

IDENTIFIKASI SENYAWA ANTOSIANIN EKTRAK DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA L.*) DAN AKTIVITASTERHADAP BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*.

Mahsusil Hidayati¹, Prayoga F. Yaniarto², Yuni Sulistyowati³
Program Studi Sarjana Farmasi
Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kadiri

ABSTRAK

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati terbesar didunia, banyak macam tumbuhan yang secara traditional dapat digunakan untuk penyembuhan berbagai macam penyakit. Daun kelor (*Moringa oleifera L*) mempunyai senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri salah satunya adalah *Staphylococcus aureus*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui senyawa antosianin dan metabolit sekunder pada ekstrak daun kelor dan juga untuk mengetahui konsentrasi yang paling efektif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Penelitian yang dilakukan bersifat experimental. Penelitian ini dimulai dari pengumpulan sampel, determinasi, pembuatan ekstrak daun kelor, skrining, uji kromatografi lapis tipis, dan uji daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 10%, 20% dan 40% dengan analisa data menggunakan *One Way ANOVA* dengan program statistical product services solution (SPSS 26) dengan taraf kepercayaan 95% atau $\leq 0,05$ dilanjutkan uji ducan.

Hasil uji skrining fitokimia pada ekstrak daun kelor terdapat senyawa yang positif yaitu Alkaloid, Flavonoid, Tanin dan Steroid/Triterpenoid. Sedangkan pada uji kromatografi lapis tipis dengan silica gel G60 F254 menghasilkan 1 noda yang nilai Rf nya 0,455 termasuk jenis pelargonidin-3-glucosida dengan warna merah lembayung dan uji daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 10%(7,40 mm), 20%(9,10 mm) dan 40%(11,20 mm) yang paling efektif dari ketiga konsentrasi tersebut adalah pada konsentrasi 40%(11,20 mm) pada uji ANOVA menunjukkan normal dan homogen.

Kata Kunci: Antosianin, Ekstrak Daun Kelor, *Moringa oleifera L*, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati terbesar di dunia, banyak macam

tumbuhan yang secara traditional dapat digunakan untuk penyembuhan berbagai macam penyakit. Salah satu alternatif yang sering digunakan yaitu

penyembuhan luka menggunakan tumbuhan atau yang sering dikenal dengan obat herbal sangat disukai masyarakat dikarenakan mudah didapat dan sangat ekonomis. Pengobatan alternatif yang lebih ekonomis diharapkan dapat meningkatkan angka kesembuhan pasien semakin tinggi. Salah satu tumbuhan yang mempunyai khasiat sebagai obat dan memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder adalah daun kelor (*Moringa oleifera L.*) (Ikalius *et al*, 2015).

Daun Kelor (*Moringa oleivera L.*) merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki kandungan antosianin yang terdapat pada bagian daun. Ekstrak antosianin ini dapat diambil dengan berbagai cara salah satunya adalah dengan teknik maserasi yang dilakukan dengan merendam daun kelor menggunakan pelarut yang didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain yang terdapat pada campuran (Patidar,2017).

Bakteri merupakan organisme yang relatif sederhana karena materi genetiknya tidak diselimuti oleh selaput membran inti. Bakteri juga memiliki bentuk dan ukuran yang beragam. Umumnya sel bakteri memiliki diameter 0,2-2 nm dan panjang 2-8 nm

(Radji, 2019).Bakteri *staphylococcus aureus* merupakan bakteri normal pada mulut dan saluran pernafasan tetapi dalam keadaan tidak normal bersifat patogen menyebabkan infeksi pada kulit (Jawatzetal,2001).

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang identifikasi senyawa antosianin ekstrak Etanol daun kelor (*Moringa aloifera*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Alat yang digunakan antara lain: cawan petri (Normax), timbangan analitik (Kern), autoklaf (ALP), labu erlemeyer (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), jangka sorong, incubator, batang pengaduk, busen, swab, membrane filter, kertas label, aluminium foil, masker, handscoon, pipet ukur, filer, pinset, plat silika gel, dan gelasukur (Pyrex).

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : ekstrak daun kelor (*Moringa oliefera*), Etanol 96% (PT.Brataco), bakteri uji *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 yang diperoleh dari DIPA 2 Surabaya, *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC), Kapsul Clindamicin 300 mg, *Nutrient*

Agar (NA), H₂SO₄ 0,36 N, BAA, Forestal dan aqudestilata.

VARIABEL PENELITIAN

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

VARIABEL BEBAS :

Skrining fitokimia dan uji aktivitas anti bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 40%.

