Uji Potensi Antimikroba Ekstrak Metanol Daun Kastuba (*Euphorbia pulcherrima* Willd.)

Atwazah Taisir Ibrahim[1)*], Kurniasih Sukenti[2)], Dyke Gita Wirasisya[1)]

[1)] Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram
[2)] Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram

Diterima 23 Januari 2018, direvisi 15 April 2019

ABSTRAK

Beberapa bakteri telah resisten terhadap satu atau lebih jenis antibiotik, sehingga upaya pencarian sumber antimikroba baru berbasis tumbuhan obat perlu dilakukan. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat 22 jenis tanaman yang digunakan sebagai obat luka oleh masyarakat desa timbanuh, lombok timur, salah satunya adalah kastuba (*Euphorbia pulcherrima* Willd.). Penelitian ini dilakukan untuk menguji potensi antimikroba ekstrak daun kastuba yang secara etnomedisin telah digunakan sebagai obat luka oleh masyarakat desa timbanuh. Aktivitas antimikroba ekstrak kastuba diuji terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengujian ini menggunakan 4 sampel. Sampel 1 (daun ke 1-5, pengeringan angin), sampel 2 (daun ke 6-10, pengeringan angin), sampel 3 (daun ke 11-15, pengeringan angin), serta sampel 4 (daun ke 11-15, pengeringan oven). Pengukuran potensi antimikroba dilakukan dengan metode sumuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kastuba (sampel 1 sampai 4) pada konsentrasi 10 mg/100µL memiliki zona hambat sebesar 9,208; 10,041; 10,583; 11,541 mm dan 11,85; 12,08; 14,25; 15,92 mm pada konsentrasi 20 mg/100µL. Sampel 4 memiliki zona hambat yang leih luas dikarenakan adanya pengaruh perbedaan proses pengeringan yang digunakan. Kesimpulan penelitian ini adalah ekstrak daun kastuba memiliki potensi sebagai antimikroba.

Kata kunci: kastuba; antimikroba; *Euphorbia pulcherrima* Willd; etnomedisin.

ABSTRACT

Some bacteria have been resistant to one or more types of antibiotics, so an effort to find new antimicrobial sources based on medicinal plants is needed. Research that has been done shows that there are 22 types of plants used as wound treatment used by local people of Timbanuh, East Lombok, one of them is kastuba (*Euphorbia pulcherrima* Willd.). This study was conducted to test the antimicrobial potential of kastuba leaf extract which has been used ethnomedicinely as a wound teratment in Timbanuh. The antimicrobial activity of kastuba extract was tested against *Staphylococcus aureus* bacteria. This test used 4 samples. Sample 1 (leaf part 1-5, wind dry method), samples 2 (leaf part 6-10, wind dry method), samples 3 (leaf part 11-15, wind dry method), and sample 4 (leaf part 11-15, oven dry method). The measurement of the antimicrobial potential was carried out by the well diffusion method. The results showed that kastuba leaf extract (samples 1 to 4) at concentration 10 mg / 100µL had a inhibition zone of 9,208; 10,041; 10,583; 11,541 mm and 11,85; 12.08; 14.25; 15.92 mm at concentration 20 mg / 100µL. Sample 4 showed larger inhibition zone affected by different drying method used. The conclusion of this study is kastuba leaf extract has the potential as an antimicrobial.

Keywords: kastuba; antimicrobial; *Euphorbia pulcherrima* Willd; ethnomedicine.

PENDAHULUAN

Antibiotic awareness merupakan salah satu program WHO yang bertujuan untuk menumbuhkan kesadaran dalam penggunaan antibiotik baik kepada masyarakat, tenaga kesehatan, ataupun terhadap para pembuat kebijakan yang diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang mendukung pencegahan terjadinya resistensi antibiotik [1]. Resistensi

----
*Corresponding author:
E-mail: atwazahtaisiribrahim@gmail.com

antibiotik dapat terjadi pada berbagai penyakit, seperti pada infeksi bakteri. Di Amerika, *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) melaporkan bahwa setiap tahunnya paling tidak dua juta orang menderita infeksi oleh bakteri yang resisten terhadap satu atau lebih jenis antibiotik dan dalam kasus ini, lebih dari 23.000 orang meninggal setiap tahunnya [2]. Hampir semua jenis bakteri saat ini menjadi lebih kuat dan resisten, salah satunya adalah *Staphylococcus aureus* [3].

