study including pH test, viscosity test, cycling test, and preparation activity test. The results of the study showed that the skin of the pine fruit is organoleptically stable because it does not change in colour, smell, shape and brightness and has a barrier strength of 9.1 mm (F1), 10.5mm (F2), 12.4 mm. (F3). Conclusion is that the leather extract (Areca catechu L.) can be formulated as a physically and chemically stable mouthwash preparation, as well as the mouthwash preparation from leather extracts of leather (Areca catechu L.) has antibacterial activity in inhibiting growth of Streptococcus mutans bacteria.

Keywords : *Areca Nut Peel, Mouthwash, Potency, Streptococcus Mutans*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, masalah cedera atau penyakit gigi masih perlu mendapat perhatian khusus walaupun telah banyak upaya yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut namun belum membuahkan hasil yang nyata (Adnyani, N. P., & Artawa, 2016). Gigi dan mulut merupakan aset utama dalam tubuh manusia, sehingga kesehatannya merupakan hal terpenting dalam kehidupan sehari-hari, sehingga setiap individu harus menjaga kebersihan mulut agar memiliki kesehatan mulut yang baik dan rongga mulut yang sehat (Al-ansari, Al-dahmash and Ranjitsingh, 2020). Hampir setiap orang pernah mengalami gangguan kesehatan mulut yang seringkali bermanifestasi sebagai radang gusi, bau mulut (halitosis), serta kerusakan gigi. Hal ini disebabkan karena rongga mulut merupakan pintu gerbang jalur pertama material finishing dan sebagai salah satu tempat tumbuhnya mikroorganisme menular yang dapat mempengaruhi status kesehatan (Adnyani, N. P., & Artawa, 2016).

Banyak mikroorganisme berbeda yang dapat ditemukan dan hidup dirongga mulut. Normalnya, rongga mulut adalah tempat paling cocok untuk berbagai jenis virus, jamur, dan bakteri (Adrianto, Hartomo and Putri, 2022). Tingkatan dalam kebersihan mulut menjadi bagian dari indikator yang menggambarkan kesehatan gigi dan mulutnya. Beberapa jenis penyakit yang menyerang mulut dapat berupa kerusakan gigi, periodontitis, serta maag dapat menjadi sebab utama terjadinya bau mulut.

Bakteri utama penyebab kerusakan gigi (tooth pembusukan) merupakan *streptococcus mutans*, yaitu biasanya menghuni rongga mulut serta bisa menjadi patogen ketika habitat baktererinya mendukung dan populasinya meningkat (Permatasari, 2022). *Streptococcus mutans* ialah bakteri kariogenik yang bisa membuat karbohidrat menjadi ragi serta memproduksi asam, sehingga bakteri tersebut bisa menempel dalam permukaan gigi serta selalu berkembang dikeadaan asam mulut (Afni, Said and Yuliet, 2015).

Menghilangkan bau mulut bisa dilaksanakan memakai obat kumur yang merupakan sediaan cair yang memiliki rasa enak serta kekentalan sedang (tidak cair dan tidak kental) (Ririn et al., 2013). Obat tersebut berupa larutan antiseptik dengan kandungan antibakteri yang meminimalisir banyaknya mikroorganisme dimulutnya. Sehingga, obat kumur sering kali memiliki kandungan deodoran, astringen, surfaktan, emolien ataupun zat antibakteri yang saat berkumur berguna dalam membersihkan serta menyegarkan saluran pernapasan. Bahan aktif antibakteri pada formulasi obat kumur bisa diperoleh melalui bahan alami ataupun kimia. Kandungan lainnya yang juga penting yaitu pelembab (Anastasia, Yuliet and Tandah, 2017).

