

Analisis Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Daun Betadin (*Jatropha multifida* L.)

Nur Harliananda^{1*}, Halimatussakdiah¹, Ulil Amna¹

¹Program Studi Kimia Fakultas Teknik Universitas Samudra
Jl. Meurandeh, Langsa Aceh 24416, Indonesia

* Corresponding author: nandaharliananda99@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman betadin (*Jatropha multifida* L.) merupakan tanaman obat-obatan yang jarang dimanfaatkan oleh masyarakat, khususnya di Aceh. *J. multifida* L. termasuk ke dalam genus *Jatropha* L. yang memiliki bioaktivitas anti mikroba, antileishmaniasis, dan antimalaria. Getah daun betadin dapat memberikan efek cepat memberhentikan darah yang mengalir pada luka sayatan dan mencegah infeksi. Aktivitas tersebut dikontribusi oleh senyawa metabolit sekunder di dalam tumbuhan tersebut. Oleh karena itu dilakukan uji kualitatif kandungan senyawa metabolit sekunder pada daun kering dan daun segar tumbuhan betadin. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa diketahui bahwa pada daun kering betadin mengandung senyawa alkaloid, steroid, dan fenol. Sedangkan pada daun segar betadin terdapat keberadaan senyawa alkaloid, steroid, flavonoid, dan fenol.

Kata-kata kunci: betadin, *Jatropha multifida*, metabolit sekunder

PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara tropis yang mempunyai biodiversitas yang tinggi akan flora dan faunanya. Indonesia memiliki banyak jenis tumbuhan yang harus dilestarikan dan dimanfaatkan dengan baik. Sebagian besar dari tumbuhan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai obat. Salah satunya adalah betadin (*Jatropha multifida* L.) yang termasuk ke dalam suku perdu yang tersebar di seluruh nusantara (Anggita, *et.al*, 2018).

Nama *Jatropha* berasal dari kata Yunani yaitu "jatros yang berarti dokter" dan "trophe yang berarti makanan", yang dalam artiannya menyiratkan tentang obat-obatan (Sabandar, *et. al*, 2013). Secara geografis, genus *Jatropha* L. Yang termasuk dalam famili Euphorbiaceae mempunyai 150-175 spesies kayu yang tersebar luas. Genus *Jatropha* termasuk dalam famili Euphorbiaceae (Kolawole, *et. al*, 2016; Thomas, 2016; Elosaily, *et. al*, 2018; Landeros, *et. al*, 2017; Liu, *et. al*, 2015) dan memiliki spesies yang beragam, di antaranya *J. multifida*, *J. curcas*, *J. molissima*, *J. gossypifolia* yang saat ini menjadi sumber studi untuk produksi biodiesel dan juga untuk karakter obat yang dimiliki (Carvalho, *et.al*, 2018) serta untuk penggunaan yang bermanfaat, seperti aktivitas antimikroba dan pestisida (Rampadarath, *et.al*, 2018).

Tanaman betadin (*Jatropha multifida* L.) adalah suatu tanaman obat-obatan yang jarang dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya di Indonesia. Tanaman ini tidak banyak diketahui manfaatnya oleh masyarakat, khususnya di Indonesia. Tanaman betadin diketahui mengandung alkaloid dan flavonoid. Flavonoid adalah suatu metabolit sekunder pada tanaman dan merupakan senyawa yang polar, maka dari itu dapat larut dalam alkohol. Metabolit sekunder ini dapat digunakan sebagai antimikroba, obat infeksi pada luka, antifungi, antibakteri, antialergi, sitotoksik, dan anti hipertensi (Liana and Utama, 2018; Harahap, *et. al*, 2017).



Gambar 1. Tanaman Betadin (*Jatropha multifida* L.)

Tanaman ini dapat merespon terhadap kondisi iklim, mampu beradaptasi dengan berbagai agro-ekologis dan telah mengakumulasi variasi selama bertahun-tahun. *Jatropha* L. memiliki multiguna dengan kepentingan ekonomi yang signifikan dan memiliki kemampuan untuk merehabilitasi lahan terdegradasi. Saat ini, sebagian besar penelitian *Jatropha* L. berfokus pada daerah distribusi, budidaya dan pembibitan (Abdou, *et. al*, 2017).

