

Studi Literatur: Aktivitas Antidiabetes Bawang Dayak (*Eleutherine americana*) dan Serai (*Cymbopogon citratus*)

Miranda Aurora Pratiwi, Febrina Mahmudah, Yurika Sastyarina*

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis"

Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Email: yurika@farmasi.unmul.ac.id

Abstract

Diabetes mellitus is a metabolic disease characterized by hyperglycemia. The Indonesian government is currently advising the public to consume traditional-based medicines because of their low side effects. One of the traditional medicines used is lemongrass and dayak onions. This study aims to determine the chemical compound content and antidiabetic activity of lemongrass and dayak onions. The research method used is the literature review method. Data searches were performed online on the PubMed, Science Direct, Google, Elsevier, and Google Scholar databases as well as other journal search websites. The scientific journals used are scientific journals published in the last 13 years. From 9 literature that has been studied, it shows that dayak onion tubers identify the presence of tannin compounds, saponins, flavonoids, alkaloids, steroids, terpenoids, glycosides, and anthraquinones while lemongrass contains tannin compounds, saponins, flavonoids, alkaloids, steroids, terpenoids, essential oils, phenolic, anthraquinones, carbohydrates, and glycosides. From 14 literature it is known that dayak onion tubers and lemongrass have antidiabetic activity. Compounds that have anti-diabetic activity properties include flavonoids, tannin and alkaloids contained in dayak onion and lemongrass, other than that essential oils contained in lemongrass.

Keywords: Dayak Onion Bulbs; Lemongrass; Antidiabetic

Abstrak

Diabetes melitus adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia. Pemerintah Indonesia saat ini menganjurkan masyarakat untuk mengkonsumsi obat berbahan tradisional karena mengingat efek sampingnya yang rendah. Salah satu obat tradisional yang digunakan adalah serai dan bawang dayak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa kimia serta aktivitas antidiabetes dari serai dan bawang dayak. Metode penelitian yang digunakan adalah metode tinjauan literatur. Pencarian data dilakukan secara *online* pada *database PubMed, Science Direct, Google, Elsevier* dan *Google Scholar* serta website pencarian jurnal lainnya. Jurnal ilmiah yang digunakan merupakan jurnal ilmiah terbitan 13 tahun

terakhir. Dari 9 literatur yang telah dikaji menunjukkan bahwa umbi bawang dayak mengidentifikasi adanya kandungan senyawa tannin, saponin, flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, glikosida dan antrakuinon sedangkan serai mengandung senyawa tannin, saponin, flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, minyak atsiri, fenolik, antrakuinon, karbohidrat dan glikosida. Dari 14 literatur diketahui umbi bawang dayak dan serai memiliki aktivitas antidiabetes. Senyawa yang memiliki aktivitas antidiabetes diantaranya flavonoid, tanin dan alkaloid yang terkandung pada bawang dayak dan serai serta minyak atsiri yang terkandung pada serai.

Kata Kunci: Umbi Bawang Dayak; Serai; Antidiabetes

DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v12i1.422>

■ Pendahuluan

Diabetes adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibatnya dari cacat dalam sekresi insulin, aksi insulin, atau keduanya [1]. Pada tahun 2009 diperkirakan 285 juta orang yang menderita diabetes, meningkat menjadi 366 juta pada 2011, 382 juta pada 2013, 415 juta pada 2015, 425 juta pada 2017, dan 463 juta pada 2019 [2]. Di antara sepuluh negara dengan insiden diabetes melitus tertinggi Indonesia berada di posisi ke-7. Indonesia memiliki prevalensi tingkat 6,2% dan diabetes adalah salah satu penyebab utama kematian [3].

Pengobatan diabetes dilakukan berupa suntik insulin dan obat antidiabetik oral. Pengobatan secara tradisional mulai meningkat popularitasnya beberapa tahun ini di seluruh dunia. Masyarakat Indonesia cenderung kembali menggunakan obat-obat tradisional dan pemerintah Indonesia saat ini menganjurkan masyarakat untuk mengkonsumsi obat berbahan tradisional [4]. Salah satu obat tradisional mengobati diabetes adalah serai (*Cymbopogon citratus*) dan bawang dayak (*Eleutherine Americana*).

