



Research Articles

Potensi Limbah Daun Asam Jawa (Tamarandus Indica L.) Sebagai Teh Antidiare

Potential Waste of Tamarind Leaves (Tamarandus Indica L.) As Antidiarrheal Tea

Dwi Kartika Risfianty*, Irna Il Sanuriza

Universitas Nahdlatul Wathan Mataram, Jalan Kaktus No. 1-3 Mataram

*corresponding author, email: dkrisfianty@unwmataram.ac.id

Manuscript received: 01-12-2021. Accepted: 21-12-2021

ABSTRAK

Diare adalah peningkatan frekuensi dan penurunan konsistensi dari feses bila dibandingkan dengan individu yang normal. Pemberian obat kimia yang apabila dikonsumsi secara kontinue dapat mengakibatkan efek samping yang negatif untuk tubuh. Sehingga diperlukan upaya untuk mencari sumber-sumber obat antidiare yang meminimalkan efek samping bagi tubuh. Sumber obat yang dapat mengurangi efek samping pada tubuh salah satunya adalah obat tradisional dari tanaman lokal. Salah satu usaha untuk menemukan sumber obat antidiare yang baru adalah dengan memanfaatkan daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) yang akan dikembangkan menjadi bioagent antidiare. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pemberian ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua maupun muda pada hewan coba *Mus musculus* jantan positif diare. Penelitian ini menggunakan tiga tahap penelitian yaitu pembuatan ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua dan muda, pengujian ekstrak menggunakan FeCl_3 1% dan spektrofotometer UV-VIS dan pengujian menggunakan hewan coba *Mus musculus* jantan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan tanin yang terkandung pada ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua lebih tinggi berdasarkan pengujian menggunakan FeCl_3 1% dan spektrofotometer UV-VIS dan lebih efektif mengatasi diare pada hewan coba *Mus musculus* berdasarkan perubahan konsistensi feses hewan coba *Mus musculus*.

Kata kunci: diare; tannin; asam jawa; ekstrak air

ABSTRACT

Diarrhea is an increased frequency and decreased consistency of stool when compared to normal individuals. Giving chemical medicine which consumed continuously, can cause negative side effects for the body. So it takes an effort to find sources of anti-diarrheal medicine that minimize side effects to the body. One source of medicine that can reduce side effects on the body is traditional medicine from local plants. One of the efforts to find a new source of anti-diarrheal medicine is to use tamarind leaves (*Tamarindus indica L.*) which will be developed into an anti-diarrheal bioagent. This study aims to determine the effectiveness of giving water extract of tamarind leaves (*Tamarindus indica L.*) fresh

old leaves and young leaves to the experimental male *Mus musculus* diarrhea positive. This research used three stages of research, namely the preparation of fresh old leaves and young leaves tamarind (*Tamarindus indica* L.) leaf water extract, extract testing using 1% FeCl₃ and UV-VIS spectrophotometer and testing using male *Mus musculus* experimental animals. The results of this study indicate that the tannin content contained in the water extract of tamarind leaves (*Tamarindus indica* L.) is higher based on testing using 1% FeCl₃ and UV-VIS spectrophotometer and is more effective in overcoming diarrhea in experimental animals *Mus musculus* based on changes in fecal consistency animal try to the *Mus musculus*.

Key words: diarrhea; tannins; tamarind; water extract

PENDAHULUAN

Hasil Survei Dinas Kesehatan Nusa Tenggara Barat di tahun 2016 sampai dengan 2017 penyakit diare terus meningkat. Jumlah penderita di tahun 2016 sebanyak 11.877 orang, dan di tahun 2017 sebanyak 22.699 orang (Dikes NTB, 2017). Diare tidak bisa kita anggap remeh, perlu dilakukan upaya-upaya untuk mengendalikan atau minimal mengurangi terjadinya peningkatan penyakit diare ini. Upaya yang telah dilakukan diantaranya adalah pemberian obat antidiare (obat kimia) kepada penderita.