Pinang muda merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan aktif dalam menghilangkan bau mulut, dengan salah satu cara mencampurkan dengan daun sirih yang berfungsi memperkuat gigi (Selpiah, Aini and Ustiawaty, 2021). Bagian yang dimanfaatkan adalah buah kulit buah pinang mengandung tannin dan flavonoid (Hidayah and Hairil Alimuddin, 2019). Dalam pengujian skrining fitokimia diketahui hasil positif yang menggambarkan kulit buah pinang yang diekstrak mengandung senyawa flavonoid, tanin, alkaloid serta saponin (Asrianto et al., 2021) Antibakteri ekstrak kulit pinang bisa dikorelasikan dengan fitokimia yang terkandung dalam kedua ekstraknya. Keduanya tersebut mengandung metabolit sekunder berbentuk triterpenoid, flavonoid, tanin serta alkaloid (Hendy, Ardana and Rusli, 2019). Hal ini yang melatarbelakangi salam pembuatan sediaan *moutwash* menggunakan ekstrak dari kulit buah pinang yang dinilai memiliki aktivitas antibakteri guna untuk meminimalisir berkembangnya bakteri yang dapat menyebabkan terjadinya bau mulut sampai kerusakan pada mulut.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian jenis eksperimen laboratorium dengan melakukan serangkaian penelitian untuk mengetahui apakah ekstrak kulit buah pinang (*Areca catechu L.*) mempunyai aktivitas dalam menghambat *streptococcus mutans*. Populasi penelitian ini terdiri dari tanaman pinang (*Areca catechu L.*) pada bagian kulit buah yang di ambil di Kecamatan Moti, Kota Ternate. Tanaman pinang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian kulit buah. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitokimia, Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi, dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Megarezky Makassar pada bulan Maret-Juni 2023.

Data yang dikumpulkan adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa data hasil evaluasi sediaan *mouthwash* pada uji organoleptis. Uji antimikroba menggunakan uji *One Way* (Analisis varians, ANOVA) yang merupakan metode analisis statistik yang merupakan bagian dari cabang statistik inferensial.

HASIL

Tabel 1. Rendamen Ekstrak Kulit Buah Pinang,

Jenis Pelarut	Berat Sampel Kering	Berat Ekstrak	Rendamen
Etanol 96 %	500 g	84,8 g	16,96 %

Berdasarkan tabel 1 didapatkan ekstrak kental kulit buah pinang yaitu 86,7 gram yang diperoleh dengan cara kulit buah pinang sebanyak 500gram diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dan didapatkan hasil rendamen sebesar 16,96 %.

Berdasarkan data pada tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh sediaan obat kumur yang dihasilkan stabil secara organoleptik karena tidak mengalami perubahan warna, aroma, bentuk dan kejernihan sebelum maupun sesudah pengujian siklus.

Tabel 2. Pengamatan Organoleptik

Sediaan	Bentuk	Aroma	Warna
F0	Larutan	Khas	Putih bening
F1	Larutan	Khas	Kuning
F2	Larutan	Khas	Kuning kecoklatan
F3	Larutan	Khas	Coklat

Keterangan :

F1 = Formula *mouthwash* dengan kandungan zat aktif konsentrasi 5 %
 F2 = Formula *mouthwash* dengan kandungan zat aktif konsentrasi 10 %
 F3 = Formula *mouthwash* dengan kandungan zat aktif konsentrasi 15%
 F0 = Formula *mouthwash* tanpa zat aktif

Tabel 3. Pengamatan pH Sediaan

Formula	pH Sediaan	Syarat pH
<i>Mouthwash</i>		
F0	6,0	6 - 7
F1	5,0	
F2	5,1	
F3	5,0	

Keterangan :

F1 = Formula *mouthwash* dengan kandungan zat aktif konsentrasi 5 %
 F2 = Formula *mouthwash* dengan kandungan zat aktif konsentrasi 10 %
 F3 = Formula *mouthwash* dengan kandungan zat aktif konsentrasi 15%
 F0 = Formula *mouthwash* tanpa zat aktif

Table 4. Pengamatan Evaluasi Viskositas Sediaan

Formula	Nilai	Syarat
<i>mouthwash</i>		
F0	5,00 mPa's	
F1	5,00 mPa's	± 7,25 mPa's
F2	4,90 mPa's	
F3	4,70 mPa's	

Keterangan :

F1 = Formula *mouthwash* dengan kandungan zat aktif konsentrasi 5 %
 F2 = Formula *mouthwash* dengan kandungan zat aktif konsentrasi 10 %
 F3 = Formula *mouthwash* dengan kandungan zat aktif konsentrasi 15%
 F0 = Formula *mouthwash* tanpa zat aktif

Pada tabel 3 menunjukkan nilai pH dari hasil pengamatan dengan pH sediaan dari masing-masing formula yaitu F0 6,0; F1 5,0; F2 5,1; F3 5,0. Sedangkan pada tabel 4 tercantum hasil pengamatan viskositas sediaan dari masing-masing konsentrasi dengan nilai terendah 4,70 mPa's dan 5,0 mPa's sebagai nilai viskositas tertinggi.