Staphylococcus aureus merupakan salah satu bakteri patogen utama penyebab infeksi pada manusia [4]. Perkembangan bakteri resisten lebih cepat dibandingkan dengan adanya penemuan antibiotik baru. Sehingga, akhir-akhir ini banyak peneliti yang mulai mengupayakan pengembangan obat-obatan baru dari tumbuhan (*back to nature*) yang memang banyak digunakan masyarakat.

Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat pengganti antibiotik dapat mengurangi kemungkinan kejadian resistensi. Pemanfaatan tumbuhan yang biasa digunakan masyarakat sebagai obat ini juga disebut dengan Etnomedisin. Salah satu tumbuhan obat potensial yang biasa digunakan masyarakat pada satu daerah yaitu kastuba. Kastuba (*Euphorbia pulcherrima*) mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti terpenoid, flavonoid, alkaloid, saponin serta steroid. Senyawa fitokimia dalam tumbuhan ini memiliki potensi sebagai antimikroba [5]. Selain itu, daun kastuba juga dipergunakan sebagai obat luka oleh sebagian masyarakat desa Timbanuh kecamatan Pringgasela, Lombok Timur.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pendahuluan terkait etnomedisin daun kastuba dan potensi antimikroba yang dihasilkan serta membandingkan metode pengeringan sampel yang paling tepat untuk digunakan dikarenakan proses pengeringan sampel akan mempengaruhi tahapan penelitian selanjutnya ataupun kandungan hingga khasiat yang dihasilkan tumbuhan tersebut [6].

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat penelitian. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2018 sampai bulan Juli 2018. Lokasi penelitian dilakukan di desa Timbanuh kecamatan Pringgasela Lombok Timur, Laboratorium Program Studi Farmasi , Laboratorium Program Studi Biologi serta Laboratorium Immunobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram.

Alat dan Bahan Penelitian. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, sonikator, gunting, spatula, aluminium foil, label, kertas saring, gelas ukur, gelas kimia, batang pengaduk, *rotary evaporator*, autoklaf, cawan petri, ose, pinset, lampu spiritus, inkubator, pipet tetes, erlenmeyer, oven, spreader, alat perekam, penangas air, pinset, serta tabung reaksi.

Bahan-bahan yang digunakan pada pengujian fitokimia diantaranya yaitu aquades , metanol (polar), serta sampel uji. Sampel uji yang digunakan sebagai bahan uji adalah daun kastuba berwarna hijau (bagian daun ke 1-15). Sedangkan bahan-bahan yang akan digunakan untuk pengujian antimikroba diantaranya yaitu ekstrak metanol daun kastuba dengan konsentrasi 20 mg/100 µL dan 10 mg/100 µL, DMSO konsentrasi 2%, bakteri *Staphylococcus aureus*, antibiotik *ciprofloxacin*, *nutrient agar* (NA), NaCl 0,9 % dan larutan standar Mc.

Jenis dan Rancangan Penelitian. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian non eksperimental dan eksperimental. Rancangan penelitian ini yaitu menguji potensi antimikroba ekstrak metanol daun kastuba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak sampel dibedakan menjadi 4 sampel. Sampel 1 (daun 1-5, pengeringan angin), sampel 2 (daun 6-10, pengeringan angin), sampel 3 (daun 11-15, pengeringan angin), sampel 4 (daun 11-15, pengeringan oven). Semua sampel akan dibandingkan potensi antimikroba yang dihasilkan serta pengaruh perbedaan metode pengeringan yang digunakan terhadap aktivitas antimikroba yang dihasilkan.

Pengumpulan Data Lapangan. Penelitian pendahuluan (etnomedisin) ini dilakukan dengan populasi yaitu masyarakat Desa Timbanuh, Kecamatan Pringgasela, Kabupaten Lombok Timur. Teknik pemilihan responden dilakukan dengan metode *Cluster Random Sampling* [7] dengan populasi seluruh masyarakat desa timbanuh yang terdiri dari 3 dusun yaitu dusun Timbanuh, dusun Semporonan dan dusun Kayu

Jati. responden dipilih berdasarkan kriteria yaitu memiliki umur lebih dari 25 tahun, warga asli desa setempat, telh menikah serta dituakan dilingkungan sekitar.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode *Free Listing* yang dilanjutkan dengan metode *Preference Ranking* [8] dimana masyarakat (responden) diminta menyebutkan jenis-jenis tumbuhan apa saja yang biasa digunakan untuk obat luka serta apa saja pemanfaatan tumbuhan kastuba yang diketahui oleh masyarakat sekitar. Selain itu, metode ini juga disertai wawancara semi terstruktur (*semi structural interview*) atau metode angket [9].

