



## PENETAPAN KADAR SAPONIN EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Caricca papaya Linn*) MENGGUNAKAN METODE GRAVIMETRI

Muhammad Tasjiddin Teheni<sup>1</sup>, Ratih Nurwanti<sup>2</sup>, Wa Ode Syafriah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Baubau

[muh.tasjiddin.teheni@gmail.com](mailto:muh.tasjiddin.teheni@gmail.com)

### Abstrak

Obat tradisional yang terdapat di Indonesia sangat berperan besar dalam pelayanan kesehatan masyarakat sehingga potensi obat atau tanaman ini layak dikembangkan. Tujuan penelitian mengetahui kadar saponin yang terdapat pada ekstrak daun pepaya (*Caricca papaya Linn*) di beberapa wilayah kota Baubau menggunakan metode gravimetri. Jenis penelitian yang digunakan adalah desain penelitian eksperimen (*experimental research*) laboratorium menggunakan metode gabungan yaitu kualitatif dan kuantitatif. Sampel daun pepaya (*Caricca papaya Linn*) diambil di daerah Kecamatan Betoambari, Murhum dan Wolio Kota Baubau. Dalam prosedur kerja dapat dilakukan dengan pengolahan sampel, pembuatan ekstrak, identifikasi saponin melalui uji busa dan uji warna serta penetapan kadar saponin secara gravimetri. Hipotesis dalam penelitian ini adalah adanya kadar saponin yang terdapat pada ekstrak daun pepaya (*Caricca papaya Linn*). Penelitian menunjukkan bahwa kondisi lingkungan sangat berpengaruh pada kadar ekstrak daun pepaya (*Caricca papaya Linn*) dan positif terdapat saponin. Kadar saponin Kecamatan Betoambari sebesar 1,34%, Kecamatan Murhum sebesar 1,36% dan Kecamatan Wolio sebesar 1,06%. Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk menggunakan berbagai macam metode sehingga dapat dibandingkan dalam penggunaan metode penelitian.

**Kata Kunci:** *Obat Tradisional; Kadar Saponin; Metode Kuantitatif; Daun Pepaya*

### Abstract

*Traditional medicines in Indonesia play a very big role in public health services so that the potential of these medicines or plants is worth developing. The aim of this study was to determine the levels of saponins found in papaya leaf extract (Carica papaya Linn) in several areas of Baubau city using the gravimetric method. The type of research used is a laboratory experimental research design using a combination of qualitative and quantitative methods. Papaya leaf samples (Carica papaya Linn) were taken from the Betoambari, Murhum and Wolio district, Baubau city. In the work procedure, it can be done by processing samples, making extract, identifying saponins through foam tests and determining the levels of saponins by gravimetry. The hypothesis in this study is the presence of saponins levels found in papaya leaf extract (Carica papaya Linn). Research shows that environmental conditions greatly affect the levels of papaya leaf extract (Carica papaya Linn) and are positive for saponins. The saponins content of Betoambari district was 1,34%, Murhum district was 1,36%, and Wolio district was 1,06%. It is recommended for further research to use various methods so that they can be compared in the use of research methods.*

**Keywords:** *traditional medicine; saponins levels; quantitative methods; papaya leaf*

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2023

✉ Corresponding author :

Address : Jl. La Ode Boha No. 25 A, Lanto, Batupoaro, Baubau

Email : [muh.tasjiddin.teheni@gmail.com](mailto:muh.tasjiddin.teheni@gmail.com)

Phone : 082393293070

## PENDAHULUAN

Dengan adanya kesadaran masyarakat yang kembali ke alam (*back to nature*) dalam menggunakan obat-obat tradisional untuk mengobati berbagai penyakit bukanlah hal baru bagi masyarakat Indonesia meski pertumbuhan ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan pesat (Krisyanella, 2009).

Obat tradisional di Indonesia sangat besar peranannya dalam pelayanan kesehatan masyarakat di Indonesia, sehingga sangat berpotensi untuk dikembangkan. Indonesia kaya akan tanaman obat-obatan yang mana masih belum dimanfaatkan secara optimal dalam Kesehatan. Obat tradisional merupakan warisan budaya bangsa yang harus dilestarikan dan dikembangkan guna mendukung pembangunan kesehatan dan menambah perekonomian rakyat. (Notoatmodjo S, 2007 dalam Novaryatiin S, Chusna N serta Amelia D, 2018).