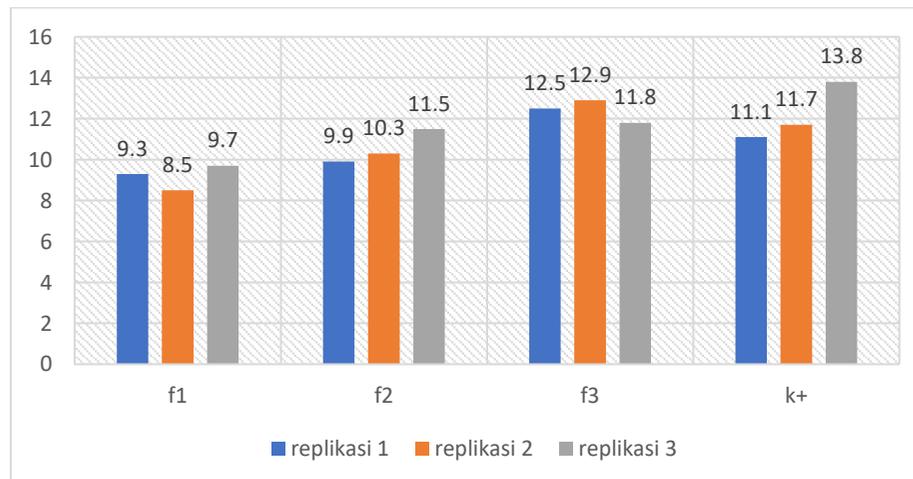
Tabel 5. Pengukuran Diameter Zona Hambat Sediaan

Sediaan <i>mouthwash</i>	Diameter zona hambat (mm)			Diameter Rata-rata
	I	II	III	
F1	9,3	8,5	9,7	9,1
F2	9,9	10,3	11,5	10,5
F3	12,5	12,9	11,8	12,4
K+	11,1	11,7	13,8	12,2

K-

Keterangan :F1 = Formula *mouthwash* dengan kandungan zat aktif konsentrasi 5 %F2 = Formula *mouthwash* dengan kandungan zat aktif konsentrasi 10 %F3 = Formula *mouthwash* dengan kandungan zat aktif konsentrasi 15%F0 = Formula *mouthwash* tanpa zat aktif

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 5 menunjukkan hasil pengukuran diameter zona hambat dari setiap konsentrasi sediaan, formula 1 menunjukkan rata-rata diameter hambat sebesar 9,1, formula 2 sebesar 10,5, formula 3 sebesar 12,4 dan kontrol positif sebesar 12,2 serta kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat.



Grafik 1. Diameter Rata-Rata Zona Hambat Bakteri *Streptococcus Mutans*

Berdasarkan data pada grafik 1 tentang diameter rata-rata zona hambat sediaan pada bakteri *streptococcus mutans* menunjukkan bahwa semua sediaan *mouthwash* yang telah dibuat memiliki zona hambat yang masuk dalam kategori sedang-kuat.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan proses ekstraksi. Pasalnya, metode maserasi bertujuan untuk mengekstraksi nutrisi tahan panas yang ada dalam sampel (Hibrah *et al.*, 2022). Sebanyak 500 g kulit pinang (*Areca catechu L.*) yang dilarutkan dalam 5.000 ml pelarut etanol 96% mempunyai kemampuan dalam menyerap senyawa kimia dalam sampel. Digunakan pelarut etanol 96% dikarenakan etanol memiliki gugus hidroksil dan gugus alkil sehingga dapat mengekstraksi senyawa polar maupun non polar. Kemudian dilakukan metode maserasi selama 3 x 24 jam untuk memperoleh hasil ekstraksi yang baik. Setelah itu diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental kulit pinang.

Formulasi sediaan *mouthwash* ekstrak kulit buah pinang (*Areca catechu L.*) dibagi menjadi empat konsentrasi salah satunya sebagai kontrol negatif. Sedangkan kontrol positif adalah listerin 100% yang merupakan salah satu jenis obat kumur yang paling sering digunakan oleh masyarakat. Alasan penggunaan konsentrasi 100% pada listerin karena listerin mengandung beberapa zat antimikroba (eucalyptol, metil salisilat, thymol, alkohol) dan bahan tambahan lain (Badaring *et al.*, 2020). F1 yaitu *mouthwash* dengan konsentrasi 5% ekstrak kulit buah pinang, FII yaitu *mouthwash* dengan konsentrasi 10% ekstrak kulit buah pinang, dan FIII yaitu *mouthwash* dengan konsentrasi 15% ekstrak kulit buah pinang dengan alasan mudah digunakan dan mudah terjangkau. Menurut penelitian Hendy kusuma pribadi tahun 2019 konsentrasi yang digunakan serupa pada penelitian ini yaitu konsentrasi 5%, 10%, dan 15% dengan alasan semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula senyawa kimia yang terkandung dalam kulit buah pinang (*Areca catechu L.*), sehingga semakin besar pula kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus Mutans* (Hendy, Ardana and Rusli, 2019).