Preparasi Sampel. Preparasi sampel diawali dengan pengambilan sampel berupa 200 gram daun kastuba (*Euphobiaceae pulcherrima* Willd.) yang didapatkan dalam keadaan sampel basah yang diperoleh dari Desa Timbanuh, Kecamatan Pringgasela, Kabupaten Lombok Timur. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Februari 2018. Sampel selanjutnya dideterminasi kemudian dicuci bersih, dipotong menjadi bagian kecil, lalu dikeringkan. Pengeringan dilakukan menggunakan dua metode yakni metode kering angin (sampel 1-3) dan metode kering oven (sampel 4) [5,10]. Sampel yang telah kering diserbukkan menggunakan blender [5].

Ekstraksi. Sampel diekstraksi dengan menggunakan metode sonikasi. Untuk 100 gram sampel kering dilarutkan dalam 500 mL (mili liter) metanol dan dimasukkan ke dalam sonikator selama 30 menit dengan pengadukan pengadukan setiap 15 menit. Ekstraksi dilakukan dengan 3 kali pengulangan untuk mendapatkan hasil yang optimal [11]. Hasil ekstraksi disaring, lalu filtrat yang dihasilkan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 40^0C-50^0C. Hasil yang didapatkan dihitung persen rendemen yang dihasilkan dan diuji aktivitas antimikrobanya [12].

Sterilisasi Alat. Alat-alat gelas disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121^0C selama 15 menit. Ose dan pinset disterilkan dengan pembakaran diatas api secara langsung [13].

Pembuatan Media. 14 gram *nutrient agar* (NA) dilarutkan dengan 500 mL (mili liter) aquades di dalam erlenmeyer, kemudian ditutup menggunakan aluminium foil dan dipanaskan di atas penangas air. Pemanasan ini bertujuan untuk melarutkan *nutrient agar* tersebut dalam air dengan sempurna kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121^0C selama 15 menit kemudian didinginkan. Setelah suhu media mencapai ±45-50ºC, media dituangkan ke dalam cawan petri [14].

Peremajaan Bakteri. Biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* diremajakan pada media agar padat dengan cara bakteri diambil 1 ose lalu digoreskan pada nutrient agar dalam cawan petri secara aspetis untuk menghindari terjadinya kontaminasi. Setelah itu cawan petri ditutup kembali dan diinkubasi pada suhu 37^0C selama 24 jam dalam incubator [15].

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji. Bakteri uji yang telah diinokulasi diambil dengan ose steril lalu disuspensikan ke dalam tabung yang berisi 2 ml larutan NaCl0,9% hingga di peroleh kekeruhan yang samadengan standar kekeruhan larutan *Mc.Farland* [15].

Pembuatan Media Uji. Media uji dibuat dengan metode *spread plate method*. Media agar yag telah padat ditambahkan suspensi bakteri yang telah dibuat dan diratakan keseluruh permukaan media agar menggunakan spreader. Kemudian diinkubasi pada suhu 37ºC selama 24 jam [16].

Uji Pendahuluan. Pelarut (DMSO) diuji pada bakteri uji pada konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5% dan 2% untuk memastikan pelarut tidak mempengaruhi aktivitas antimikroba yang dihasilkan sampel uji.

Uji Aktivitas Antimikroba. Sumuran dengan diameter 6 mm yang telah dibuat dimasukkan 100 µL sampel dengan konsentrasi 10 mg dan 20 mg, kemudian diinkubasi pada suhu 37^0C selama 24 jam. Masing-masing pengujian ekstrak dilakukan sampai 3 kali. Hasil pengujian diamati, adanya zona terang/daerah jernih disekitar sumuran yang digunakan sebagai parameter adanya aktivitas antimikroba dari sampel yang digunakan [16].

