Aktivitas Antibakteri dan Skrining Fitokimia Beberapa Tanaman Berkhasiat Obat di Kota Kendari

(Antibacterial Activity and Phytochemical Screening of Some Medicinal Plants in Kendari City)

Musadar Mappasomba¹, Muhammad Hajrul Malaka², Rini Hamsidi³, La Ode Muhammad Andi Zulbayu⁴, Sahidin^{2*}

¹Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kampus Hijau Bumi Tridharma, Jl. H. E. A. Mokodompit Kendari 93232

²Fakultas Farmasi Universitas Halu Oleo, Kampus Hijau Bumi Tridharma, Jl. H. E. A. Mokodompit Kendari 93232

³Program Studi D3 Pengobatan Tradisional Fakultas Vokasi Universitas Airlangga, Jl. Dharmawangsa Dalam No. 28-30, Surabaya 60286

⁴Jurusan Farmasi STIKES Mandala Waluya Kendari, Jl. A. H. Nasution no. G-37 Kendari 93231

E-mail: sahidin02@uho.ac.id

Abstract

Article Info:

Received: 13 March 2020

Accepted: 4 April 2020

DOI:

10.33772/pharmauho.v6i1.11445

Medicinal plants are traditionally used for the treatment of human infections, and could be an excellent source of drugs to fight off antibiotic resistance. The present study was undertaken to explore tamarin (*Tamarindus indica* L.), bitter melon (*Momordica charantia* L.), bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.), Malay apple (*Syzygium malaccense* L.), and celery (*Apium graveolens* L.) from Kendari, South East Sulawesi, for their potential activity against bacteria. Methanolic extracts of roots, barks, and leaves of tamarin, bitter melon, bilimbi, Malay apple, and celery were subjected to a test of their antimicrobial properties by disk diffusion method against *Escherichia coli* ATCC

35219 and *Staphylococcus aureus* ATCC 2592 with chloramphenicol as selected antibiotics. Phytochemical screening showed alkaloids, flavonoids, tannins, saponins from various extract. Among the five medicinal plants, the highest potential was observed in the root and bark extracts of Malay apple and the root extract of *A. bilimbi* against *E. coli* with zone of inhibition at 15mm, 13 mm, and 15 mm, respectively. Meanwhile, the methanolic extract of the root and bark of Malay apple displayed the highest activity against *S. aureus* with inhibition zone at 13 mm and 15 mm. The study suggested the possibility to explore the antibacterial bioactive for the treatment of infectious diseases.

Keywords: antibacterial, phytochemical, Kendari, medicinal plants, Sulawesi

Abstrak

Tanaman obat telah lama digunakan untuk mengobati penyakit infeksi, dan merupakan sumber utama bahan baku obat terutama dalam mengatasi masalah resistensi antibiotik. Penapisan fitokimia dan uji aktivitas antibakteri dilakukan terhadap beberapa tanaman berkhasiat obat yaitu ekstrak metanol tanaman asam (*Tamarindus indica* L.), paria (*Momordica charantia* L.), belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), jambu bol (*Syzygium malaccense* L. Merr), dan seledri (*Apium graveolens* L.) yang ada di Kota Kendari Sulawesi Tenggara. Bagian tanaman berupa akar, batang, kulit batang, dan daun dipreparasi dan dimaserasi menggunakan metanol. Penapisan fitokimia dilakukan dengan metode KLT untuk identifikasi golongan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 35219 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 2592, dengan kloramfenikol sebagai kontrol positif. Hasil skrining fitokimia terhadap beberapa tanaman obat menunjukkan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin terdapat pada bagian akar, batang, maupun daun. Hasil pengukuran zona hambat ekstrak tanaman yang diuji menunjukkan aktivitas antibakteri sangat aktif terhadap *E. coli*

yaitu ekstrak akar belimbing wuluh, akar jambu bol, dan batang jambu bol dengan diameter zona hambat masing-masing 15 mm, 15 mm, dan 13 mm. Selain itu, aktivitas antibakteri yang paling aktif terhadap *S. aureus* adalah ekstrak batang dan akar jambu bol dengan diameter zona hambat masing-masing 13 mm dan 15 mm.