Tanaman ini memiliki banyak manfaat bagi kehidupan yaitu dapat memerangi infeksi mikroba, *leishmaniasis* dan anti malaria (Fatriyadi and Yunidasari, 2016). Pada bakalnya memiliki aktivitas pencahar yang kuat (Ahomafor, *et. al*, 2016). Getah tanaman ini dapat memberikan efek penghambat darah yang mengalir pada luka sayatan (Lestari, *et.al*, 2016). Ekstrak batangnya dapat dijadikan sebagai pestisida nabati pengendali hama *Plutella xylostella* pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) (Irawati, 2017).

Maka dari itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dalam tanaman betadin (*Jatropha multifida* L.).

BAHAN DAN METODE

Bahan

Adapun bahan yang digunakan yaitu metanol, etil asetat, *n*-heksana, kloroform, asam sulfat, pereaksi Meyer, pereaksi Dragendorff, pereaksi Wagner, pereaksi Liberman-Bourchard, etanol 80%, HCl 0,5 M, dan FeCl₃.

Metode

Penanganan Sampel

Pengambilan daun tanaman betadin (*Jatropha multifida* L.) segar pada Maret 2019, di Gampong Meurandeh, kecamatan Langsa Lama, kota Langsa, provinsi Aceh. Daun diambil sebanyak 20 gram. Kemudian 10 gram diambil untuk dikering anginkan dan dijaga agar tidak terkena sinar matahari secara langsung. Setelah kering, dihaluskan sampai diperoleh serbuk kering yang kemudian akan diekstraksi (Halimatussakdiah, *et. al*, 2018).

Ekstraksi

Daun segar dan daun kering betadin (*Jatropha multifida* L.) sebanyak 1 gram dihaluskan dan diekstraksi dengan metanol

dengan metode maserasi selama 3 x 24 jam, maserasi diulang sampai filtratnya bersih. Larutan ekstrak disaring dan diuapkan dengan *rotary evaporator* untuk menghasilkan ekstrak metanol (Halimatussakdiah, *et. al*, 2018).

Uji Alkaloid

Sekitar 1 gram daun segar dan daun kering betadin (*Jatropha multifida* L.) dihancurkan lalu ditambahkan 1 mL amonia. Selanjutnya 10 mL kloroform ditambahkan, kemudian dihancurkan dan disaring. Filtrat ditambahkan 10 mL asam sulfat 2 N, dikocok kuat-kuat, dibiarkan selama satu menit sampai larutan H₂SO₄ dan kloroform terpisahkan. Lapisan asam sulfat diambil dan dibagi menjadi tiga tabung reaksi dan setiap tabung reaksi diuji dengan pereaksi Meyer, Dragendorff, dan Wagner untuk menentukan keberadaan alkaloid. Penambahan reagen Meyer membentuk endapan putih, reagen Dragendorff menyebabkan endapan kemerahan, dan reagen Wagner mengangkat endapan kuning. Hasilnya menunjukkan adanya alkaloid (Halimatussakdiah, *et. al*, 2018).

Uji Terpenoid, Steroid, dan Saponin

Sebanyak 1 gram daun segar dan daun kering betadin (*Jatropha multifida* L.) ditumbuk halus, kemudian diekstraksi dengan metanol panas. Filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* untuk menghasilkan ekstrak metanol. Ekstrak metanol dipartisi dengan heksana. Ekstrak larut dalam heksana diuji dengan reagen Liberman-Bourchard. Warna biru atau hijau menunjukkan adanya steroid dan warna merah untuk terpenoid. Residu yang tidak larut dalam heksana ditambahkan air dan terguncang dengan kuat. Apabila ada busa stabil selama 30 menit menunjukkan adanya saponin, jika positif untuk saponin, larutan dihidrolisis dengan HCl dan diuji dengan pereaksi Liberman-Bourchard. Warna hijau atau biru menunjukkan adanya saponin steroid dan warna ungu atau merah menunjukkan adanya saponin terpenoid (Halimatussakdiah, *et. al*, 2018).

Uji Flavonoid

Sebanyak 1 gram daun segar dan daun kering betadin (*Jatropha multifida* L.) diekstraksi dengan metanol dan dipekatkan. Ekstrak metanol pekat dipartisi dengan heksana. Residu diekstraksi dengan 10 mL etanol 80%, kemudian ditambahkan 0,5 mg magnesium dan HCl 0,5 M.

Warna merah muda atau ungu menunjukkan adanya flavonoid (Halimatussakdiah, *et. al*, 2018).