Serai merupakan tanaman yang cukup melimpah di Indonesia. Tanaman ini mudah tumbuh pada berbagai tanah dan tidak memerlukan perawatan khusus seperti tanaman

lain. Masyarakat biasanya memanfaatkan serai sebatas sebagai bumbu masak dan minuman tradisional [5]. Serai secara empiris dapat digunakan sebagai antiprotozoal, antiinflamasi, antimicrobial, antidiabetik, antikolinesterase, molluscidal dan antifungal [6]. Ekstrak daun serai berisi beberapa nabati konstituen salah satunya yaitu minyak atsiri.

Selain serai, bawang dayak juga diketahui memiliki hampir semua kandungan fitokimia. Bawang dayak (*Eleutherine americana* (L.) Merr.) adalah salah satu jenis tanaman yang berkhasiat bagi kesehatan. Tanaman ini banyak ditemukan di Pulau Kalimantan. Bagian yang dapat dimanfaatkan pada tanaman ini adalah umbinya. Secara empiris diketahui tanaman ini dapat berperan sebagai anti-kanker, anti-inflamasi, anti-mikroba, dan menyembuhkan hipertensi serta diabetes mellitus [7]. Penelitian-penelitian mengenai aktivitas serai dan bawang dayak terhadap penyakit diabetes telah banyak dilakukan baik secara in vitro maupun secara in vivo.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui metabolit sekunder dari bawang dayak dan serai serta aktivitas antidiabetes secara in vivo maupun in vitro yang telah dipublikasikan dalam jurnal-jurnal ilmiah yang akan menjadi landasan dikembangkannya obat herbal dari bawang dayak dan serai.

■ Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini adalah metode *literature review* atau tinjauan literatur dimana mengumpulkan data atau sumber yang berhubungan dengan pengujian aktivitas antidiabetes dari tanaman bawang dayak dan serai. Pencarian data dilakukan secara *online* pada *database* jurnal terindeks seperti *PubMed*, *Science Direct*, *Google*, *Elsevier* dan *Google Scholar* serta website pencarian jurnal lainnya menggunakan kata kunci "*Eleutherine americana*", "*Cymbopogon citratus*", "bawang tiwai", "bawang dayak", "serai", "sereh", "kandungan metabolit sekunder", "uji fitokimia", "*in vitro*", "*in vivo*" dan "antidiabetes". Kemudian data yang diperoleh di kaji dan dianalisis.

■ Hasil dan Pembahasan

Metabolit Sekunder

Indonesia memiliki potensi kekayaan hayati yang melimpah, sehingga perlu diteliti dan dimanfaatkan khususnya untuk berbagai bahan yang memiliki potensi sebagai bahan obat [8]. Uji fitokimia merupakan salah satu langkah penting dalam upaya mengungkap potensi sumber daya tumbuhan obat sebagai antibiotik, antioksidan, dan antikanker. Skrining fitokimia dilakukan untuk memberi gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam suatu tumbuhan [9]. Berdasarkan 9 jurnal yang telah disitasi didapatkan bahwa pengujian secara *in vitro* dan *in vivo* pada umbi bawang dayak disajikan pada Tabel 1 dan serai yang disajikan pada Tabel 2.

Dari beberapa ekstrak umbi bawang dayak menunjukkan adanya kandungan senyawa tannin, saponin, flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, glikosida dan antrakuinon. Pelarut yang digunakan yaitu etanol, air dan metanol sebagai pelarut polar, n-heksan yang digunakan sebagai pelarut non polar, dan etil asetat yang digunakan sebagai pelarut semi polar. Sedangkan dari beberapa ekstrak, bagian batang serai menunjukkan adanya kandungan senyawa tannin, saponin, flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid dan minyak atsiri, sedangkan bagian akar

menunjukkan adanya kandungan senyawa tannin, flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, minyak atsiri, fenolik dan karbohidrat. Bagian daun mengandung tannin, saponin, flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, minyak atsiri, fenolik, antrakuinon, karbohidrat dan glikosida.