Perubahan pH yang terjadi dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti suhu, penyimpanan serta sensitivitas dari alat pH meter yang digunakan (Nawang Sari, Oktavia and Samodra, 2023). Penambahan ekstrak berpengaruh pada perubahan karena kandungan senyawa fenolik, sehingga menyebabkan penurunan pH sediaan *mouthwash* setelah dilakukan *Cycling Test*. Sedangkan,

kenaikan pH dapat disebabkan oleh adanya interaksi yang terjadi padamasanya penyimpanan *cycling test* pada bahan-bahan *mouthwash* yang dimungkinkan dapat menyebabkan kenaikan pH meskipun masih berada dalam syarat range *mouthwash* (Hendy, Ardana and Rusli, 2019).

Pada uji viskositas terjadi perubahan setelah *cycling test*, namun masih dalam range *mouthwash* yang telah ditentukan. Sedangkan pada kontrol negatif memiliki viskositas yang tetap. Hal ini dikarenakan perubahan viskositas terjadi disebabkan oleh beberapa faktor seperti temperatur dan konsentrasi zat, semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin besar pula viskositas sediaan *mouthwash* (Litaay, Serpara and Longe, 2023). Selain itu, viskositas sediaan obat kumur mengalami perubahan bila dalam bentuk larutan dengan umur simpan yang relatif lebih pendek dibandingkan sediaan padat karena sediaan larutan mudah terurai oleh panas, cahaya dan bereaksi terhadap lingkungannya (Juhairiah, 2014).

Pada uji aktivitas sediaan terhadap bakteri *streptococcus mutans* menunjukkan pada kontrol negatif tidak adanya zona hambat, sedangkan F1 menunjukkan adanya zona hambat sebesar 9,1 mm yang masuk kategori sedang, FII menunjukkan zona hambat sebesar 10,5 mm yang masuk dalam kategori sedang, FII menunjukkan adanya zona hambat sebesar 12,4 mm yang masuk kategori zona hambat kuat. Sedangkan pada kontrol positif yakni *moutwash* komersial menunjukkan adanya zona hambat sebesar 12,2 mm yang masuk dalam zona hambat kuat. Hal ini sejalan dengan penelitian mengenai formulasi sediaan obat kumur ekstrak pinang (*Areca catechu L.*) yang memiliki aktivitas terhadap mikroorgnaisme didalam mulut dengan memiliki daya hambat yang paling besar yaitu 25,4mm (Vyta N Sari Sinrang1)*, Hosea Jaya Edy1),Surya Sumantri Abdullah). Selain itu penelitian lain menunjukkan hasil analisis statistik konsentrasi infusa biji pinang yang dapat menurunkan jumlah koloni *streptococcus mutans* secara bermakna pada konstrasi 30% (Dey Shie1 ; Sri Wahdaningsih2 ; Didiek Pangestu Hadi3). Pada metode difusi cakram ekstrak pinang (*Areca catechu L.*) menunjukkan adanya daya hambat dengan adanya daerah jernih pada sekeliling cakram dengan diameter hambat 14,08 mm pada konsentrasi 4,5% (Noviani Adumiati Wunga Setia budi). Hasil uji aktivitas antimikroba pada ekstrak yang sama menunjukkan adanya penghambatan terhadap jenis bakteri *streptococcus* dengan rata-rata hambatan sebesar 14 mm dan jamur *candida albican* sebesar 15 mm pada 5 variasi konsentrasi (Sega unmul). Pada sediaan lain pasta gigi dengan ekstrak pinang (*Areca catechu L.*) dengan konsentrasi 1,5%, 3% dan 4,5% menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *streptococcus mutans* dan *staphylococcus aureus* (Afni, Said and Yuliet, 2015). Pada penelitian Dwi Aditya konsentrasi ekstrak biji pinang yang paling efektif digunakan yaitu konsentrasi 25% karena daya antibakteri yang dimiliki ekstrak biji pinang, hal ini juga disebabkan karena pH yang dihasilkan dengan pemberian ekstrak biji pinang 25% tidak terlalu asam jika dibandingkan dengan pemberian ekstrak biji pinang 50% dan ekstrak biji pinang 100% (dwi Aditya).