Diare merupakan penyakit pencernaan yang ditandai dengan kandungan air lebih dari 200 mL/24 jam pada tinja (Purwaningdyah et al, 2015). Diare disebabkan oleh faktor sanitasi lingkungan yang kurang memadai, kurangnya konsumsi makanan seimbang, keadaan sosial dan gaya hidup masyarakat yang secara langsung maupun tidak menjadi penyebab terjadinya diare. Banyaknya depot pengisian air minum yang menyediakan air minum tanpa perlu pemasakan juga menjadi salah satu penyebab terjadinya diare (Sumampouw, 2019). Hal tersebut terjadi akibat permasalahan tingkat sanitasi air isi ulang tersebut tersebut. Bakteri *Escherichia coli* merupakan salah satu jenis bakteri yang ditemukan pada penderita diare (Rasyid et al, 2020). Diare biasanya ditandai dengan peningkatan frekuensi dan penurunan konsistensi dari feses bila dibandingkan dengan individu yang normal, dengan kata lain diare adalah buang air besar lembek atau cair yang terjadi sebanyak tiga kali atau lebih dalam waktu 24 jam.

Pemberian obat kimia yang apabila dikonsumsi secara continue dapat mengakibatkan efek samping yang negatif untuk tubuh. Efek samping yang sering dialami ketika mengkonsumsi obat kimiawi yaitu nyeri abdomen, mual, muntah hingga ruam pada kulit. Sehingga diperlukan upaya untuk mencari sumber-sumber obat antidiare yang meminimalkan efek samping bagi tubuh. Sumber obat yang dapat mengurangi efek samping pada tubuh salah satunya adalah obat tradisional dari tanaman lokal. Obat tradisional yang digunakan harus memiliki metabolit sekunder, karena lebih mudah diterima oleh tubuh dibandingkan obat sintetik (Galih & Esyanti, 2014).

Salah satu usaha untuk menemukan sumber obat antidiare yang baru adalah dengan memanfaatkan limbah daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) yang akan dikembangkan menjadi bioagent antidiare. Hasil penelitian (Faradiba et al, 2016) menunjukkan bahwa ekstrak daun asam jawa memiliki kandungan tanin yang mampu menghambat pertumbuhan *sterptococcus mutans* dan konsentrasi paling efektif dari infusa daun asam jawa sebagai antibakteri terhadap *sterptococcus mutans*. Penelitian (Adnyana et al, 2004) menyatakan bahwa

tanin bersifat sebagai astringen, yaitu dapat menciutkan permukaan usus atau zat yang bersifat proteksi terhadap mukosa usus dan dapat menggumpalkan protein, sehingga senyawa tanin dapat dimanfaatkan sebagai obat antidiare. Pengembangan produk daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) sebagai bioagent antidiare, diharapkan dapat menjadi alternatif obat antidiare yang murah dan mudah ditemukan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini memiliki 3 tahapan penelitian yaitu tahapan pertama adalah pembuatan ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) muda maupun tua. Tahap kedua yaitu pengujian ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) muda maupun tua menggunakan senyawa FeCl_3 1% untuk mengetahui kandungan tanin secara kualitatif pada kedua ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dan dilanjutkan dengan pengukuran ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) muda maupun tua menggunakan spektrofotometri UV-VIS. Tahap ketiga yaitu pengujian ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) segar muda dan tua pada hewan coba *Mus musculus* dengan cara disonde.

Pembuatan Ekstrak Air Daun Asam Jawa (Tamarindus indica L.)

Sampel daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) segar muda dan tua masing-masing di timbang sebanyak 250 gr, kemudian ditambahkan pelarut aquades sebanyak 1000 mL. Wadah maserasi ditutup dan dipanaskan pada suhu 80-90°C selama 60 menit sambil sesekali diaduk. Selanjutnya disaring, dipisahkan antara ampas dan filtratnya. Ekstrak air yang diperoleh diuapkan sampai diperoleh ekstrak kental daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) muda maupun tua (Gina *et al*, 2016).

Uji Kadar Tanin Pada Ekstrak Air Daun Asam Jawa (Tamarindus indica L.) Muda dan Tua.

Ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) muda maupun tua diletakkan kedalam plat tetes. Ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) muda maupun tua ditetesi dengan FeCl_3 1% (Tunny *et al*, 2020). Perubahan warna ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) muda maupun tua menjadi hitam kehijauan menandakan kedua ekstrak mengandung tanin. Kemudian ekstrak juga diuji dengan menggunakan UV-VIS (Pratama *et al*, 2019).