Hasil pencarian skrining fitokimia ekstrak umbi bawang dayak terlihat bahwa ekstrak yang paling banyak mengandung metabolit sekunder adalah ekstrak etanol dan etil asetat kemudian diikuti dengan ekstrak methanol, air dan air:etanol setelah itu diikuti oleh n-heksan. Sedangkan pada serai bagian yang paling banyak dipakai adalah bagian daun dan ekstrak yang paling banyak mengandung metabolit sekunder adalah ekstrak etanol. Pelarut yang paling banyak digunakan pada pengujian kandungan senyawa kimia dari serai dan bawang dayak adalah pelarut etanol.

Perbedaan hasil uji kandungan kimia ini berkaitan dengan faktor yang dapat mempengaruhi kandungan senyawa diantaranya bagian tanaman, ukuran bahan, suhu, metode, waktu, konsentrasi pelarut, serta jenis pelarut. Jenis pelarut yang berbeda akan mempengaruhi kandungan senyawa dan memberikan efektivitas yang berbeda dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam dalam pelarut tersebut. Polaritas dari jenis pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus sama atau sangat dekat dengan polaritas bahan aktif yang diekstrak agar ekstraksi berjalan secara efisien [10].

Kandungan senyawa bioaktif dapat dipengaruhi oleh suhu. Suhu tinggi dapat merusak beberapa jenis dari kandungan senyawa yang terkandung pada serai dan bawang dayak. Suhu diatas 50 °C dapat menyebabkan rusaknya senyawa flavonoid. Alkaloid memiliki sifat tidak tahan panas [11]. Bagian dari tanaman yang berbeda mengandung senyawa kimia yang berbeda pula. Senyawa yang terakumulasi pada bagian organ di dalam tanah akan berbeda jumlahnya dengan yang terakumulasi pada bagian organ yang tumbuh di atas tanah [12].

Selain faktor-faktor diatas faktor lingkungan juga mempengaruhi senyawa yang terkandung pada tumbuhan. Faktor lingkungan dibagi

menjadi 2 yaitu faktor biotik dan abiotic. Faktor biotik seperti stress akibat virus, fungi, parasit dan faktor abiotic seperti perbedaan geografis, ketinggian tempat tumbuh, perubahan iklim, jenis tanah, ketersediaan air, kandungan mineral dan stress akibat temperatur [13].

Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Bawang Dayak dan Ekstrak Serai

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit yang disebabkan gangguan metabolisme yang terjadi pada pancreas yang menimbulkan peningkatan atau sering disebut dengan kondisi hiperglikemia yang disebabkan menurunnya jumlah insulin [1]. Berdasarkan 14 jurnal yang telah disitasi didapatkan bahwa pengujian secara in vitro dan in vivo pada umbi bawang dayak dan serai yang disajikan pada Tabel 3.

Dalam sebuah penelitian menggunakan ekstrak methanol umbi bawang dayak senyawa aktif diisolasi menggunakan serangkaian teknik kromatografi. Ekstrak metanol dikromatografi menggunakan air dan metanol. Fraksi yang dielusi air dilakukan kromatografi kolom menggunakan gradien air-MeOH. Fraksi yang terkumpul dilakukan uji aktivitas penghambatan maltase. Senyawa eleutherinoside A menunjukkan penghambatan yang cukup tinggi aktivitas (IC_{50} = 0,5 mM) sedangkan isolat lainnya menunjukkan kurang dari 50% aktivitas penghambatan bahkan dalam konsentrasi 1 mM [14].

Penelitian lain menggunakan ekstrak air dan etanol menyatakan bahwa ekstrak etanol memiliki kemampuan signifikan lebih besar dalam menghambat aktivitas enzim α glukosidase dibandingkan dengan ekstrak air dan aktivitas tersebut setara dengan yang dimiliki oleh acarbose dengan nilai IC_{50} 241 ppm [15].