Penggunaan obat-obat tradisional dinilai memiliki efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan obat yang berasal dari bahan kimia, disamping harganya terjangkau. Selain itu keuntungan yang lain adalah bahan bakunya mudah diperoleh dan harganya yang relatif mudah (Putri ZF dan Novitasari, AE, 2016).

Salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat-obatan adalah tanaman pepaya. Tanaman pepaya dapat dikatakan sebagai tanaman sejuta manfaat, baik dalam perindustrian, kecantikan, pengobatan maupun Kesehatan. Hal ini disebabkan karena hampir seluruh bagian dari tanaman pepaya memiliki nilai Kesehatan (Muhlisah, F dan Hening, S, 2009 dalam Sugito dan Suwandi, E, 2017).

Daun pepaya (*Caricca papaya* Linn) mengandung alkaloid karpainin, karpain, psudokarpaina, Vitamin C dan E, kolin dan karposid. Daun pepaya mengandung mineral seperti kalium, kalsium, magnesium, tembaga, zat besi, zinc dan mangan (Milind, P dan Gurdita, 2011). Selain itu daun pepaya mengandung senyawa saponin, flavonoid, tannin, *caricaksantin* dan *violaksantin* sehingga dapat digunakan untuk menyembuhkan penyakit malaria, peningkat nafsu makan, jerawat, menaikkan air susu dan menyembuhkan sakit gigi (A'yun dan Layli, AN, 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan A'yun dan Layli, AN, 2015, tentang analisis fitokimia dan papaya (*Caricca papaya* Linn) menunjukkan positif mengandung alkaloid, triterpenoid, steroid, flavonoid, saponin dan tannin. Dari penelitian yang dilakukan oleh Prasetya, AT et al, 2018, tentang isolasi dan identifikasi senyawa aktif dari tanaman dan aktivitas pepaya sebagai antikroba menunjukkan bahwa senyawa aktif dari ekstrak biji pepaya dan

ekstrak daun pepaya hampir sama yang mengandung flavoid, alkaloid, tannin dan steroid, bedanya ekstrak biji pepaya tidak mengandung saponin dan ekstrak daun pepaya tidak mengandung terpenoid. Dari hasil penelitian N, Raaman 2015, tentang identifikasi senyawa saponin ekstrak metanol daun pepaya (*Caricca papaya* Linn) menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis menyatakan bahwa daun pepaya (*Caricca papaya* Linn) tersebut positif mengandung saponin.

Selain anti kanker (Cheng et al, 2011; Man, Gao, Zhang, Huang & Liu, 2010; Wahed et al, 2012 dalam Cheok CY, Salman HAK dan Sulaiman R, 2014), saponin telah ditemukan secara ilmiah memiliki antioksidan (Chan, Khong, Iqbal & Ismail, 2013; Dini, Tenore dan Dini 2009; Li. Zu et al, 2010 dalam Cheok CY, Salman HAK & Sulaiman R, 2014), aktivitas pembantu imunologis (Estrada, Kastelis, Laarverld dan Barl, 2000; Sun, Chen, Wang dan Zhou, 2011; Verza et al, 2012 dalam Cheok CY, Salman HAK & Sulaiman R, 2014) dan aktivitas hemolitik (Hassan et al, 2010; Sun et al, 2011 dalam Cheok CY, Salman HAK & Sulaiman R, 2014).

Saponin adalah metabolit kedua yang didistribusikan secara luas di Indonesia kerajaan tanaman. Saponin bertindak sebagai penghalang kimia atau perisai di sistem pertahanan untuk melawan pathogen dan herbivora (Augustin, Kuzina, Andersin, dan Bak, 2011 dalam penelitian Cheok, CY, Salman, HAK, dan Sulaiman R, 2014). Ini digunakan sebagai titik awal untuk semi sintesis steroid obat-obatan dalam industri farmasi.