Uji Fenol

Ekstrak metanol diuji dengan $FeCl_3$. Tambahkan 3-4 tetes larutan $FeCl_3$ ke dalam ekstrak, pembentukan warna hitam kebiruan menunjukkan senyawa fenol (Halimatussakdiah, *et. al*, 2018).

Uji Tanin

Sebanyak 1 gram ekstrak metanol direbus dalam 10 ml air dalam tabung reaksi dan kemudian disaring. Tambahkan beberapa tetes $FeCl_3$ 0,1%. Pembentukan warna hijau kecoklatan atau hitam kebiruan menunjukkan tanin (Halimatussakdiah, *et. al*, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel daun betadin (*Jatropha multifida* L.) dalam penelitian ini ambil di Gampong Meurandeh, Dusun Bahagia II, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh. Sampel yang digunakan adalah sampel kering dan sampel segar, kemudian diekstrak dengan metode maserasi. Dari hasil ekstrak pekat ini kemudian dilakukan analisis kandungan kimiawi (skrining fitokimia) secara kualitatif. Skrining fitokimia yang dilakukan meliputi alkaloid, terpenoid, steroid, saponin, flavonoid, fenol, dan tanin. Berikut adalah hasil uji kualitatif dari ke 7 senyawa tersebut:

Tabel 1. Uji Fitokimia daun betadin (*Jatropha multifida* L.)

No.	Metabolit Sekunder	Daun Kering	Daun Segar
1.	Alkaloid :		
	- D	+	+
	- M	-	-
	- W	+	+
2.	Terpenoid	-	-
3.	Steroid	+	+
4.	Saponin	-	-
5.	Flavonoid	-	+
6.	Fenol	+	+
7.	Tanin	-	-

Pembahasan

Dari ketujuh senyawa yang diuji, dapat dilihat bahwa daun kering betadin (*Jatropha multifida* L.) positif mengandung senyawa alkaloid, steroid, dan fenol. Sedangkan senyawa lainnya yaitu

terpenoid, saponin, flavonoid dan tanin menunjukkan hasil yang negatif. Lalu pada daun segar betadin (*Jatropha multifida* L.) positif mengandung senyawa alkaloid, steroid, flavonoid, dan fenol. Sedangkan senyawa lainnya yaitu terpenoid, saponin dan tanin menunjukkan hasil yang negatif.

Uji Alkaloid

Pengujian senyawa metabolit sekunder pada daun kering dan segar *Jatropha multifida* L. secara kualitatif menunjukkan adanya alkaloid pada tanaman tersebut. Alkaloid adalah suatu senyawa organik yang banyak ditemui dibagian tumbuhan, seperti pada akar, batang, daun, biji, ranting serta pada kulit kayu. Senyawa ini mempunyai fungsi untuk mempertahankan diri dari serangga hama (Djoronga, *et. al*, 2014). Adanya alkaloid diuji dengan menggunakan pereaksi dragendorff dan pereaksi wagner. Pada pereaksi dragendorff, ditandai adanya endapan berwarna kemerahan pada ekstrak daun betadin (*Jatropha multifida* L.) (Lantah, *et. al*, 2017).

Uji Terpenoid

Pengujian senyawa metabolit sekunder pada daun kering dan segar *Jatropha multifida* L. secara kualitatif menunjukkan tidak adanya terpenoid pada tanaman tersebut. Terpenoid merupakan suatu senyawa kimia yang memiliki manfaat untuk pertahanan tumbuhan dalam bentuk metabolit sekunder (Sari, 2015) dan sebagai antimikroba berbobot molekul rendah yang terakumulasi sebagai respon terhadap biotik dan abiotik (Vaughan, *et. al*, 2015).

Uji Steroid

Pengujian senyawa metabolit sekunder pada daun kering dan segar *Jatropha multifida* L. secara kualitatif menunjukkan adanya steroid pada tanaman tersebut. Steroid merupakan suatu senyawa kimia yang berfungsi untuk meningkatkan metabolisme hormonal bagi tubuh manusia (Susilowati, *et. al*, 2018). Steroid juga dapat digunakan untuk tujuan dalam penyelidikan adrenal gangguan kortikal (Honour, 2018). Adanya steroid ditandai dengan perubahan warna antara ekstrak daun kering dan segar tanaman betadin (*Jatropha multifida* L.) yang ditambahkan dengan reagen Libermann- Bourchard menghasilkan campuran yang berwarna hijau pada larutan tersebut (Nugrahani, *et.al*, 2016).