VARIABEL TERKENDALI :

Pelarut ekstraksi, volume media ukuran lubang sumuran, volume suspensi bakteri yang di inokulasi pada media, kepadatan suspensi bakteri, volume anti bakteri yang diinokulasikan kedalam lubang sumuran, suhu inkubasi, waktu inkubasi.

PROSEDUR PENELITIAN

Penyediaan Sampel

Sampel yang diteliti adalah daun kelor yang diperoleh di daerah Jl. Raya Lingsir No.159 Slempit Kedamean Gresik. Daun Kelor dikumpulkan kemudian dibersihkan dari sisa kotoran, selanjutnya dicuci dibawah air mengalir sampai bersih. Setelah bersih Daun Kelor ditiriskan lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah itu, sampel yang telah kering dihaluskan dengan blender sampai menjadi serbuk. Serbuk yang dihasilkan diayak dengan ayakan Mesh

60, hingga diperoleh serbuk halus dan homogen. Hasilnya dimasukkan kedalam wadah gelas tertutup (Dimaet *al.*, 2016).

Pembuatan Ekstrak

Ekstrak daun kelor dibuat dengan maserasi sebanyak 250 gram ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 250 ml, dimasukkan kedalam toples dan ditambahkan etanol 96% lagi sebanyak 2,5 L, kemudian ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari sinar matahari. Campuran itu disaring sehingga didapat maserat. Ampas dimaserasi dengan etanol 96% menggunakan prosedur yang sama. Maserasi dilakukan sampai didapat maserat yang jernih, maserat diuapkan dengan menggunakan alat penguapv akumputar pada suhu 40⁰C. Ekstrak daun kelor selanjutnya dilakukan skrining fitokimia untuk mendeteksi senyawa tumbuhan berdasarkan golonganya (Dina Novita, 2017).

Identifikasi Senyawa Antosianin

Uji Alkaloid

Ekstrak ditimbang 500 mg ditambahkan 1 ml asam klorida 2 n dan 9 ml air, panaskan diatas panas air selama 2 menit, dinginkan dan saring. Filtrat dibagi dalam dua bagian masing masing

3 ml filtrat dalam tabung reaksi. Filtrat pertama ditambahkan 2 tetes pereaksi dragendorf kemudian filtrat yang kedua ditambahkan 2 tetes pereaksi mayer, amati. Hasil positif saat penambahan pereaksi dragendorf terbentuk endapan coklat dan saat penambahan pereaksi mayer membentuk endapan putih atau kuning yang larut dalam etanol (Andrianta, 2016)

Uji Flavonoid

Ekstrak sebanyak 0,3 mg kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan 2 mL etanol 96%. Ekstrak daun kelor ditambahkan serbuk Mg dan ditambahkan asam klorida pekat. Terbentuknya warna kuning, orange, dan merah menandakan bahwa ekstrak mengandung flavonoid (Tuldjanah, 2018).

Uji Saponin

Sebanyak 0,5 g sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 10 ml aquadestilata panas, didinginkan kemudian di kocok kuat-kuat selama 10 detik, terbentuk buih atau busa yang selama tidak kurang dari 1-10 cm. Pada penambahan 1 tetes larutan Asam klorida 2 N, apabila buih tidak hilang menunjukkan adanya saponin (Riza,2016).

Uji Tanin

Digunakan filtrat yang diperoleh pada uji flavonoid 5 mL filtrate ditetesi dengan beberapa tetes larutan FeCl_3 1%. Hasil positif menunjukkan warna hijau violet pada penambahan FeCl_3 1% (Adrianta, 2016).

Uji Triterpenoid/Steroid

Sampel sebanyak 4 g yang di giling halus dilumpang, dididihkan dalam 25 ml etanol selama 15 menit, disaring dalam keadaan panas,filtrat yang diperoleh dikeringkan. Ekstrak kering yang diperoleh ditambahkan dengan air suling dan kloroform masing-masing 5 ml, lalu dikocok kuat dan dibiarkan beberapa saat sampai terbentuk dua lapisan yaitu lapisan air dan lapisan kloroform. Lapisan kloroform disaring dengan cara melewati larutan dalam pipet kecil berisi norit dan filtrat yang diperoleh ditampung pada tiga lubang plat tetes, biarkan mengering,kemudian tambahkan pada lubang pertama H_2SO_4 pekat,lubang kedua asetat anhidrat dan H_2SO_4 dan asetat anhidrat pada lubang ketiga. Jika terbentuk warna merah pada lubang ketiga berarti positif terpenoid dan warna hijau atau biru menandakan positif steroid. (Riza, 2016)

Persiapan Larutan Eluen BAA

Dibuat sebanyak 10 ml larutan dengan mencampurkan n-butanol-asam asetat-air dengan perbandingan 4:1:5 (Wahyuni, 2014). Larutan eluen lalu dimasukkan kedalam chamber kemudian chamber ditutup. Tujuan perlakuan tersebut adalah agar penjuanan berjalan lebih cepat.