Penelitian secara in vivo juga dilakukan dengan menggunakan tikus jantan umur 2 bulan (180-200 g) sebagai hewan percobaan dan ekstrak etanol umbi bawang dayak serta ekstrak air umbi bawang dayak dengan dosis masing-masing 100 mg/ kgbb. Penelitian ini menunjukkan bahwa

ekstrak air dan etanol bawang dayak mampu meningkatkan glukosa serum darah dan kadar insulin serum pada tikus diabetes. Ekstrak etanol dan ekstrak air mampu mencegah komplikasi diabetes melalui aktivitas anti-hiperlipidemiknya. Ini juga menunjukkan efek perlindungan ginjal, sehingga nefropati diabetik dapat dicegah [16].

Selain itu digunakan ekstrak etanol umbi bawang dayak dan mencit sebagai hewan percobaan. Dosis ekstrak bawang dayak yang digunakan pada penelitian ini adalah 100 mg/KgBB dan dosis metformin yang digunakan adalah 45 mg/KgBB. Pada penelitian didapatkan hasil bahwa kadar glukosa rata-rata kombinasi bawang dayak dan metformin lebih rendah dari kadar metformin tunggal [17].

Penelitian lain menggunakan tikus jantan dewasa (200-250 g) digunakan sebagai hewan percobaan dengan metode in vivo streptozotocin dan digunakan glibenklamid sebagai control positif. Hasil yang diperoleh dengan dosis 125 mg/kgbb, 250 mg/kgbb, dan 500 mg / kgbb secara signifikan dapat menurunkan kadar glukosa.

Pemberian ekstrak bawang dayak sebagai salah satu bentuk terapi pada diabetes, meskipun belum mampu meningkatkan kadar insulin secara signifikan, namun telah menunjukkan kecenderungan peningkatan kadar insulin pada dosis 500 mg / kgbb [18].

Sedangkan untuk serai dilakukan pengujian secara in vitro menggunakan ekstrak dari batang serai ditemukan memiliki penghambatan α -glukosidase tertinggi hingga 89,63% penghambatan dengan konsentrasi 10mg / ml dalam dimetil sulfoksida [18]. Aktivitas anti diabetes meningkat pada tingkat tinggi konsentrasi minyak esensial. Penelitian lain menyatakan bahwa serai memiliki penghambatan α -glukosidase dan α -amilase. Ekstrak serai dapat menghambat 25% aktivitas α -glukosidase dan 15 % aktivitas α -amilase [20]. Pada penelitian lain menggunakan ekstrak air serai memiliki nilai IC_{50} sebesar 14.46 [21].

Tabel 1. Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder dari Bawang Dayak

Pelarut	Bagian Tanaman	Senyawa								Referensi
		Tanin	Saponin	Flavonoid	Alkaloid	Steroid	Terpenoid	Glikosida	Antrakuinon	
Etanol 96 %	Umbi	+	-	+	+	+	+		+	[31]
Air		+	-	+	+	+	-			[32]
Etanol		+	-	+	+	+	-			
Air-Etanol		+	-	+	+	+	-			
Etanol 96%		+	+	+	+	+	+			[33]
N-Heksana		-	-	-	-	+	+	-	-	[34]
Etil Asetat		-	+	+	+	+	+	+	+	
Etanol		+	+	+	+	+	+	+	+	
Air		+	+	-	+	+	+	+		[35]
Methanol		+	+	+	+	+	+	+		
Etanol		+	+	+	+	+	+	+		
Etil Asetat		-	-	+	+	+	+	+		
N-heksana		-	-	-	+	+	+	+		

Tabel 2. Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder dari Serai

Pelarut	Bagian Tanaman	Senyawa											Referensi
		TN	SP	FL	AL	ST	TR	FN	KH	AN	GL	MA	
Kloroform	Daun	+		+				+	+			+	[36]
	Akar	+		+				+	+			+	
N-Heksana	Daun	-		+				-	-			+	
	Akar	-		+				-	-			+	
Metanol	Daun	+		+				-	+			+	
	Akar	-		+				+	-			-	
Etanol	Batang	+	-	+	+	+	+	+				+	[37]
	Akar	+	-	+	+	+	+	+				+	
	Daun	+	-	+	+	+	+	+				+	
		+	+	+	+			+		+		+	[38]
Metanol		+	+	+	+	+			+				[39]
Etanol		+		+	+	+		+	+		+		[40]
Aseton		+		+	+	+		-	+		+		
Kloroform		+		+	+	+		-	+		-		
Air		-	+	+	-	+	+	-	+	-			[41]