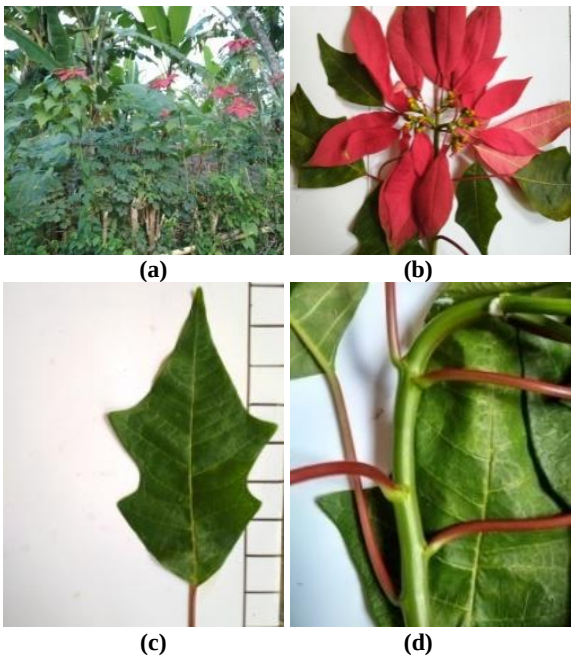
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pendahuluan dalam bentuk

pengumpulan data lapangan yang digunakan sebagai data penunjang dalam melakukan penelitian aktivitas ekstrak daun kastuba sebagai antimikroba menunjukkan bahwa terdapat 22 jenis tumbuhan obat luka yang tergolong dalam 13 famili diantaranya *Euphorbiaceae, Asteraceae, Verbenaceae, Apiaceae, Anacaediaceae, Musaceae, Sapotaceae, Piperaceae, Apocynaceae, Compositae, Poaceae, Amaryllidaceae, Fabaceae*. Dari semua jenis famili, *Euphorbiaceae* merupakan famili yang paling banyak memiliki jenis tumbuhan yang digunakan sebagai obat luka dan salah satunya merupakan tanaman dengan spesies *Euphorbia pulcherrima* Willd (kastuba). Jenis-jenis tumbuhan yang diperoleh terdiri dari beragam habitus seperti gulma, perdu, terna, hingga pepohonan.

Bagian-bagian tumbuhan yang digunakan masyarakat lokal sebagai obat luka yaitu daun, getah, umbi lapis, kulit batang, serta keseluruhan bagian tumbuhan. Sebagian besar tumbuhan digunakan dengan cara ditumbuk lalu ditempelkan atau dengan cara dibubuhkan langsung pada bagian luka. Informasi yang dimiliki masyarakat tersebut diperoleh secara turun-temurun ataupun dari hasil mengikuti tradisi masyarakat setempat selama ini. Jenis-jenis tumbuhan tersebut diperoleh dari pekarangan, hutan, sawah, maupun tepi jalan. Namun, terdapat beberapa jenis tumbuhan yang saat ini sulit untuk diperoleh terdampak oleh aktivitas penebangan untuk perluasan jalan dan pembangunan. Salah satu jenis yang sulit ditemukan adalah mustajab (*Abelmoschusmanihot* (L.)).

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *preference ranking*, kastuba merupakan jenis tumbuhan dengan peringkat teratas (skor = 211) yang berarti paling disukai atau paling sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat luka. Kastuba merupakan tumbuhan dengan habitus perdu (Gambar 1a). Perdu adalah tanaman berkayu, berukuran kecil dengan tinggi tanaman kurang dari 5 meter [17]. Kastuba memiliki daun pelindung dan daun sejati. Daun pelindung akan menunjukkan warna merah (Gambar 1b), daun ini juga dikenal dengan nama *bract* [18], sedangkan daun sejati akan tetap berwarna hijau (Gambar 1c). Kastuba memiliki daun tunggal dan tersebar dengan bentuk bulat telur (*ovatus*) hingga lonjong (*oblongus*). Panjang dan lebar rata-rata daun kastuba sekitar 7-15 cm dan 2,5-6 cm. Susunan tulang daun menyirip, serta ujung dan pangkal daun berbentuk lancip [19]. Tangkai daun (petiolus) tanaman tersebut berwarna merah (Gambar 1d).