Uji Ekstrak Air Daun Asam Jawa (Tamarindus indica L.) Muda dan Tua pada Hewan Coba Mus musculus

Hewan coba dibagi menjadi empat kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari lima ekor *Mus musculus*. Kelompok I yaitu kelompok hewan coba kontrol negatif, kelompok II yaitu hewan coba kontrol positif (diberikan castor oil sebanyak 0,5ml/20g BB) (Adnyana *et al*, 2004), kelompok III adalah hewan coba yang diberikan ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) muda sebanyak 800mg/kg BB, dan kelompok IV adalah hewan coba yang diberikan ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) tua sebanyak 800mg/kg BB. Hewan coba pada kelompok II, III dan IV diberikan castor oil sebanyak 0,5ml/20g BB dengan cara disonde, setelah kelompok III dan IV positif diare dilanjutkan dengan memberikan

800mg/kg BB ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar muda pada kelompok III dan 800mg/kg BB ekstrak air asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua pada kelompok IV dengan cara disonde. Perubahan feses diamati selama 3 jam (Ambari, 2018).

Analisis Data

Data pembacaan UV-VIS dianalisis dengan Uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan untuk pengujian hipotesis penelitian menggunakan uji non parametric yaitu *Kruskal-Wallis* test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses sortasi daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) dilakukan untuk memisahkan antara daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) muda dan tua. Sortasi juga dilakukan untuk meminimalisir jumlah pengotor yang menempel pada daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) setelah pemanenan. Penelitian ini memiliki tiga tahap penelitian. Tahap pertama yaitu daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar muda maupun tua diekstrak menggunakan pelarut aquadest dan dipanaskan pada suhu 80°C selama 3 jam, kemudian ekstrak air diuapkan kembali hingga mendapatkan ekstrak air dari kedua sampel. Proses penguapan ekstrak cair daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) muda maupun tua dilakukan untuk mengurangi kandungan pelarut yang terdapat pada ekstrak cair daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) muda maupun tua hingga diperoleh ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) muda maupun tua. Ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) muda dan tua kemudian diuji menggunakan senyawa FeCl_3 1% untuk mengetahui kandungan tanin yang terdapat pada kedua sampel secara kuantitatif. Hasil menunjukkan bahwa kedua sampel memiliki kandungan tanin yang berbeda. Hal tersebut dapat dilihat dari perbedaan warna kedua sampel setelah diberikan larutan FeCl_3 1%. Ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) tua memiliki warna yang lebih pekat dibandingkan dengan perubahan warna pada ekstrak air daun asam jawa muda (*Tamarindus indica L.*) (Gambar 1). Hal tersebut menandakan bahwa pada ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) tua segar memiliki kandungan tanin yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) muda. Tanin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang termasuk dalam golongan polifenol. Senyawa fenolik merupakan penyusun terbesar dari tanaman, sehingga senyawa fenolik merupakan senyawa yang sangat penting (Karlina, 2013) selain itu senyawa fenolik merupakan senyawa yang sangat kompleks, sukar dipisahkan, dan sukar mengkristal. Tanin diketahui memiliki banyak khasiat yaitu sebagai antidiare, antibakteri, dan antioksidan (Nadila *et al*, 2018).



Gambar 1 Ekstrak Air Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica L.*) Segar Muda dan Tua

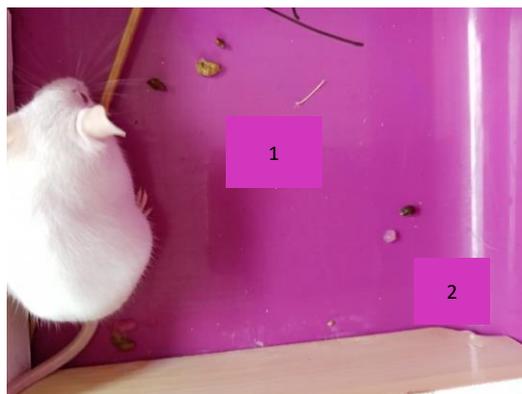
Tahap kedua yaitu pengujian ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar muda dan tua menggunakan spektrofometri UV-VIS dengan λ 649nm. Data pengukuran kedua sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran UV-VIS Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica L.*) Segar Muda dan Tua

Absorbansi Ekstrak Air Daun Asam Jawa (Jawa (<i>Tamarindus indica L.</i>) Segar Muda	Absorbansi Ekstrak Air Daun Asam Jawa (Jawa (<i>Tamarindus indica L.</i>) Segar Tua
0.062	0.192
0.055	0.189
0.060	0.186
0.059	0.188
0.052	0.192