Keterangan: TN = Tanin, SP = Saponin, FL = Flavonoid, AL = Alkaloid, ST= Steroid, TR= Terenoid, FN= Fenolik, KH= Karbohidrat, AN= Antrakuinon, GL=Glikosida, MA=Minyak Atsiri

Tabel 3. Aktivitas Antidiabetes Serai

Pengujian	Bagian tanaman	Hasil	Referensi
In vitro	Batang dan daun	Minyak atsiri yang diekstrak dari batang serai ditemukan memiliki penghambatan alpa-glukosidase tertinggi di antara ketiga sampel dengan hingga 89,63% penghambatan dengan konsentrasi 10 mg/ml dalam dimetil sulfoksida	[19]
	-	Penghambatan α -glukosidase dan α -amilase pada ekstrak serai. Ekstrak serai dapat menghambat 25% aktivitas α -glukosidase dan 15 % aktivitas α -amilase.	[20]
	-	Ekstrak air serai dengan nilai IC50 sebesar 14,46	[21]
In vivo	Daun	Tikus yang diberikan dosis oral 500 mg/kg/hari memiliki efek hipoglikemik paling signifikan. Ini menunjukkan bahwa <i>Cymbopogon citratus</i> memiliki aktivitas biologi sebagai hipoglikemia aktif.	[22]
	Daun	Ekstrak <i>Cymbopogon citratus</i> , dosis 1,5 ml / 100 g BB menunjukkan penurunan kadar glukosa pada tikus diabetes yang diinduksi aloksan.	[23]
	-	Ekstrak etanol dan ekstrak air <i>Cymbopogon citratus</i> dengan dosis 200 mg / kgbb menyebabkan penurunan kadar glukosa darah secara stabil	[24]
	-	Citral dengan dosis 45 mg/ kg bb yang diberikan kepada tikus dapat menurunkan kadar glukosa darah dan HbA1C.	[25]
	-	Ekstrak air serai dosis 6.67 g / kg BB yang diberikan pada tikus ditemukan efektif menurunkan kadar glukosa darah pada tes toleransi glukosa dan sukrosa.	[21]
	Daun	Dosis 0,25g/100 ml dan 0,5g/100 ml ekstrak air diberikan kepada tikus menunjukkan bahwa dapat menurunkan kadar glukosa darah.	[26]

Penelitian dengan metode *in vivo* menyatakan bahwa ekstrak air serai dengan dosis 500 mg/kgbb yang diberikan kepada tikus Wistar jantan, umur 6–8 minggu memiliki efek hipoglikemik paling signifikan [22]. Penelitian lain dengan menggunakan ekstrak air, dosis 1,5 ml / 100 g BB setiap hari selama 4 minggu secara oral menunjukkan penurunan yang signifikan dalam kadar glukosa pada tikus diabetes yang diinduksi aloksan. Diperkirakan bahwa penurunan kadar glukosa ini mungkin disebabkan oleh efek minyak esensial, zat yang mirip dengan insulin, yang memberikan kemampuan hipoglikemik pada serai [23].

Penelitian yang dilakukan menggunakan tikus albino jantan (109-170g) dan ekstrak etanol serta ekstrak air serai dengan dosis 200 mg / kgbb selama 30 hari menyebabkan penurunan kadar glukosa darah secara stabil [24]. Dalam penelitian menggunakan metode menginduksi diabetes mellitus dengan pemberian streptozotocin menggunakan tikus jantan (200-250 g). Kandungan dari serai yaitu citral digunakan pada penelitian ini dengan dosis 45 mg/kgbb. Penelitian ini menyatakan bahwa citral menurunkan glukosa dan meningkatkan berat badan lebih efektif dan secara signifikan meningkatkan toleransi glukosa [25]. Ekstrak air serai dengan dosis 6.67 g / kg BB yang diberikan pada tikus ditemukan efektif menurunkan kadar glukosa darah pada tes toleransi glukosa dan sukrosa (Puteri dkk, 2018). Selain itu penelitian lain dengan ekstrak air dosis 0,25g/100 ml dan 0,5g/100 ml menunjukkan bahwa dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus yang diinduksi streptozotocin (STZ) [26].