Uji Saponin

Pengujian senyawa metabolit sekunder pada daun kering dan segar *Jatropha multifida* L. secara kualitatif menunjukkan tidak adanya saponin pada tanaman tersebut. Saponin merupakan salah satu jenis glikosida yang

banyak dijumpai dalam tumbuh-tumbuhan. Saponin termasuk ke golongan senyawa yang memiliki massa molekul yang terdiri dari steroid atau terpenoid di satu atau lebih rantai glikosida (Gunawan, 2018). Saponin memiliki fungsi sebagai antihyperglycemic dengan mekanisme untuk mencegah pengosongan lambung dan mencegah peningkatan penyerapan glukosa dalam usus membran batas (Erviani and Arif, 2017).

Uji Flavonoid

Pengujian senyawa metabolit sekunder pada daun kering *Jatropha multifida* L. menunjukkan hasil negatif terkandung senyawa flavonoid sedangkan pada daun segarnya secara kualitatif menunjukkan adanya flavonoid pada tanaman tersebut. Flavonoid berfungsi sebagai antioksidan pada tanaman dan mengandung berbagai aktivitas biologis dan farmakologis (Pratiwi, 2016). Flavonoid termasuk ke tumbuhan polifenolik, yang artinya dapat melindungi diri dari kanker, penyakit kardiovaskular, diabetes, dan penyakit neurodegeneratif (Akanda, et. al, 2019; Mutrikah, et.al, 2018).

Uji Fenol

Pengujian senyawa metabolit sekunder pada daun kering dan segar *Jatropha multifida* L. secara kualitatif menunjukkan adanya fenol pada tanaman tersebut. Fenol adalah suatu senyawa organik yang mempunyai sifat toksik (Oktaviani and Haris, 2016) dan biorefraktori terpilih sebagai target polutan dalam mempelajari penghapusan debit tegangan tinggi untuk proses perawatan air limbah (Papadimitriou, et. al, 2018). Perawatan air limbah yang mengandung fenol sangat penting karena itu berbahaya bagi organisme akuatik dan dapat menghasilkan rasa tidak enak dan bau bahkan pada konsentrasi rendah (Bernal, et. al, 2017).

Uji Tanin

Pengujian senyawa metabolit sekunder pada daun kering dan segar *Jatropha multifida* L. secara kualitatif menunjukkan tidak adanya tanin pada tanaman tersebut. Tanin adalah senyawa organik polifenol yang jika direaksikan dengan besi akan menghasilkan warna yang gelap (Nurjanati, et. al, 2018). Tanin memiliki berat molekul 5000-3000 serta mengandung gugus hidroki fenolik yang dapat membentuk ikatan silang yang lebih efektif dengan protein dan molekul lainnya seperti asam amino,

polisakarida, asam nukleat dan asam lemak (Hidayah, 2016). Fungsi dari senyawa tanin adalah sebagai pelindung diri dari serangan hewan pemakan tumbuhan (Sarifudin, et. al, 2018).

Kesimpulan

Pada analisis kualitatif metabolit sekunder dihasilkan bahwa daun kering tanaman betadin (*Jatropha multifida* L.) positif mengandung senyawa alkaloid, steroid, dan fenol. Sedangkan daun segar betadin (*Jatropha multifida* L.) positif mengandung senyawa alkaloid, steroid, flavonoid, dan fenol.