Untuk mengetahui metode lainnya yang lebih efektif, maka dilakukan penelitian tentang Penetapan Kadar Saponin Ekstrak Daun Pepaya (*Caricca papaya* Linn). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar saponin yang terdapat pada ekstrak daun pepaya (*Caricca papaya* L.) di beberapa wilayah kota Baubau menggunakan metode gravimetri.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah desain penelitian eksperimen (*experimental research*) laboratorium menggunakan metode gabungan yaitu kualitatif dan kuantitatif. Sampel daun pepaya (*Caricca papaya* L.) diambil di daerah Kecamatan Betoambari, Murhum dan Wolio Kota Baubau. Dalam prosedur kerja dapat dilakukan dengan pengolahan sampel, pembuatan ekstrak, identifikasi saponin melalui uji busa dan uji warna serta penetapan kadar saponin secara gravimetri. Hipotesis dalam penelitian ini adalah adanya kadar saponin yang terdapat pada ekstrak daun pepaya (*Caricca papaya* Linn).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Uji Pendahuluan

Parameter	Kriteria	Hasil
Uji Busa	Busa Stabil Setinggi 1-3 cm	Positif Saponin
Uji Warna	Warna Hijau atau Biru	Positif Saponin Steroid

Sumber: Data Primer Terolah Tahun 2022

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui parameter uji dengan kriteria stabil setinggi 1 cm hasilnya positif saponin dan parameter uji warna dengan kriteria warna hijau atau biru hasilnya positif Saponin steroid.

Penentuan kandungan kimia pada daun pepaya dilakukan melalui analisis fitokimia secara kualitatif. Analisis fitokimia secara kualitatif ini merupakan suatu metode analisis awal untuk meneliti kandungan senyawa-senyawa kimia yang terdapat Pada uji busa dan uji warna dilakukan skrining fitokimia yang dimana merupakan suatu tahap awal untuk mengidentifikasi kandungan suatu senyawa dalam simplisia atau tanaman yang akan di uji.

Penelitian lainnya (Harbone, 1987 dalam Lestari, S, et al, 2021), yang menyatakan bahwa skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui adanya kandungan senyawa pada ekstrak daun pepaya berupa flavonoid, alkaloid, tannin, terpenoid dan saponin. Identikasi masing-masing jenis senyawa dilakukan menggunakan metode pereaksi kimia dengan memodifikasi dan diamati dari reaksi perubahan warna yang terjadi. Identifikasi flavonoid dilakukan menggunakan pereaksi Willstater dan dinyatakan positif mengandung flavonoid apabila terjadi perubahan warna larutan menjadi jingga, merah, hijau atau kuning. Identikasi alkaloid dilakukan dengan pereaksi Mayer dan kloroform dinyatakan positif jika terdapat endapan. Identifikasi tannin menggunakan  $FeCl_3$  10%. Identikasi terpenoid menggunakan pereaksi Liberman Burchard dan dinyatakan positif jika terjadi perubahan warna menjadi warna merah atau kuning dan identifikasi saponin menggunakan aquades kemudian dikocok selama 5 menit dan dinyatakan positif jika terbentuk busa dan selama 30 detik tidak menghilang.

Pada sampel ini digunakan pelarut metanol, dimana metanol ini adalah pelarut yang bersifat polar atau mudah larut dalam air. Sifat polaritas pelarut akan berpengaruh terhadap selektifitas jenis senyawa yang akan terekstrak. Kelarutan senyawa memiliki prinsip polaritas pelarut akan melarutkan senyawa dengan polaritas yang sama. Senyawa kimia dalam organ tumbuhan memiliki kepolaran yang berbeda tergantung

pada daun pepaya sehingga hasilnya diharapkan dapat memberikan informasi dalam mencari senyawa dengan efek farmakologi.

Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Jaya, 2010) yang menunjukkan bahwa pada uji pendahuluan dilakukan untuk memastikan secara kualitatif adanya senyawa saponin yang terkandung pada daun pepaya.

dengan letak gugus hirdoksil dan susunan setiap unsur kimianya. Perbedaan sifat kepolaran dari pelarut memungkinkan perbedaan senyawa hasil dari ekstraksi, seperti halnya pada penelitian ini dapat menunjukkan pelarut methanol dapat menghasilkan senyawa fitokimia dan antioksidan yang lebih tinggi (Harbone, 1987)