Bawang dayak diketahui memiliki metabolit sekunder yaitu tannin, saponin, flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, glikosida dan antrakuinon, sedangkan serai mengandung tannin, saponin, flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, minyak atsiri, fenolik, antrakuinon, karbohidrat dan glikosida. Aktivitas antidiabetes diduga karena adanya kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak bawang dayak dan serai

yang bertanggungjawab terhadap aktivitas penghambatan α -glukosidase. Flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman [27]. Mekanisme inhibisi dari flavonoid terhadap enzim α -glukosidase adalah melalui ikatan hidroksilasi dan substitusi pada cincin β . Prinsip penghambatan ini yaitu menghasilkan penundaan hidrolisis karbohidrat dan absorpsi glukosa serta menghambat metabolisme sukrosa menjadi glukosa [28].

Selain flavonoid, alkaloid memiliki kemampuan dalam memperbaiki sel β pankreas yang rusak. Alkaloid dapat berefek pada peningkatan sekresi insulin [17]. Alkaloid dalam mekanisme ekstra pankreatik dengan cara meningkatkan transportasi glukosa di dalam darah, menghambat absorpsi glukosa di usus, merangsang sintesis glikogen dan menghambat sintesis glukosa dengan menghambat enzim glukosa 6-fosfatase, fruktosa 1,6-bifosfatase yang merupakan enzim yang berperan dalam glukoneogenesis, serta meningkatkan oksidasi glukosa melalui glukosa 6-fosfat dehidrogenase. Penghambatan pada enzim 6-fosfatase dan fruktosa 1,6-bifosfatase ini akan menurunkan pembentukan glukosa dari substrat lain selain karbohidrat [29].

Tanin juga memiliki peranan dalam menurunkan kadar glukosa darah. Tanin dapat menghambat enzim α glukosidase sehingga menunda absorpsi glukosa setelah makan [17]. Mekanisme kerja tanin dapat bertindak sebagai pengikat radikal bebas dan mampu mengaktifkan kerja enzim antioksidan dengan cara perbaikan fungsi mitokondria pada sel pankreas [30]. Menginduksi regenerasi sel β pankreas yang berefek pada sel adipose sehingga menguatkan aktivitas insulin [17]. Minyak atsiri yang terkandung pada serai diduga dapat menurunkan glukosa darah dan dapat meningkatkan pemanfaatan glukosa [25].

■ Kesimpulan

1. Umbi bawang dayak (*Eleutherine americana*) menunjukkan adanya kandungan senyawa tannin, saponin, flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, glikosida dan antrakuinon. Serai (*Cymbopogon citratus*) menunjukkan adanya kandungan tannin, saponin, flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, minyak atsiri, fenolik, antrakuinon, karbohidrat dan glikosida.
2. Umbi bawang dayak (*Eleutherine americana*) dan serai (*Cymbopogon citratus*) memiliki aktivitas antidiabetes.