Gambar 1. (a) Habitus kastuba, (b) daun pelindung, (c) helaian daun, dan (d) tangkai daun

Tabel 1. Standarisasi ekstrak sampel daun kastuba

Sampel	Rendemen (%)
1	7,134
2	13,03
3	14,502
4	12,267

Uji Aktivitas Antimikroba. Berdasarkan hasil preparasi sampel hingga menjadi ekstrak kental, diperoleh perhitungan % rendemen setiap ekstrak (Tabel 1). Hasil perhitungan rendemen menunjukkan sampel 3 yang merupakan ekstrak dengan bagian daun ke 11-15 menunjukkan % rendemen yang paling banyak yaitu 14,502%. Bagian daun yang digunakan pada sampel 3 sama dengan bagian daun yang digunakan pada sampel 4, namun berbeda pada metode pengeringan yang digunakan. Sampel 3 menggunakan metode kering angin, sedangkan sampel 4 menggunakan metode kering oven. Hal tersebut menunjukkan adanya pengaruh pengeringan terhadap persen rendemen yang dihasilkan, dalam hal ini pengeringan menggunakan suhu ruang menghasilkan rendemen yang lebih banyak. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka rendemen yang dihasilkan akan semakin rendah. Hal ini disebabkan karena air yang diuapkan semakin banyak sehingga mengakibatkan

rendemen yang dihasilkan menurun. Pada proses pengeringan sampel juga memungkinkan terjadi penguapan tidak hanya kandungan airnya, akan tetapi juga menguapkan kandungan bahan lainnya [6]. Sehingga suhu yang lebih tinggi (oven) pada pengeringan kemungkinan menguapkan lebih banyak bahan yang dikandung sampel.

Sebelum dilakukan uji aktivitas antimikroba, dilakukan uji preeliminasi terlebih dahulu. Hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa semua konsentrasi DMSO yang diujikan tidak menghasilkan efek antimikroba. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan DMSO 2% untuk melarutkan ekstrak kental yang akan diujikan. Pengujian aktivitas antimikroba menggunakan konsentrasi 10 mg/100 µL dan 20 mg/100 µL (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata zona hambat ekstrak daun kastuba

Sampel	Zona hambat konsentrasi ekstrak	
	10 mg/100µL	20 mg/100µL
1	9,208 mm	11,85 mm
2	10,041 mm	12,08 mm
3	10,583 mm	14,25 mm
4	11,541 mm	15,92 mm
Antibiotik	41,67 mm	46,92 mm
Pelarut	0 mm	0 mm

Hasil rata-rata zona hambat ekstrak daun katsuba pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sampel 4 memiliki zona hambat yang paling tinggi pada kedua konsentrasi. Sampel 4 yang diambil dari bagian tanaman ke 11-15 dikeringkan menggunakan oven. Sedangkan sampel 3 yang menggunakan bagian daun yang sama seperti sampel 4 namun dikeringkan secara kering angin memiliki zona hambat yang lebih rendah dibandingkan sampel 4. Hal ini memungkinkan adanya pengaruh pengeringan sampel terhadap aktivitas antibakteri yang dihasilkan. Pengeringan pada suhu ruang menghasilkan zona hambat yang lebih kecil dibandingkan pengeringan menggunakan oven disebabkan oleh lama pengeringan, metode kering angin yang digunakan membutuhkan waktu yang cukup lama (30 hari), hal tersebut dapat menyebabkan adanya aktivitas enzim katabolisme yang masih berlangsung di dalam sel tanaman sehingga dapat menurunkan kadar metabolit sekunder yang berpengaruh terhadap aktivitas antimikroba yang dihasilkan [20]. Pengeringan secara langsung akan memungkinkan senyawa fenolik lebih mudah menguap dibandingkan pengeringan dengan alat bantuan [21]. Fenolik merupakan salah satu senyawa yang terkandung dalam kastuba dan berperan penting dalam memberikan aktivitas sebagai antimikroba [22].

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol daun kastuba (*Euphorbia pulcherrima* Willd.) dengan konsentrasi 10 mg/100µL dan 20 mg/100µL memiliki poten si sebagai antimikroba pada semua sampel yang digunakan. Zona hambat yang lebih luas dihasilkan pada sampel dengan metode pengeringan oven.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Saam, M., Huttner, B., dan Harbarth, S. (2015) Evaluation of Antibiotic Awareness Campaigns. Geneva, Switzerland.

[2] Centers for Diseases Control and Prevention (CDC) (2013) Antibiotic Resistance Threats In The United States. Atlanta, Georgia.

[3] Setiawati, A. (2015) Peningkatan Resistensi Kultur Bakteri Staphylococcus aureus terhadap Amoxicillin Menggunakan Metode Adaptif Gradual. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 7 (3), 190–194.

[4] Nismawati, Sjahril, R., dan Agus, R. (2018) Deteksi Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) Pada Pasien Rumah Sakit Universitas Hasanuddin Dengan Metode Kultur. in: Semin. Nas. Megabiodiversitas Indones., Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar, Makassarhal. 15–21.