Sampel yang di uji busa yaitu ekstrak kental daun pepaya yang terlebih dahulu dicampur dengan methanol sampai warna ekstrak tidak kelihatan pekat. Ekstrak yang telah dicampur dengan metanol dimasukan dalam tabung reaksi dan ditambahkan air panas kemudian dikocok unutm menghasilkan busa dan dilakukan penambahan asam klorida 2 N, maka yang terlihat bisa stabil setinggi 1-3 cm. Pada uji busa terlihat stabil setinggi 1-3 cm disebabkan oleh stabilnya panas ketika melakukan uji busa. Pada uji warna didalam tabung reaksi ditambahkan beberapa tetes pereaksi Liebermen Bouchard dalam tabung reaksi kemudian dikocok hasilnya terbentuk cincin coklat yang menandakan positif saponin steroid (Syafriah, W, 2021).

Saponin memiliki glikosil yang berfungsi sebagai gugus polar dan gugus steroid dan terpenoid sebagai gugus non polar. Senyawa yang memiliki gugus polar dan non polar bersifat aktif permukaan sehingga saat dikocok dengan air, saponin akan membentuk misel. Pada struktur misel gugus polar menghadap ke luar sedangkan gugus non polarnya menghadap ke dalam. Keadaan inilah yang tampak seperti busa (A'yun et al, 2015).

Tabel 2. Hasil Uji Kadar Saponin Ekstrak Daun Pepaya

No	Sampel	Bobot Kertas	Bobot Kertas	Bobot Ekstrak	Hasil
		Saring	Saring + Edapan		
1	Betoambari	1,1749	1,1917	1,2569	1,34
2	Murhum	1,1718	1,1889	1,2562	1,36
3	Wolio	1,1736	1,1869	1,2566	1,06

Sumber: Data Primer Terolah Tahun 2022

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui Kadar saponin ekstrak daun pepaya pada Betoambari sebesar 1,34, kadar saponin ekstrak daun pepaya Murhum sebesar 1,36 dan kadar saponin ekstrak daun pepaya Wolio sebesar 1,06.

Pengambilan sampel dilakukan di 3 (tiga) tempat berdasarkan perbedaan ketinggian bertempat di kecamatan Betoambari (Kelurahan Lipu) dengan ketinggian  $\pm 53$  m dpl, Kecamatan Murhum (Kelurahan Tanganapada) dengan ketinggian  $\pm 47$  m dpl dan Kecamatan Wolio (Kelurahan Bukit Wolio Indah) dengan ketinggian  $\pm 58$  m dpl

Tujuan pengambilan sampel di tiga tempat tersebut yaitu untuk mengetahui kadar saponin ditempat yang bervariasi, sehingga hasil yang didapatkan yaitu sampel pada Kecamatan Betoambari dengan kadar saponin sebesar 1,34%, Kecamatan Murhum kadar saponin sebesar 1,36% dan sampel pada Kecamatan Wolio dengan kadar saponin sebesar 1,06%.

Kadar saponin tertinggi terdapat pada sampel Kecamatan Murhum, tepatnya di kelurahan Tanganapada sebesar 1,36%. Perbedaan kadar dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu dan intensitas cahaya, semakin rendah dataran maka semakin rendah suhu udara dan intensitas cahaya matahari akan semakin bertambah, ketika tanaman mengalami stress maka produksi saponin meningkat disebabkan salah satu fungsi metabolit sekunder yaitu untuk melindungi tumbuhan terhadap stress lingkungan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ping, et al, 2013), yang menyatakan bahwa perbedaan ketinggian tempat menghasilkan iklim yang berbeda baik secara biotik maupun antibiotik. Kondisi lingkungan yang dapat diamati dari perbedaan ketinggian tempat diantaranya adalah suhu, kelembapan, intensitas cahaya, intensitas curah hujan dan kecepatan angin.

Kondisi lingkungan tersebut akan membentuk sistem yang dapat berpengaruh pada tumbuhan yang tumbuh pada lingkungan tersebut. Kondisi lingkungan sangat berpengaruh pada proses fisiologis tumbuhan baik berupa metabolisme primer maupun sekunder. Metabolisme primer akan menghasilkan pertumbuhan yang dapat diamati dari morfologi tumbuhan tersebut sedangkan metabolisme sekunder dapat berupa mekanisme kimia yang

terjadi dalam tubuh tumbuhan (Montesinos, Navarro et al, 2011).