■ Daftar Pustaka

- [1] American Diabetes Association. 2014. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care*, 37(Supplement 1), S81-S90.
- [2] Saeedi, P., dkk, 2019. Global And Regional Diabetes Prevalence Estimates For 2019 And Projections For 2030 And 2045: Results From The International Diabetes Federation Diabetes Atlas. *Diabetes research and clinical practice*, 157, 107843.
- [3] Ligita, T., dkk. 2019. How People Living With Diabetes In Indonesia Learn About Their Disease: A Grounded Theory Study. *PloS one*, 14(2)
- [4] Leonita, E., & Muliani, A. 2015. Penggunaan Obat Tradisional Oleh Penderita Diabetes Mellitus Dan Faktor-Faktor Yang Berhubungan Di Wilayah Kerja Puskesmas Rejosari Pekanbaru Tahun 2015. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 3(1), 47-52.
- [5] Khasanah, R. A., Budiyo, E., & Widiyanti, N. 2011. Pemanfaatan Ekstrak Sereh (*Chymbopogon Nardus* L.) Sebagai Alternatif Anti Bakteri Staphylococcusepidermidis Pada Deodoran Parfume Spray. *Pelita-Jurnal Penelitian Mahasiswa UNY* (1).
- [6] Adiguna, P., & Santoso, O. 2017. Pengaruh Ekstrak Daun Serai (*Cymbopogon citratus*) pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Viabilitas Bakteri Streptococcus mutans. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 6(4), 1543-1550.
- [7] Wijayanti, Sudarma Dita., & Hasyati, Noor. (2018). Potensi Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) Dalam Mencegah Ulcerative Colitis Pada Mencit Yang Diinduksi DSS (Dextran Sulphate Sodium). *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(1).
- [8] Agustina, A. 2017. Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Daun Tiin (*Ficus carica linn*) dengan Pelarut Air, Metanol dan Campuran Metanol-Aireva. *Klorofil* 1(1): 38-47.
- [9] Simaremare, E. S. 2014. Skrining fitokimia ekstrak etanol daun gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 11(1).
- [10] Prayoga, D. G. E., dkk. 2019. Identifikasi senyawa fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak kasar daun pepe (*Gymnema reticulatum* Br.) pada berbagai jenis pelarut. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(2), 111-121.
- [11] Puspitasari, Dian. 2018. Pengaruh Metode Perebusan Terhadap Uji Fitokimia Daun Mangrove Excoecaria Agallocha. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sosial Humaniora*, 3(2), 424-428.
- [12] Maslakhah, F. N., et al. 2019. Metabolite Profiling Bagian Akar, Batang, Daun, dan Biji *Helianthus annuus* L. Menggunakan Instrumen UPLC-MS. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 2(2), 64-81.
- [13] Verma, N., & Shukla, S. 2015. Impact of Various Factors Responsible for Fluctuations in Plant Secondary Metabolite. *J App Res on Med Ar Plants* 2 (4):105-113.
- [14] Ieyama, T., dkk. 2011. α -Glucosidase inhibitors from the bulb of *Eleutherine americana*. *Food chemistry*, 128(2).
- [15] Febrinda, A. E., et al. 2014. Hyperglycemic control and diabetes complication preventive activities of Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L. Merr.) bulbs extracts in alloxan-diabetic rats. *International Food Research Journal*, 21(4).
- [16] Febrinda, A. E., et al. 2013. Kapasitas Antioksidan Dan Inhibitor Alfa Glukosidase Ekstrak Umbi Bawang Dayak [Antioxidant and Alpha-Glucosidase Inhibitory Properties of Bawang Dayak Bulb Extracts]. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 24(2).
- [17] Putra, A. M. P., dan Pratiwi, R. S. 2018. Aktivitas Kombinasi Ekstrak Bawang Dayak-Metformin Terhadap Gula Darah Mencit. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(2).
- [18] Yaturramadhan, H., dkk. (2019). The Effect Of Ethanolic Extract Of Dayak Onion (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) Tuber On Blood Glucose And Insulin Level Of Streptozotocin-Induced Diabetic Wistar Rat. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 7(4).