Hasil pengukuran menggunakan UV-VIS (Tabel 1) menunjukkan bahwa kandungan tanin lebih tinggi terdapat pada ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) tua. Hasil pengukuran UV-VIS tersebut sesuai dengan hasil pengujian menggunakan larutan FeCl_3 1% yang menunjukkan perubahan warna yang lebih air dibandingkan dengan perubahan warna yang terjadi pada ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) muda. Hasil pengukuran ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) muda dan tua kemudian dianalisis menggunakan metode Uji Statistik *t* (*Independent Sample Test*) dan uji normalitas data menggunakan Uji Shapiro-Wilk. Uji statistik *t* (*Independent Sample Test*) menunjukkan bahwa rata-rata kandungan tannin pada daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar muda adalah 0,0576 sedangkan kandungan tannin pada daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua adalah 0,1894, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nyata (signifikan) kandungan tanin antara daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua dan daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar muda.

Tahap ketiga yaitu pengujian kedua ekstrak pada hewan uji *Mus musculus*. Hewan coba dibagi menjadi empat kelompok dan masing-masing kelompok terdapat lima ekor *Mus musculus* jantan usia 4 bulan. Kelompok pertama yaitu kontrol negatif diare, dimana kelompok ini tidak diberikan perlakuan apapun. Kelompok II adalah kelompok kontrol positif diare, dimana kelompok ini diberikan castor oil sebanyak 0,5ml/20g BB dengan cara disonde. Kelompok III adalah kelompok positif diare yang diberikan terapi ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) muda segar sebanyak 800mg/kg BB dengan cara disonde dan diamati perubahan pada feses *Mus musculus* selama 3 jam. Kelompok IV adalah kelompok positif diare yang diberikan terapi ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) tua segar sebanyak 800mg/kg BB dengan cara disonde dan diamati perubahan pada feses *Mus musculus* selama 3 jam.



Gambar 2. Feses *Mus muscullus* sebelum pemberian ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua (1) dan Feses *Mus muscullus* sesudah pemberian ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua (2)

Berdasarkan Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa pengaruh pemberian ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) tua segar dapat mempengaruhi konsistensi feses pada *Mus muscullus*. Konsistensi feses *Mus muscullus* sebelum pemberian ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua terlihat lebih basah dan memiliki warna kuning cerah, sedangkan fese *Mus muscullus* setelah pemberian ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua terlihat sangat berbeda yaitu berwarna hitam dan kering (kandungan air pada feses sangat sedikit). Perubahan konsistensi feses *Mus muscullus* dipengaruhi oleh kandungan tanin pada ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) tua segar.

Gambar 1 menunjukkan bahwa konsistensi dan warna feses *Mus muscullus* setelah pemberian ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar muda tidak memiliki pengaruh yang signifikan dibandingkan dengan pemberian ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua. Konsistensi feses *Mus muscullus* tidak berubah menjadi padat seperti konsistensi feses *Mus muscullus* yang diberikan terapi ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua. Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat diantaranya sebagai astringen, antidiare, antibakteri, dan antioksidan (Hartati & Shafa, 2020). Kandungan tanin memiliki aktivitas antibakteri dengan cara dinding bakteri yang telah lisis akibat senyawa saponin dan flavonoid, sehingga menyebabkan senyawa tanin dapat dengan mudah masuk ke dalam sel bakteri dan mengkoagulasi protoplasma sel bakteri (Karlina *et al*, 2013). Mekanisme antibakteri senyawa fenolik yaitu dengan mengganggu kerja membran sitoplasma bakteri, termasuk diantaranya mengganggu transpor aktif dan kekuatan proton. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi salah satu rujukan untuk menggunakan daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua sebagai obat alternatif dalam mengatasi diare.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua memiliki kandungan tanin lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar muda. Hal tersebut dibuktikan berdasarkan pengujian dengan menggunakan FeCl_3 1%, perubahan warna pada ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica L.*) segar tua lebih air dibandingkan