Kata kunci: antibakteri, fitokimia, Kendari, obat tradisional, Sulawesi Tenggara

1. Pendahuluan

Sulawesi Tenggara terdiri dari berbagai macam suku bangsa, memiliki keunikan flora tersendiri apabila dibandingkan dengan keanekaragaman flora di wilayah kepulauan lainnya di Indonesia, serta memberikan kontribusi penting terhadap keragaman etnobotani [1]. Etnobotani tumbuhan obat yang mencakup etnomedis pada etnis masyarakat pada wilayah tertentu merupakan penggunaan berbagai tumbuhan obat mulai dari akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji serta hasil eskresi dan khasiat yang dimiliki [2]. Masyarakat Suku Muna dan Buton merupakan masyarakat lokal Sulawesi Tenggara yang telah memanfaatkan berbagai tumbuhan obat dan terbukti secara empiris mampu mengatasi beberapa penyakit infeksi [3]. Oleh karena itu studi pengetahuan, sikap dan tindakan terhadap penggunaan obat tradisional bagi masyarakat dapat ditawarkan melalui optimalisasi budidaya melalui kebun Tanaman Obat Keluarga (TOGA) [4]. Hal ini didukung oleh masyarakat yang mulai banyak memilih bahan alami untuk penyembuhan penyakit karena efek samping lebih ringan dari pengobatan secara medis [5].

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di negara maju dan berkembang [6]. Contoh bakteri penyebab infeksi adalah *Staphylococcus aureus* yang menyebabkan infeksi pada saluran pernapasan dan *Escherichia coli* yang menyebabkan diare. Kedua bakteri tersebut merupakan flora normal dan bersifat oportunistik [7]. Data penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri untuk periode prevalensi infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan dan keluhan penduduk adalah 25% persen dan untuk periode prevalensi diare adalah 3,5% di seluruh provinsi di Indonesia. Daerah Sulawesi Tenggara khususnya untuk penyakit ISPA sebesar 22,2% dan penyakit diare sebesar 7,3 persen [8]. Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tenggara menyebutkan jumlah kasus dan penderita diare di Provinsi Sulawesi Tenggara tahun 2012 berjumlah 96.644 kasus dari total penduduk 2.310.083 jiwa. Total diare yang ditangani tahun 2012 sebesar 60,48%. Bahkan di tahun 2016 ISPA dan diare termasuk kasus terbanyak dalam kejadian penyakit infeksi [9].

Paria (*Momordica charantia* L.), seledri (*A. graveolens* L.), belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), asam (*Tamarindus indica* L.), dan jambu bol

(*Syzygium malaccense* L. Merr) adalah jenis tanaman obat yang umumnya dikonsumsi dan terdapat di area budidaya perkebunan masyarakat. Secara empiris, asam bermanfaat sebagai obat tradisional untuk mengatasi asma dan batuk [10], seledri sebagai antihipertensi [11], dan paria sebagai antipiretik [12], jambu bol memiliki aktivitas antidiabetes maupun antioksidan [13], serta belimbing wuluh bermanfaat sebagai antipiretik [14]. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi golongan senyawa dan menguji aktivitas antibakteri beberapa bagian tanaman obat dengan metode difusi agar untuk melihat keragaman kajian aktivitas biologinya.

2. Metode

2.1 Umum

Sampel tanaman obat diperoleh dari kebun budidaya masyarakat di wilayah Kecamatan Poasia dan Kambu, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara. Bakteri uji merupakan koleksi Laboratorium Farmasi Universitas Halu Oleo.