Pemisahan dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

KLT menggunakan plat silika gel G₆₀F₂₅₄ dengan ukuran 9 cm x 3 cm. Fase gerak yang digunakan untuk memisahkan komponen-komponen adalah eluen BAA = n-butanol-asam asetat-air dengan perbandingan (4:1:5). Ekstrak daun kelor ditotolkan pada jarak 1 cm dari tepi bawah pada plat silika gel G₆₀F₂₅₄ dengan pipa kapiler kemudian dikeringkan di udara dan dielusi sejauh 9 cm. Reaksi positif flavonoid ditunjukkan dengan adanya bercak berwarna merah sampai lembayung ketika disinari lampu UV.

Pengujian Ekstrak Terhadap Bakteri Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian aktivitas anti bakteri ini disterilkan terlebih dahulu. Alat-alat gelas dan media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15-20

menit sedangkan untuk jarum ose dan pinset disterilkan dengan cara dibakar diatas api langsung menggunakan spritus (Dima *et al*, 2016).

Pembuatan Kontrol Negatif

Kontrol negatif dibuat dari CMC 1% dengan cara : 1 gram serbuk CMC 1% dilarutkan dalam 100 mL aquadestilata steril. Kocok sampai larutan homogen.

Pembuatan Kontrol Positif

Digerus tablet clindamicin 300 mg hingga halus dan ditimbang sebanyak 5 gram, dimasukkan kedalam labu ukur dan ditambahkan 25 mL aquades, dikocok hingga homogen, yang dianggap sama dengan konsentrasi 20%. Kemudian dilanjutkan dengan membuat konsentrasi berbeda-beda 10%, 20%, dan 40% (Friskilla *et al*, 2018)

Pembuatan Larutan Uji

Dibuat larutan uji 10%, 20%, dan 40% dengan cara ditimbang 0,1 gram, 0,2 gram, dan 0,4 gram ekstrak etanol daun kelor kemudian masing-masing dilarutkan dalam 1 mL larutan CMC (Dima *et al*, 2016).

Pembuatan Media Agar Miring

Nutrient Agar (NA) sebanyak 0,4 gram dilarutkan dalam 20 mL aquades tilata (20 g/1000 mL) menggunakan erlemeyer. Setelah itu dihomogen

kandungan stirer diatas penangas air sampai mendidih. Sebanyak ml dituangkan masing-masing pada 2 tabung reaksi steril dan ditutup dengan aluminium foil. Media tersebut disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit, kemudian dibiarkan pada suhu ruangan selama kurang lebih 30 menit sampai media memadat pada kemiringan 30⁰ C. Media Agar miring digunakan untuk inokulasi bakteri (Dima*et al*,2016).

Pembuatan Media Pembenihan

Nutrient Agar (NA) sebanyak 4,6 gram dilarutkan dalam 100 mL aquades tilata (20 g/1000 mL) menggunakan erlemeyer. Setelah itu,dihomogenkan dengan *stirer* diatas penangas air sampai mendidih. Media yang sudah dihomogenkan ini disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit, kemudian didinginkan sampai suhu± 45-50⁰C. Media dasar digunakan dalam pembuatan media pengujian sebagai lapisan kedua (Ngajowet *al*, 2013).

Inokulasi Bakteri pada Media Agar Miring

Bakteri uji diambil dengan jarum osesteril, lalu digoreskan pada media agar miring. Selanjutnya diinkubasi

dalam incubator pada suhu 37⁰C selama 24 jam (Misna*et al*,2016).

Pembuatan standar kekeruhan Larutan (Larutan Mc. Farland)

Larutan H₂SO₄ 0,36 N sebanyak 99,5 ml dicampurkan dengan larutan BaCL₂.2H₂O 1,175 persen sebanyak 0,5 ml dalam erlemeyer. Kemudian dikocok sampai terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan ini dipakai sebagai standart kekeruhan suspensi bakteri uji (Dima, 2016).

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji.

Membuat larutan suspensi bakteri *staphylococcus aureus* diambil 1 ose bakteri, dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 10 mL larutan NaCl 0,9%, dengan kegiatan murni *staphylococcus aureus* di dalam tabung reaksi dikocok sampai homogen. Kemudian disamakan dengan standart Mc Farland (Misna *et al*, 2016).