- [19] Mirghani, M. E. S., dkk. 2012. Bioactivity analysis of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil. *International Food Research Journal*, 19(2).
- [20] Widiputri, D., et al. 2017. Effect of pre-treatment processes and stability testing of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) extract on α -glucosidase inhibitor (AGI) and α -amylase inhibitor (AAI) activities. *MSU Editorial Board*, 10.
- [21] Gunawan-Puteri, M. D. P. T., dkk. 2018. Spray Dried Aqueous Extract of Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) exhibits In Vitro and In Vivo Anti Hyperglycemic Activities. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas (Journal of Pharmaceutical Sciences and Community)*, 15(2).
- [22] Adeneye, A. A., dan Agbaje, E. O. 2007. Hypoglycemic and hypolipidemic effects of fresh leaf aqueous extract of *Cymbopogon citratus* Stapf. in rats. *Journal of ethnopharmacology*, 112(3).
- [23] Ewenighi, C. O., et al. 2013. Estimation of lipid profile and glucose level in alloxan-induced diabetic rats treated with *Cymbopogon citratus* (lemongrass). *Journal of Experimental & Integrative Medicine*, 3(3).
- [24] Ademuyiwa, A. J., et al. 2015. The effects of *Cymbopogon citratus* (lemon grass) on the blood sugar level, lipid profiles and hormonal profiles of Wistar albino rats. *American Journal of Toxicology*, 1(1).
- [25] Mishra, C., dan Code, Q. R. 2018. Comparative Anti-Diabetic Study Of Three Phytochemicals On High-Fat Diet And Streptozotocin-Induced Diabetic Dyslipidemic Rats. *Int. J. Biomed. Adv. Res.*, 9.
- [26] Garba, H. A., et al. 2020. Effect of lemongrass (*Cymbopogon citratus* Stapf) tea in a type 2 diabetes rat model. *Clinical Phytoscience*, 6.
- [27] Kurniawaty, E., & Lestari, E. E. 2016. Uji Efektivitas Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai Pengobatan Diabetes Melitus. *Jurnal Majority*, 5(2), 32-36.
- [28] Rorong, J. A., & Pontoh, J. 2013. Aktivitas Inhibitor A-Glukosidase Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*. Spp.) Sebagai Agen Antihyperglikemik. *Jurnal MIPA*, 2(2), 119-123.
- [29] Larantukan, S. V. M., Setiasih, N. L. E., & Widyastuti, S. K. 2014. Pemberian Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor Glukosa Darah Tikus Hiperghlikemia. *Indonesia Medicus Veterinus*, 3(4), 292-299.
- [30] Haryoto, H., & Nur'aini, A. R. 2018. Antidiabetes Melitus Ekstrak Etanol Batang Dan Daun Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea Batatas* Linn.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Jantan. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 4(2), 1-8.
- [31] Puspawati, R., dkk. 2013. Khasiat umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) sebagai herbal antimikroba kulit. *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 1(1), 31-37.
- [32] Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. 2017. Perbandingan pelarut etanol dan air pada pembuatan ekstrak umbi bawang tiwai (*Eleutherine americana* Merr) menggunakan metode maserasi. *Jurnal ilmiah manuntung*, 1(2), 149-153.
- [33] Fridayanti, A., et al. 2017. Standarisasi Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) Asal Kalimantan Timur. In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* (Vol. 6, pp. 90-97).
- [34] Lubis, I. A., et al. 2017. Anticancer Activity of *Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb. Extract on WiDr Cell Line In Vitro. In *2nd Public Health International Conference (PHICo 2017)*. Atlantis Press.
- [35] Tamal, M. A., & Aryanto, D. 2020. Efektivitas air rebusan bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 11(1), 16-26.
- [36] Ewansiha, J. U., et al. 2012. Antimicrobial Activity of *Cymbopogon citratus* (Lemon Grass) and Its Phytochemical Properties. *Frontiers in Science vol 2. No 6*.
- [37] Verawati, A., dkk. 2013. Identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol serai bumbu (*Andropogon citratus* DC) dan uji efektivitas repelen terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Sains dan Matematika*, 21(1), 20-24.
- [38] Ekpenyong, C. E., dkk. 2014. *Cymbopogon citratus* stapf (DC) Extract Ameliorates Atherogenic Cardiovascular Risk In Diabetes-Induced Dyslipidemia In Rats. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*, 4695-4709.
- [39] Chowdury, M. I. A., et al. 2015. Potential Phytochemical, Analgesic And Anticancerous Activities Of *Cymbopogon citratus* Leaf. *American Journal of Biomedical Research*, 3(4), 66-70.

- [40] Umar, M., *et al.* 2016. Phytochemical Analysis And Antimicrobial Effect Of Lemon Grass (*Cymbopogon citratus*) Obtained From Zaria, Kaduna State, Nigeria. *Journal Of Complementary And Alternative Medical Research*, 1-8.
- [41] Erhabor, J. O., & Erhabor, R. C. 2019. In Vitro Antibacterial And Cytogenotoxicological Properties Of The Aqueous Extract Of *Cymbopogon citratus* Stapf (DC) Leaf. *African Health Sciences*, 19(2), 2056-2067.