2.2 Penyiapan Sampel dan Ekstraksi

Preparasi dilakukan dengan memotong-motong sampel yang sebelumnya telah dibersihkan, selanjutnya dikeringkan menggunakan cahaya matahari sampai sampel benar-benar tidak memiliki kadar air lagi kemudian diblender hingga menjadi serbuk. Semua serbuk tersebut ditimbang dari tiap-tiap bagian tanaman (batang, daun, akar) dan disimpan dalam wadah kaca untuk pengerjaan selanjutnya. Serbuk dari masing-masing bagian tanaman lalu diekstraksi dalam wadah tertutup selama 3x24 jam menggunakan pelarut metanol. Pemisahan residu dan filtrat dilakukan setiap 1x24 jam dilakukan penggantian pelarut yang sama sehingga diperoleh filtrat. Filtrat dikumpulkan dan dipekatkan dengan *rotary vacuum evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental.

2.3 Penapisan Fitokimia

Uji fitokimia dengan KLT dilakukan dengan menggunakan plat silika GF₂₅₄. Ekstrak dari masing-masing tanaman ditotolkan pada jarak ± 1 cm dari tepi bawah plat dengan pipa kapiler kemudian dikeringkan dan dielusi dengan fase gerak kloroform-metanol

(9:1). Setelah gerakan fase gerak sampai pada garis batas, elusi dihentikan. Noda-noda pada permukaan plat diperiksa di bawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm, 366 nm dan sinar tampak, kemudian diberikan reagen penguji untuk masing-masing golongan senyawa. Reagen penguji masing-masing golongan senyawa adalah sebagai berikut:

- Golongan senyawa alkaloid disemprot pereaksi Dragendorff untuk mendeteksi yang menunjukkan bercak coklat-jingga [15]
- Golongan senyawa flavonoid diuapi dengan amoniak akan menghasilkan warna biru kehijauan [16]
- Golongan senyawa tanin dengan penyemprot FeCl_3 1% menghasilkan warna lembayung [13,16]
- Golongan senyawa saponin diuji dengan cara dikocok dalam tabung reaksi selama 10 detik sampai terbentuk busa yang stabil [13].
- Golongan senyawa triterpenoid disemprotkan dengan pereaksi *Lieberman-Buchard* menghasilkan warna merah keunguan [13]

2.4 Uji Aktivitas Antibakteri

Penyiapan media

Media *Nutrient Agar* (NA) digunakan untuk pertumbuhan bakteri. Media disiapkan dengan cara menimbang media NA sebanyak 23 gram, dilarutkan dalam 1000 mL air suling dalam erlenmeyer dan dipanaskan menggunakan *hot plate* sampai mendidih dan larut sempurna kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit [18].

Penyiapan kultur bakteri

Bakteri uji yang digunakan adalah *E. coli* ATCC 35218 dan *S. aureus* ATCC 25923. Bakteri tersebut kemudian diremajakan dengan cara memindahkan 1 ose ke media agar miring dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu $37 \pm 2^\circ\text{C}$ [18]. Bakteri yang akan diuji disuspensikan dengan cara memasukkan bakteri uji dalam NaCl fisiologis 0,9%. Kekeruhan bakteri diukur hingga sesuai dengan standar *McFarland* 0,5 menggunakan spektroskopik 20D pada λ 625 nm [19].

Uji aktivitas antibakteri

Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar (*well diffusion method*) dengan kertas cakram (*disk*) berdiameter 6 mm. Bakteri uji digores pada permukaan *nutrient agar* padat, kemudian kertas cakram yang telah diberi 20 μL masing-masing zat uji diletakkan diatas permukaan *nutrient agar* tersebut (18). Pada penelitian ini, kontrol negatif menggunakan kertas cakram yang telah ditetesi pelarut sedangkan kontrol positif menggunakan obat antibakteri yang beredar di pasaran (kloramfenikol). Aktivitas

antibakteri diukur berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk. Diameter zona hambat diukur menggunakan mikrometer atau jangka sorong. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk setiap ekstrak.

$$\text{Pengukuran diameter zona hambat} = \frac{a+b+c+d}{4}$$

Kriteria penetapan aktivitas antibakteri yaitu antibakteri aktif dan sangat aktif (zona hambatan > 11 mm), aktif sedang (zona hambatan 6-11 mm), dan tidak aktif (zona hambatan < 6mm) [20].

3. Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi dengan cara maserasi digunakan dalam penelitian ini karena memiliki keuntungan yaitu dapat mencegah terurainya senyawa-senyawa metabolit pada sampel yang tidak tahan terhadap pemanasan. Pelarut yang digunakan dalam proses maserasi ini adalah metanol. Metanol dipilih sebagai pelarut karena kemampuannya dalam menarik senyawa kimia baik yang bersifat polar dan nonpolar sehingga senyawa yang diyakini bersifat aktif didalam simplisia dapat diperoleh maksimal.

Uji profil fitokimia pada penelitian ini dilakukan dengan metode KLT. Berdasarkan identifikasi golongan metabolit sekunder yang menunjukkan bahwa metabolit sekunder hampir di semua tanaman hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, golongan senyawa yang ada dari masing-masing bagian tanaman tersebut, mayoritas kandungan senyawa adalah flavonoid dan tanin yang didasarkan pada hasil penyemprotan maupun penguapan pereaksi penanda pada spot hasil elusi dari masing-masing bagian tanaman dengan menggunakan eluen kloroform: metanol (9:1). Belimbing banyak mengandung senyawa fenolik antara lain flavonoid, glikosida, maupun fenolik [25].

Tabel 1. Hasil serbuk, ekstrak dan perhitungan rendamen sampel tanaman

Tanaman	Sampel	Berat Serbuk Simplisia (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendamen (%)
Belimbing Wuluh	Akar	46,30	2,62	5,65
	Batang	95,31	3,76	3,94
	Daun	90,45	3,16	3,49
Seledri	Akar	25,28	1,32	5,22
	Batang	30,21	1,54	5,09
	Daun	28,72	1,49	5,32
Jambu bol	Akar	90,28	3,09	3,42
	Batang	97,35	3,28	3,36
	Daun	80,34	2,94	3,65
Paria	Akar	16,49	2,07	12,55
	Batang	18,28	2,65	14,49
	Daun	28,06	4,11	14,64
Asam	Akar	20,52	2,67	13,01
	Batang	26,42	3,70	14,01
	Daun	14,35	3,30	22,90

Tabel 2. Hasil uji golongan senyawa metabolit sekunder

Tanaman	Sampel	Hasil Penapisan				
		Alkaloid	Flavonoid	Tanin	Saponin	Triterpenoid
Belimbing Wuluh	Akar	-	-	+	-	-
	Batang	-	-	+	-	-
	Daun	-	+	-	-	-
Seledri	Akar	-	-	-	-	-
	Batang	-	-	-	-	-
	Daun	-	+	-	+	-
Jambu bol	Akar	-	-	+	-	-
	Batang	-	-	+	-	-
	Daun	-	++++	+	+	-
Paria	Akar	-	-	-	+	-
	Batang	+	-	-	-	-
	Daun	++	++	-	-	-
Asam	Akar	-	+	++	+	-
	Batang	-	+	++	+	-
	Daun	-	++	-	-	-

Keterangan: + = mengandung metabolit skunder, - = tidak mengandung metabolit sekunder