KESIMPULAN

Ekstrak Kulit Buah Pinang (*Areca catechu L.*) dapat diformulasikan dan stabil secara fisika kimia dalam bentuk sediaan *mouthwash* dan Sediaan *mouthwash* ekstrak Kulit Buah Pinang (*Areca catechu L.*) memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan oleh peneliti kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Universitas Megarezky Makassar yang telah memberikan kesempatan dalam melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyani, N. P., & Artawa, I. M. (2016) 'Pengaruh Penyakit Gigi Dan Mulut Terhadap Halitosis', *JKG Poltekkes Denpasar*.
- Adrianto, A. W. D., Hartomo, B. T. and Putri, D. A. (2022) 'Variasi Oral microbiome Rongga Mulut Sebagai Biomarker Pada Bidang Kedokteran Gigi: Literature Review', *Indonesian Journal of Dentistry*, 2(1), p. 1. doi: 10.26714/ijd.v2i1.9865.
- Afni, N. (Nur), Said, N. (Nasrah) and Yuliet, Y. (Yuliet) (2015) 'Uji Aktivitas Antibakteri Pasta

- Gigi Ekstrak Biji Pinang (*Areca Catechu L.*) Terhadap *Streptococcus Mutans* Dan *Staphylococcus Aureus*', *Jurnal Farmasi Galenika*, 1(1), pp. 48–58. doi: 10.22487/J24428744.2015.V1.I1.7900.
- Al-ansari, M. M., Al-dahmash, N. D. and Ranjitsingh, A. J. A. (2020) 'Synthesis of silver nanoparticles using gum Arabic: Evaluation of its inhibitory action on *Streptococcus mutans* causing dental caries and endocarditis', *Journal of Infection and Public Health*, (January).
- Anastasia, A., Yuliet, Y. and Tandah, M. R. (2017) 'Formulasi Sediaan Mouthwash Pencegah Plak Gigi Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao L.*) Dan Uji Efektivitas Pada Bakteri *Streptococcus mutans*', *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 3(1), pp. 84–92. doi: 10.22487/J24428744.2017.V3.I1.8144.
- Asrianto, A. *et al.* (2021) 'Bioaktivitas Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*', *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(6), pp. 839–845. doi: 10.25026/jsk.v3i6.702.
- Badaring, D. R. *et al.* (2020) 'Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*', *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6(1), p. 16. doi: 10.26858/ijfs.v6i1.13941.
- Hendy, K. P., Ardana, M. and Rusli, R. (2019) 'Potensi Ekstrak Kulit Buah Pinang sebagai Antibakteri *Propionibacterium acne* Penyebab Jerawat', *Mulawarman Pharmaceutical Conference*, 10.
- Hibrah *et al.* (2022) 'Maserasi Kinetik Pada Ekstraksi Tanin Biji Pinang Wangi Dengan Variasi Waktu Dan Konsentrasi Pelarut Etanol', *Teknik Kimia*, 6(1), p. 10.
- Hidayah, N. and Hairil Alimuddin, A. (2019) 'Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Fitokimia dari Ekstrak Kulit Buah Pinang Sirih Muda dan Tua (*Areca catechu L.*)', *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(2), pp. 52–60. Available at: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmipa/article/view/36935> (Accessed: 14 January 2024).
- Juhairiah, N. siti (2014) 'Formulasi dan uji aktivitas antibakteri *Streptococcus mutans* dari sediaan mouthwash ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.)', *Akademi farmasi samarinda*.
- Litaay, G. W., Serpara, F. J. A. and Longe, S. S. (2023) 'Formulasi dan Evaluasi Sediaan Obat Kumur Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catechu L.*) sebagai Antiseptik', *Dinamis*, 20(1), pp. 1–7. doi: 10.58839/jd.v20i1.1216.
- Nawang Sari, D., Oktavia, A. D. and Samodra, G. (2023) 'Antibacterial Activity And Stability Test Of Bidara Leaf Extract Toothpaste (*Ziziphus mauritiana* Lam) Against The Growth Of *Streptococcus Mutans*', *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 10(2), p. 312. doi: 10.24843/metamorfosa.2023.v10.i02.p15.
- Permatasari, A. S. D. S. S. E. (2022) 'Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Obat Kumur Infusa Daun Salam (*Syzygium polyanthum* W.) terhadap *Streptococcus mutans*', *Indonesian journal on medical science*, 9(1).
- Selpiah, M., Aini, A. and Ustiawaty, J. (2021) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji *Areca catechu L.* Dalam Menghambat Pertumbuhan *Salmonella typhi*', *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 8(1), p. 22. doi: 10.32807/JAMBS.V8I1.210.