dengan perubahan warna yang terjadi pada ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) segar muda. Perbedaan kadar kandungan tanin pada ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) segar tua dan muda juga dibuktikan dengan hasil pengukuran menggunakan Spektrofotometer UV-VIS dengan λ 649nm dimana kandungan tanin pada ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) segar tua dibandingkan dengan kandungan tanin pada ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) segar muda. Uji statistik t (Independent Sample Test) menunjukkan bahwa kandungan tannin pada daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) segar muda adalah 0,0576 sedangkan kandungan tannin pada daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) segar tua adalah 0,1894, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nyata (signifikan). Hasil pengujian ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) segar tua pada konsistensi feses hewan coba Mus musculus jantan lebih baik dibandingkan dengan ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) segar muda.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, Y., Sigit, Fisheri., Insanu. 2004. Efek Ekstrak Daun Jambu Biji Daging Buah Putih dan Merah Sebagai Antidiare. Departemen Farmasi. ITB. Acta Pharmaceutica Indonesia, 29 : 19-27.
- Ambari, Yani. 2018. Uji Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol Daun Salam (*Eugenia polyantha* Weight) Pada Mencit Putih (*Mus musculus*) Jantan Galur Balb-C. Journal Of Pharmaceutical Care Anwar Medica. Vol.1 No. 1 Desember 2018. ISSN : 2654-8364.
- Dinas Kesehatan Provinsi NTB. 2017. Profil Data Kesehatan 2017. Dinas Kesehatan: NTB. http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL_KES_PROVINSI_2017/18_NTB_2017.pdf. diakses pada tanggal 17 Agustus 2019.
- Faradiba, A., Achmad, G., Depi, P. 2016. Daya Antibakteri Infusa Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* Linn) terhadap *Streptococcus mutans*. e-Jurnal Pustaka Kesehatan, vol 4 (no. 1). Januari 2016.
- Galih, P. R., Esyanti, R. 2014. Effect Of Immobilization On Cell Growth And Alkaloid Content In Cell-Aggregate Culture Of *Eurycoma longifolia* Jack. International Journal of Chemical, Environmental & Biological Sciences (IJCEBS), 2(2) 90-93.
- Gina, L.P., Mahdi, C., Aulani'am, A. 2016. MDA and Histologic Profile of Pancreatic Diabetic-Rats Model Administered With Extract of *Glycine max* (L.) Merr. The Journal of Pure and Applied Chemistry Research. Vol. 5, Iss. 1, (2016): 40-47. DOI:10.21776/ub.jpacr.2016.005.01.226.
- Hartati, M., and Shafa, N. 2020. Penetapan Kadar Senyawa Tanin Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Prosiding Seminar Nasional Sains, SINASIS1 (1) (2020).
- Karlina, C.Y., Ibrahim, M., Trimulyono, G. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Lentera Bio. 2013; 2 (1):87-93.
- Nadila, D., Sobir, Muhamad, S. 2018. Keragaman Morfologi dan Kandungan Tanin pada Tanaman *Leunca* (*Solanum nigrum* L.). J. Agron. Indonesia, April 2019, 47(1):76-83. ISSN 2085-2916 e-ISSN 2337-3652

- Pratama, M., Razak, R., Rosalina, V. S. 2019. Analisis Kadar Tanin Total Ekstrak Etanol Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-VIS. *Jurnal Fitofarmako Indonesia*. Vol. 6 No. 2. JFFI. 2009;6(2) 368-373.
- Purwaningdyah, Y. G., Tri, D.W., Novita, W. 2015. Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya (*Carica Papaya* L.) Sebagai Antidiare Pada Mencit Yang Diinduksi *Salmonella Typhimurium*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 No 4 p.1283-1293, September 2015.
- Rasyid, B., Karta, I. W., Sari, N. L. P. E. K., Putra, I. G. N. D. 2020. Dentifikasi Gen Penyandi Protein Transport Sebagai Kandidat Vaksin Subunit Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Penyebab Diare Wisatawan. *Jurnal Sains & Teknologi Universitas Pendidikan Ganesha*. Vol 9, No 1 (2020).
- Sumampouw, O. J. 2019. Kandungan Bakteri Penyebab Diare (Coliform) Pada Air Minum (Studi Kasus Pada Air Minum Dari Depot Air Minum Isi Ulang Di Kabupaten Minahasa). *Journal PHWB*, Vol. 1 No. 2, July 2019 (pages 8-13).
- Tunny, R., Mahulauw, M. A. H., Darmanta, K. 2020. Identifikasi Kandungan Senyawa Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.) Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. *2-TRIK: Tunas-Tunas Riset Kesehatan*, Volume 10 Nomor 1, Februari 2020 p-ISSN 2089-4686 e-ISSN 2548-5970.
- Widya, K., Fitra, F., Shonya, M. 2018. Biji Melinjo (*Gnetum Gnemon* L.) : Aktivitas Sebagai Antidiare. *Jurnal Farmasi Higea*, Vol. 10, No. 1, 2018.