Tabel 3. Hasil uji aktivitas antibakteri *E. coli* dan *S. aureus*

Tanaman	Sampel	<i>E. coli</i>		<i>S. aureus</i>	
		Diameter Zona Hambat (mm)	Kategori*	Luas Zona Hambat (mm)	Kategori
Belimbing Wuluh	Akar	15	Sangat aktif	10	Sedang
	Batang	-	Tidak aktif	-	Tidak aktif
	Daun	-	Tidak aktif	-	Tidak aktif
Seledri	Akar	10	Sedang	-	Tidak aktif
	Batang	-	Tidak aktif	-	Tidak aktif
	Daun	-	Tidak aktif	-	Tidak aktif
Jambu bol	Akar	15	Sangat aktif	13	Sangat aktif
	Batang	13	Sangat aktif	15	Sangat aktif
	Daun	-	Tidak aktif	-	Tidak aktif
Paria	Akar	-	Tidak aktif	-	Tidak aktif
	Batang	1	Lemah	2	Lemah
	Daun	1	Lemah	3	Sedang
Asam	Akar	3	Sedang	3	Sedang
	Batang	2	Sedang	3	Sedang
	Daun	-	Tidak aktif	0,5	Lemah

*) Ela, dkk., 1996

Penelitian sebelumnya menunjukkan kandungan utama pada seledri berupa minyak atsiri, resin, 3-*n*-butyl phthalide, sedanolide, sedanonic anhydride dan sedanenolide [26]. Tanaman asam banyak mengandung asam-asam organik, polisakarida, tanin, maupun saponin [27]. Kandungan metabolit sekunder seperti polifenol, flavonoid, tanin, dan antosianin banyak terkandung dalam jambu bol [28]. Selain mengandung polifenol, alkaloid, dan flavonoid, tanaman paria memiliki kandungan cucurbitacine serta turunan sterol dan saponin [29].

Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak tanaman terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* menghasilkan perbedaan dari diameter zona hambat. Hal ini disebabkan perbedaan kandungan golongan senyawa yang terdapat dalam masing-masing ekstrak tanaman yang disebut sebagai metabolit sekunder. Walaupun ekstrak dari tanaman tersebut memiliki kandungan senyawa yang sama, akan memberikan aktivitas yang berbeda sebagai antibakteri. Hal ini disebabkan setiap tumbuhan memiliki perbedaan jenis dan kadar metabolit sekunder yang kemungkinan dapat menyebabkan perbedaan aktivitas antibakteri. Mekanisme terhadap antibakteri yaitu dengan membentuk kompleks dengan protein ekstrak seluler dan terlarut dan dengan dinding mikroba [21].

Senyawa flavonoid bersifat antibakteri melalui penghambatan sintesis asam nukleat, penghambatan fungsi membran sel, dan mengganggu metabolisme sel. Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat sintesis asam nukleat dilakukan melalui cincin B pada flavonoid yang mempunyai peranan penting dalam proses interkalasi atau pembentukan ikatan hidrogen dengan menumpuk basa asam nukleat yang menghambat sintesis DNA dan RNA [23].

Tanin memiliki target pada polipeptida dalam dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna dan kemudian sel bakteri akan mati. Tanin juga memiliki kemampuan untuk menginaktivkan enzim bakteri serta mengganggu jalannya protein pada lapisan dalam sel [24]. Saponin mengganggu permeabilitas dari membran sel sehingga transport sel menjadi terganggu serta menyebabkan sel menjadi lisis. [19]. Mekanisme alkaloid sebagai antibakteri antara lain bersifat bakterisid atau bakteriostatik dengan cara mengganggu sintesis DNA melalui penghambatan enzim dihidrofolat reductase [25].

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan kloramfenikol sebagai kontrol positif bertujuan sebagai perbandingan efektivitas dari ekstrak tanaman. Kloramfenikol bekerja pada spektrum luas sehingga efektif terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Kontrol positif dibuat dengan konsentrasi 10.000 ppm sama dengan konsentrasi

larutan ekstrak uji. Kloramfenikol bertindak dengan jalan menghambat sintesis protein yaitu mengikat sub unit 30 S pada ribosom sel bakteri dan menghambat aktifitas enzim peptidil transferase dengan cepat tanpa mengganggu sintesis DNA dan RNA. Kerja kloramfenikol dengan melihat kerangka molekul senyawa terdapatnya atom klor dan cincin aromatik, dengan substituen gugus nitro dengan posisi *parad*an 2 gugus hidroksil. Adanya struktur tersebut memungkinkan terjadinya interaksi dengan enzim peptidil transferase di ribosom bakteri sehingga terjadi penghambatan kerja enzim tersebut [22].