Referensi

- Abdou, E.M., Ghadban, E.M., El-leel, .F.A. and Mahdy, E.M.B. 2017. Morphological, Phytochemical and Molecular Characterization on Some *Jatropha* Species Cultivated in Egypt. *IJPSR*. 3 (1) : 1-13.
- Ahomafor, J.E. Erharuyi, O. Falodun, A., dan Okeri, H.A. 2016. Phytochemical Screening, Proximate Analysis and Free Radical Scavenging Activity of the Roots Extract of *Jatropha multifida*. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 5 (10) : 64-71.
- Akanda, M.R., Uddin, M.N., Kim, I.S., Ahn, D., Tae, H.J., and Park, B.Y. 2019. The Biological and Pharmacological Roles of Polyphenol Flavonoid Tiliarin. *European Journal of Pharmacology*. 842 : 291-297.
- Anggita, K.D., Abdi, D.A. and Desiani, V. 2019. Efektifitas Ekstrak Daun dan Getah Tanaman Jarak Cina (*Jatropha Multifida* L.) sebagai Antibakteri Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. *Window of Health*. 1 (1) : 29-33.
- Bernal, A.M., Granados, F.G., Giraldo, L. and Pirajan, J.C.M. 2017. Application of the Sips Model to the Calculation of Maximum Adsorption Capacity and Immersion Enthalpy of Phenol Aqueous Solutions on Activated Carbons. *European Journal of Chemistry*. 8 (2): 112-118.
- Carvalho, C., Mariano, L.V., Negrão, V.S., Gonçalves, C.P., and Marcucci, M.C. 2018. Phenols, Flavonoids and Antioxidant Activity of *Jatropha multifida* L. Collected in Pindamonhangaba, Sao Paulo State, Brazil. *Journal of Analytical & Pharmaceutical Research*. 7 (5) : 581-584.

- Djoronga, M.I., Pandiangan, D., Kandou, F.E.F, and Tangapo, A.M. 2014. Penapisan Alkaloid Pada Tumbuhan Paku dari Halmahera Utara. *Jurnal Mipa Unsrat*. 3 (2) : 102-107.
- Elosaily, A.H., Mahrous, E.A., Salama, A.M. and Zalabani, S.M.E. 2018. Proximate Composition, Phenolic Content and Antioxidant Potential of the Leaves of Four *Jatropha* Species. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*. 10 (1) : 419-424.
- Erviani, A.E. and Arif, A.R. Rendemen Analysis and Phytochemical Screening of *Perinereis aibuhitensis* Extracts. *International Journal of Current Research and Academic Review*. 5 (11) : 25-29.
- Fatriyadi, J. and Yunidasari, I. 2016. Studi Pustaka Kemampuan Metabolit Sekunder Flavonoid dari Batang Jarak China (*Jatropha multifida* L.) dalam Meningkatkan Kadar Trombosit Penderita DHF. *Majority*. 5 (3) : 96-99.
- Gunawan, D.H. 2018. Penurunan Senyawa Saponin Pada Gel Lidah Buaya dengan Perebusan dan Pengukusan. *Jurnal Teknologi Pangan*. 9 (1) : 41-44.
- Halimatussakdiah, Amna, U., dan Wahyuningsih, P. 2018. Preliminary Phytochemical Analysis and Larvicidal Activity of Edible Fern (*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.) Extract Against *Culex*. *Jurnal Natural*. 18 (3) : 141-147.
- Harahap, I., Elsie, and Nurjanah, I. 2017. Isolasi dan Seleksi Cendawan Endofit dari Tanaman Betadin (*Jatropha multifida* L.) dan Potensinya sebagai Antimikroba. *Jurnal Photon*. 7 (2) : 109-114.
- Hidayah, N. 2016. Pemanfaatan Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman (Tanin dan Saponin) dalam Mengurangi Emisi Metan Ternak Ruminansia. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 1(2): 89-98.
- Honour, J.W. 2018. Urinary Steroid Profiling in the Diagnosis of Adrenal Disorders. *Clinical Chemistry*. 64 (8) : 1257-1258.
- Irawati, L, Suryadarma, and Suhartini, M.S. 2017. The Effect of Jarak Cina Rod (*Jatropha multifida* Linn) as Botanical Pesticide for *Plutella xylostella* Pest Control on Mustard Plants (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Prodi Biologi*. 6 (6) : 1-7.
- Kolawole, O.S, Abdulrahman, A.A, Jimoh, M.A. and Oladele, F.A. 2016. Morphometric Study of Several Species of the Genus *Jatropha* L. (*Euphorbiaceae*). *Academic Pres*. 8 (2) : 211-215.
- Landeros, F.S., Meléndez, L.A., Escalante, M.A.A., Granados, T.R., Hernandez, P.C. and Cedano, F.H. 2017. Pollen Morphology of Four species of *Jatropha* (*Euphorbiaceae*), Including Toxic Varieties, in Northwestern Mexico. *Rev. Biol. Trop*. 65 (2) : 799-806.
- Lantah, P. L., Montolalu, L. A. D. Y., Dan Reo, A. R. 2017. Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 5 (3) : 167-173.
- Lestari, F., Gadri, A., Darma, G.C.E. and Kartika, R. 2016. Efek Hidrogel Getah Jarak Cina (*Jatropha multifida* Linn.) Berbasis Karagenan Kappa dan Karagenan Iota Terhadap Penyembuhan Luka Tikus Wistar Jantan. *Pharmaciana*. 6 (2) : 117-122.
- Liana, Y. and Utama, Y.A. 2018. Efektifitas Pemberian Ekstrak Daun Betadine (*Jatropha multifida* Linn) Terhadap Ketebalan Jaringan Granulasi dan Jarak Tepi Luka Pada Penyembuhan Luka Sayat Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *JKK*. 5 (3) : 114-123.
- Liu, H., Lin, S. and Liao, J. 2015. Floral Ontogeny of Two *Jatropha* Species (*Euphorbiaceae* s.s) and its Systematic Implications. *Pak. J. Bot*. 47 (3) : 959-965.
- Mutrikah., Santoso, H., Dan Sauqi, A. 2018. Profil Bioaktif pada Tanaman Temulawak (*Curcuma xanthorriza* Roxb) dan Beluntas (*Pluchea indica* Less). *Biosaintropis*. 4(1): 15 – 21.
- Nugrahani, R., Andayani, Y., and Hakim, A. 2016. Skrining Fitokimia dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 2 (1) : 96-103.
- Nurjannati, M., Winarsi, H., and Dwiyantri, H. 2018. Efek Lama Perkecambah Terhadap Sifat Sensori dari Kadar Protein Terlarut Susu Kecambah Kacang Merah (*Sukarah*) Untuk Remaja Obesitas. *J. Gipas*. 2 (2) : 27-42.
- Oktaviani, Z.P. and Haris, A. 2016. Sintesis ZnO-SiO₂ dan Aplikasinya pada Fotokatalis Degradasi Limbah Organik Fenol dan Penurunan Kadar