Kondisi lingkungan berperan penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Perbedaan ketinggian tempat dapat menghasilkan perbedaan kondisi lingkungan yang signifikan. Dataran rendah memiliki insentitas cahaya dengan suhu lingkungan yang lebih tinggi dibandingkan dataran sedang dan tinggi. Cahaya matahari sangat berpengaruh pada proses fotosintetis pada tumbuhan yang berkorelasi dengan kandungan metabolit baik primer maupun sekunder (Yuliani, et al, 2019).

Metabolit primer yang di bentuk dalam jumlah terbatas merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan kehidupan mahluk hidup. Metabolit sekunder tidak digunakan tanaman untuk pertumbuhan dan diproduksi lebih banyak pada saat tanaman dalam kondisi stress (Nofiani, 2008 dalam Setyorini, 2016). Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang umumnya mempunyai kemampuan bioaktivitas dan berfungsi sebagai pelindung tumbuhan dari gangguan hama penyakit untuk tumbuhan itu sendiri atau lingkungannya. Senyawa kimia sebagai hasil metabolit sekunder telah banyak digunakan untuk zat warna, racun, roma makanan obat-obatan dan sebagainya (Setiana, 2011). Beberapa jenis tumbuhan mengandung bahan kimia hasil metabolisme sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin, steroid, terpenoid dan triterpenoid.

Menurut Mariska (2013) dalam Setyorini (2016), menyebutkan bahwa produksi metabolit sekunder berbeda dengan metabolit primer. Produksi senyawa metabolit sekunder terjadi melalui jalur diluar biosintetis karbohidrat dan protein. Terdapat tiga jalur utama dalam proses pembentukan metabolit sekunder yaitu jalur asam malonate, asam mevalonate dan asam shikmat.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Laily, 2012), yang menyatakan bahwa senyawa metabolit sekunder adalah senyawa hasil metabolisme sekunder yang tidak terdapat secara merata pada mahluk hidup dan ditemukan dalam jumlah sedikit. Kandungan metabolit sekunder pada suatu tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor baik internal maupun eksternal. Faktor internal seperti gen dan faktor eksternal diantaranya seperti cahaya, suhu, kelembapan, pH, kandungan unsur hara di dalam tanah dan ketinggian tempat. Suhu

udara di permukaan bumi adalah relative, suhu merupakan besaran yang menyatakan derajat panas dan dingin suatu daerah. Setiap daerah yang ketinggian tempatnya berbeda akan menghasilkan suhu yang berbeda. Ketinggian tempat merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan suatu tanaman. Serangkaian proses metabolisme pada tanaman akan terganggu sehingga senyawa yang dihasilkan dari proses tersebut akan berbeda pada setiap ketinggian tempat.

## SIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa kondisi lingkungan sangat berpengaruh pada kadar ekstrak daun pepaya (*Caricca papaya Linn*) dan positif terdapat saponin. Kadar saponin Kecamatan Betoambari sebesar 1,34%, Kecamatan Murhum sebesar 1,36% dan Kecamatan Wolio sebesar 1,06%. Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk menggunakan berbagai macam metode sehingga dapat dibandingkan dalam penggunaan metode penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, Q., dan Laily A.N., 2015. Analisis Fitokimia Daun Pepaya (*Caricca pepaya Linn*) di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Daun Umbi.
- Augustin, J. M., Kuzina, V., Anderson, S.B & Bak, S. 2011. Molecular Activities biosynthesis and evolution of triterpenoid saponins. *Phytochemistry*, 72: 435-457.
- Chan, K.W., Khong, N. M. H., Iqbal, S, and Ismail, M. 2013. Isolation and antioxidative properties of phenolics-saponins rich fraction from defatted rice bran. *Journal of Cereal Science*. 57. 480-485.
- Cheng, T. C., Lu, J.F., Wang, J. S., Lin, L. J., Kuo, H. I., & Chen, B. H., 2011. Antiproliferation effect and apoptosis mechanism of prostate cancer cell PC-3 Gynostemma pentaphyllum. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59: 11319-11329.
- Estrada, A., Katselis, G. S., Laarveld, B. & Barl. B. 2000. Isolation and evaluation of Immunological adjuvant activities of saponins from Polygala Senega L. *Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases*, 23: 27-43.
- Harbone, JB. 1987. Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Terbitan Kedua. Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, ITB, Bandung.
- Hassan, S. M., Haq, A. U., Byrd, J. A, Berhow, M. A., Cartwright, A. L., & Bailey, C. A. 2010. Haemolytic and antimicrobial activities of saponins rich extract from guar meal. *Food Chemistry*, 119, 600-605.
- Krisyanella, D.M., 2009. Karakteristik Simplisia dan Ekstrak Serta Isolasi Senyawa Aktif Antibakteri Dari Daun Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa (W.Ait)*). Padang: Universitas Andalas.
- Laily, AN, Suranto, Sugiyarto, 2012. Characteristics of Carica Pubescens of Dieng Plateau Central Java according to its morphology, antioxidant and Protein pattern. *Nusantara Bioscience* 4 No 1: 16-21
- Li, J, Zu, Y. G. Fu, Y. J., Yang, Y. C., Li, S. M., Li, Z. N. et al. 2010. Optimization of microwave-assisted extraction of triterpene saponins from defatted residue of yellow horn (*Xanthoceras sorbifolia Bunge*) kernel and evaluation of its antioxidant activity. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 11, 637-643
- Lestari, S., Aryani, D.R., Palupi, D. 2021. Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh Terhadap Kandungan Fitokimia dan Antioksidan Ekstrak Akar Sawi Langit. *BIOTROPIC The Journal of Tropical Biology* Vol. 5 No 2: 84-93
- Man, S., Gao, W, Zhang, Y, Huang L, & Liu, C. 2010. Chemical Study and Medical application of saponins as a anti-cancer agents. *Fitoterapia*, 81, 703-714.
- Milind, P & Gurdita. 2011. Basketful Benefit of Papaya. *IRJP* Vol. 2 (7) Hal: 6-12
- Montesinos-Navarro, AJ., Wig, FX., Pico and Tonsor, SJ. 2011. Arabidopsis thaliana populations show clinal gradient associated with altitude. *New Phytologist*. 189: 282-294.
- N. Raaman. 2015. Thin Layer Chromatographic Analysis and Antioxidant Activities of Methanol Extract of Leaves of Carica papaya L, *IJAPBC* Vol. 4 (2): 416-417.
- Novayatiin, S., Chusna N., & Amelia, D. 2018, Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa Boerl*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Surya Medika*, 4 (1): 29
- Novitasari, AE., & Putri. DZ. 2016. Isolasi dan Identifikasi Saponin Pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa dengan Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Sains*. 6 (10): 12.
- Ping, C., Michaelson, GJ., Stiles, CA., and Gonzales, G. 2013. Soil Characteristics, Carbon stores, and nutrient distribution in eight forest types along an elevation gradient, eastern Puerto Rico. *Ecology Bulletin*. 54: 67-86.
- Prasetya, A.T., Mursiti, S., Maryan, S., Jati, N. K.

2018. Isolation dan Identification of Active Compound from Papaya Plants and Activities an Antimicrobial. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 349, 2
- Setiana, A. 2011. Pembentukan Senyawa Alkaloid dan Terpenoid. Makalah Fisiologi Tumbuhan. Program Studi Pendidikan biologi. Universitas Muhammadiyah Sukabumi.
- Setyorini, Sulisty Dwi & Eriyanto Yusnawan. 2016. Peningkatan Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Aneka Kacang Sebagai Respon Cekaman Biotik. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. Vol 11 No. 2: 167-175.
- Sugito & Suwandi, E. 2017. Efektifitas Ekstrak Ethanol Daun Pepaya (*Caricca papaya Linn*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Dengan Metode Difusi. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 1:22
- Syafriah, W, 2021. Identifikasi Saponin Pada Ekstrak Metanol Daun Pepaya (*Carica papaya Linn*) Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Journal of Health Quality Development*. Vol 1 no 2 : 103-108.
- Yuliani, Soemarno, Yanuwiadi, B., & Leksono, AS. 2019. The Relationship between habitat altitude, enviromental factors and morphological characteristics of *Pluchea indica*, *Ageratum conyzoides* and *Elephantopus scaber*. *Journal of Biological Sciences*. 15(3) : 143- 151.