4. Kesimpulan

1. Hasil uji skrining fitokimia metabolit sekunder menunjukkan belimbing wuluh mengandung senyawa flavonoid dan tanin, seledri mengandung senyawa flavonoid dan saponin, jambu bol mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin, paria mengandung flavonoid dan alkaloid, serta asam mengandung flavonoid, tannin, dan saponin.
2. Hasil uji antibakteri menunjukkan akar belimbing wuluh sangat aktif terhadap bakteri *E. coli* dengan diameter zona hambat 15 mm. Ekstrak akar dan batang jambu bol bersifat sangat aktif terhadap bakteri *E. coli* dengan diameter zona hambat 15 mm dan 13 mm. Ekstrak batang jambu bol juga sangat aktif terhadap bakteri *S. aureus* dengan diameter zona hambat 13 mm dan 15 mm.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Farmasi Universitas Halu Oleo atas dukungan dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Rahayu M, Rugayah, Pengetahuan Tradisional dan Pemanfaatan Tumbuhan Oleh Masyarakat Lokal Pulau Wawonii Sulawesi Tenggara, *Berita Biologi*, 2007; **8**(6).
2. Hasanah N, Sudrajat HW, Damhuri, Etnobotani Tumbuhan Obat Masyarakat Desa Lapandewa Kaindea Kecamatan Lapandewa Kabupaten Buton Selatan, *Jurnal Ampibi*, 2016, **1**(1); 14-20
3. Ihsan S, Kasmawati H, Suryani, Studi Etnomedisin Obat Tradisional Lansau Khas Suku Muna Provinsi Sulawesi Tenggara, *Pharmauho*, 2016, **2**(1); 27-32.