- Cd(II) secara Simultan. *Journal Kimia Sains dan Aplikasi*. 19 (2) : 45-49.
- Papadimitriou, C.A., Rouse J.D. and Karapanagioti H.K. 2018. Treatment Efficiency and Sludge Characteristics in Conventional and Suspended PVA Gel Beads Activated Sludge Treating Phenol Containing Wastewater. *Global NEST Journal*. 20 (1) : 42-48.
- Pratiwi, R. D. 2016. Uji Kualitatif Fitokimia Daun Ruta *Angustifolia*. *Faktor Exacta*. 9 (3) : 200-206.
- Rampadarath, S., Puchooa, D., Jeewon, R., and Bandhoa, K. 2018. Diversity, Seasonal Variation and Antibacterial Activity of Endophytic Fungi Associated With the Genus *Jatropha* in Mauritius. *J Biotechnol Biomater*. 8 (1) : 1-8.
- Sabandar, C.W., Ahmat, N., Jaafar, F.M., and Sahidin, I. 2013. Medicinal Property, Phytochemistry and Pharmacology of Several *Jatropha species (Euphorbiaceae)*: A review. *Phytochemistry*. 8 (5) : 7-29.
- Sari, C.Y. 2015. Penggunaan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Untuk Menurunkan Tekanan Darah Tinggi. *J Majority*. 4 (3) : 34-40.
- Sarifudin, A., Wardatun, S., and Wiendarlina. 2018. Kajian Metode Pengeringan dan Metode Analisis Daun Belimbing Wuluh (*Avverrhoa bilimbi* L.) Terhadap Kadar Tanin. *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Farmasi*. 1 (1) : 1-9.
- Susilowati, D.N., Ginanjar, H., Yuniarti, E., Setyowati, M., and Roostika, I. 2018. Endophytic Bacteria From Purwoceng as Steroid and Antipatogenic Compounds Producers. *Jurnal Littri*. 24 (1) : 1-10.
- Thomas, S. 2016. Pharmacognostic and Phytochemical Constituents of Leaves of *Jatropha multifida* Linn. and *Jatropha podagrica* Hook. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 5 (2) : 243-246.
- Vaughan, M.M., Christensen, S., Schmelz, E.A., Huffaker, A., Mcauslane, H.J., Alborn, H.T., Romero, M., Allen, L.H., and Teal, P.E.A. 2015. Accumulation of Terpenoid Phytoalexins in Maize Roots is Associated with Drought Tolerance. *Plant, Cell & Environment*. 38 (11) : 2195-2207