[5] Sharif, H.B., Mukhtar, M.D., Mustapha, Y., dan Lawal, A.O. (2015) Preliminary Investigation of Bioactive Compounds and Bioautographic Studies of Whole Plant Extract of Euphorbia pulcherrima on Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Salmonella typhi, and Pseudomonas aeruginosa. *Advances in Pharmaceutics*. 2015 1–14.

[6] Riyani, C. (2016) Efektivitas Metode Pengeringan pada Pembuatan Simplisia Akar Pasak Bumi (Eurycoma longifolia Radix). *Polhasains*. 4 (1), 20–26.

[7] Budiarto, E. (2002) Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat. EGC, Jakarta.

[8] Damanik, B. dan Bangun, M. (2018) Evaluasi Kinerja Dosen Universitas Sari Mutiara Indonesia Dengan Menggunakan Metode Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation (Promethee). *Computer Engineering, Science and System Journal*. 3 (2), 122.

[9] Martin, G.J. (1995) Ethnobotany: A Methods Manual. Springer US, Boston, MA.

[10] Wahyuni, R., Guswandi, dan Harrizul, R. dan (2014) Pengaruh Cara Pengeringan Dengan Oven, Kering Angin Dan Cahaya Matahari Langsung Terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto. *Jurnal Farmasi Higea*. 6 (2), 126–133.

[11] Susanty, S. dan Bachmid, F. (2016) Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Tongkol Jagung (Zea mays L.). *Jurnal Konversi*. 5 (2), 87.

[12] Sumarlin, L.O., Suprayogi, A., Rahminiwati, M., dan Satyaningtijas, A. (2018) Evaluasi In Vitro Kemampuan Penyerapan Glukosa oleh Ekstrak Daun Namnam (Cynometra cauliflora) pada Otot Diafragma Tikus. *Jurnal Kimia Valensi*. 4 (1), 67–74.

[13] Sulistiyo, R.H., Luthfiyyah, Z., Susilo, B., Dalimartha, L.N., Wiguna, E.C., Yuliana, N., et al. (2018) Pengaruh Teknik Sterilisasi dan Komposisi Medium terhadap Pertumbuhan Tunas Eksplan Sirsak Ratu. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*. 11 (1), 1–5.

[14] Wangkanusa, D., Lolo, W.A., dan Wewengkang, D.S. (2016) Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Daun Prasman (Eupatrium triplinerve Vahl.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus dan Pseudomonas aeruginosa. *Jurnal Ilmiah Pharmacon*. 5 (4), 203–210.

[15] Yanti, Y.N. dan Mitika, S. (2016) Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sambiloto (Andrographis paniculata Nees) Terhadap Bakteri Staphylococus aeureus. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 2 (1) 158–168.

[16] Putra, R.T., Lukmayani, Y., dan Kodir, R.A. (2015) Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Tumbuhan Lamun Cymodocea rotundata Ehrenberg dan Hemprich Ex Ascheron. in: Pros. Penelitia Spes. Unisba 2015, Universitas Islam Bandung, hal. 444–450.

[17] Rahmani, D.R. dan Wahyunah (2018) Seleksi Tumbuhan Perdu Sebagai Alternatif Penyusun Vegetasi Ruang Hijau Permukiman. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*. 4 (1), 56–64.

[18] Ecke, P.I., Faust, J.E., Higgins, A., dan Williams, J. (2004) The Ecke poinsettia manual. Ball Publishing, Batavia, New York.

[19] Kew Science (2015) Euphorbia pulcherrima Willd. ex Klotzsch. *Kew Science: Plants of the World online*.

[20] Keinänen, M. dan Julkunen-Tiitto, R. (1996) Effect of Sample Preparation Method on Birch (Betula pendula Roth) Leaf Phenolics. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 44 (9), 2724–2727.

[21] Prima Riska Oktaviana, Kawiji, dan Atmaka, W. (2015) Kadar kurkuminoid, total fenol dan aktivitas antioksidan ekstrak temulawak (Curcuma xanthorrhiza) pada berbagai teknik pengeringan dan proporsi pelarutan. *Biofarmasi*. 13 (2), 41–49.

[22] Rijayanti, R.P. (2014) Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (Mangifera foetida L.) Terhadap Staphylococcus aureus Secara In Vitro. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*. 1 (1), 1–19.