4. Sahidin, Wahyuni, Kamaluddin M, Suaib, Tanaman Obat Keluarga (TOGA) dan Pemanfaatannya Sebagai Penunjang Kesehatan Masyarakat di Desa Sindangkasih, *Pharmauho*, 2018, **4(2)**;43-45
5. Nuralifah, Armadany FA, Parawansah, Pratiwi A, Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Krim Anti Jerawat Ekstrak Etanol Terpurifikasi Daun Sirih (*Piper betle* L.) dengan Basis *Vanishing Cream* Terhadap *Propionibacterium acne*, *Pharmauho*, 2018, **4(2)**;30-35.
6. Novard MFA, Suharti N, Rasyid R, Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016, *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2019; 8(Supp.2); 26-32.
7. Brooks GF, Janet SB, Stephen AM, *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23*, diterjemahkan oleh Mudihardi E, Kuntaman, Wasito EB, Mertaniasih NM, Harsono, S, Alimsardjono L, Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2007.
8. Departemen Kesehatan RI, *Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013*, Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, 2013.
9. Badan Pusat Statistik, *Provinsi Sulawesi Tenggara dalam Angka 2016*, Kendari: BPS Provinsi Sulawesi Tenggara, ISSN: 0215-2304, 2016.
10. Imrawati, Baitz M, Jannah M, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daging Buah Asam (*Tamarindus indica* L.) Asal Kota Bima Nusa Tenggara Barat dengan Metode DPPH, *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2016, **1(2)**;75-78
11. Siska, Armenia, Arifin H, Akar seledri (*Apium graveolens* L) sebagai obat antihipertensi: efektivitas fraksi etanol air dan etil asetat pada tikus putih jantan hipertensi, *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 2011, **7(6)**;337-341
12. Parawansah, Wahyuni, Mahmudah Z, Uji Efek Antipiretik dan Antinflamasi Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L.) terhadap Mencit Jantan, *Medula*, 2016, **4(1)**;309-315
13. Fauziah N, Novianti, Mustapha I, Pemanfaatan Kayu Batang Jambu Bol (*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry) sebagai Sumber Antioksidan Baru, *Farmako Bahari*, 2019, **10(1)**;33-41
14. Andriyanto, Isriyanthi NMR, Sastra EL, Arif R, Mustika AA, Manalu W, Aktivitas Antipiretik Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) pada Tikus Putih Jantan, *Jurnal Veteriner*, 2017, **18(4)**;597-603
15. Pamungkas AR, Indrayudha P, Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol, Fraksi Etanol-Air, Etil Asetat serta n-Heksana Buah Pare (*Momordica charantia*) pada Sel MCF-7 secara In-Vitro, *Pharmacon*, 2019, **16(2)**;73-82
16. Mulyani S, Laksana T, Analisis Flavonoid dan Tannin dengan Metoda Mikroskopi-Mikrokimiawi, *Majalah Obat Tradisional*, 2011, **16(3)**;109-114.
17. Harborne JB, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*, Edisi 2, Diterjemahkan oleh Padmawinata K dan Soediro I, Bandung: Penerbit ITB, 2003.
18. Zakaria, Soekamto NH, Syah YM, Firdaus, Aktivitas Antibakteri dari Fraksi *Artocarpus Integer* (Thunb.) Merr. dengan Metode Difusi Agar, *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 2017, **12(2)**;1-6
19. Herwandi, Mahyarudin, Effiana, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol *Annona muricata* Linn. terhadap *Vibrio cholerae* secara In Vitro, *Majalah Kedokteran Andalas*, 2019, **42(1)**;11-21
20. Aboul Ela MA, El-Shaer NS, dan Ghanem NB, Antimicrobial evaluation and chromatographic analysis of some essential and fixed oils, *Pharmazie*, 1996, **51(12)**;993-994.
21. Septiani, Dewi EN, Wijayanti I, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Saintek Perikanan*, 2017, **13(1)**;1-6
22. Kar A, *Medicinal Chemistry*, New Delhi: New Age International Publishers, 2005.
23. Cushnie TPT, Lamb AJ, Antimicrobial activity of flavonoids, *Int J Antimicrob Agents*, 2005, **26**;343-56.
24. Ngajow M, Abidjulu J, Kamu VS, Pengaruh antibakteri ekstrak kulit batang matoa (*Pometia pinnata*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal MIPA UNSRAT*, 2013, **2(2)**; 128-32.
25. Alhassan AM, Ahmed QU, *Averrhoa bilimbi* Linn.: A review of its ethnomedicinal uses, phytochemistry, and pharmacology, *J Pharm Bioallied Sci.*, 2016, **8(4)**;265–71.
26. Khalil A, Nawaz H, Ghania JB, Rehman R, Nadeem F, Value Added Products, Chemical

- Constituents and Medicinal Uses of Celery (*Apium graveolens* L.) – A Review, *IJCBS*, 2015, **8**;40-48
27. Bhadoriya SS, Ganeshpurkar A, Narwaria J, Rai G, Jain AP, Tamarindus indica: Extent of explored potential, *Pharmacogn Rev.*, 2011, **5(9)**;73–81.
28. Batista AG, da Silva JK, Cazarin CBB, Biasoto ACT, Sawaya ACHF, Prado MA, Júnior MRM, Red-jambo (*Syzygium malaccense*): Bioactive compounds in fruits and leaves, *LWT - Food Science and Technology*, 2017, **76**;284-291.
29. Ahamad J, Amin S, Mir SR, *Momordica charantia* Linn. (Cucurbitaceae): Review on Phytochemistry and Pharmacology, *Res. J. Phytochem.*, 2017, **11(2)**;53-65.

© 2020 by the authors; This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)