Pembuatan Media Pengujian

Media uji dibuat menggunakan metode difusi agar dengan cara tuangkan NA 10 mL kedalam 6 cawan petri untuk lapisandasar setelah lapisan pertama memadat,pada permukaan lapisan dasar diletakkan 7 pencadang (sumuran) yang diatur sedemikian rupa jaraknya agar daerah pengamat tidak saling bertumbuh, kemudian suspense bakteri

dicampurkan kedalam media pembenihan NA, setelah itu dituangkan 25 mL NA pada setiap cawan petri untuk lapisan kedua. Selanjutnya pencadangan (sumuran) diangkat secara aseptik dari cawan petri, sehingga terbentuklah sumur-sumur yang akan digunakan dalam pengujian anti bakteri (Dima *et al*,2016).

Uji aktivitas antibakteri secara In-Vitro

Larutan uji ekstrak etanol daun kelor dengan berbagai konsentrasi (10% 20% dan 40%) larutan CMC 1% sebagai kontrol negatif larutan clindamicin 30 mg/30 ml sebagai kontrol positif masing masing diteteskan pada sumur yang berbeda sebanyak 50 nm. Kemudian cawan petri diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37⁰C selama 1x24 jam.(Fatimawali, *et al* 2016)

Pengamatan dan Pengukuran

Pengamatan dilakukan setelah 1x24 jam masa inkubasi. Daerah bening merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap antibiotik atau bahan anti bakteri lainnya yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan dengan lebar diameter zona hambat. Diameter zona hambat diukur dalam satuan millimeter (mm) menggunakan mistar berskala

dengan cara diameter keseluruhan dikurangi diameter sumuran 7 mm kemudian diameter zona hambat tersebut dikategorikan kekuatan daya antibakterinya berdasarkan penggolongan Davis and Stout (Fatimawali, *et al*, 2016).

Analisis Data

Dari hasil pengujian Identifikasi Senyawa Antosianin Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. Dianalisis secara statistik menggunakan metode One Way ANOVA (analisa varians satu arah) dengan program *statistical product services solution* (SPSS 26) dengan taraf kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$ dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji skrining fitokimia ekstrak daun kelor di dapat hasil

No	Senyawa yang diuji	Reagen Uji	Hasil pengamatan	Keterangan
1	Akaloid	Dragendrof	Menghasilkan endapan coklat	++
2	Alkaloid	Mayer	Menghasilkan larutan warna kuning dengan sedikit endapan	++
3	Flavonoid	Serbuk Mg Asam klorida pekat	Menghasilkan warna merah	++
4	Saponin	10 ml aquades panas	Menghasilkan busa tetapi tidak stabil	-
5	Tanin	FeCl ₃ 1%	Menghasilkan warna hijau dan terbentuk cincin hijau tua	+
6	Steroid / triterpenoid	Plat 1 H ₂ SO ₄ Plat 2 Asetat anhidrat Plat 3 H ₂ SO ₄ dan anhidrat	Menghasilkan warna hijau pada steroid warna merah pada triterpenoid	++

Identifikasi Senyawa dengan KLT

Pengembangan dengan eluen BAA (n-butanol-asam asetat-air) dengan perbandingan (4-1-5) karena eluen BAA mampu memberikan pemisahan yang baik dan komposisi eluen tersebut bersifat sangat polar sehingga bisa memisahkan senyawa dengan baik.

Replikasi 3 kali menghasilkan 1 noda yang terpisah dengan rapi pada tiap lempeng sehingga bisa dihitung nilai Rf nya. Nilai Rf noda kedua pada eluen BAA yaitu 0,455 paling mendekati nilai Rf antosianin yang ada pada literatur jenis pelargonidin 3 glukosida. Dalam literatur, nilai Rf standar pelargonidin 3-glukosida menggunakan eluen BAA sebesar 0,44 warna noda yang dihasilkan adalah merah lembayung. Dalam Harborne (1987) dikatakan memang warna antosinin akan mengikuti warna dari jenis aglikonnya. Warna aglikon pelargonidin itu sendiri adalah orange. Perbedaan warna kemungkinan juga dipengaruhi oleh ikatan aglikon tersebut dengan glukosida pada antosianin. Keberadaan pengotor saat penyiapan bahan dan alat serta saat ekstraksi juga kemungkinan mempengaruhi perbedaan warna.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak

Daun Kelor (*Moringa Oleifera L*)

No	Konsentrasi	P 1 (mm)	P 2 (mm)	P 3 (mm)	Rata-rata (mm)
1	Kontrol (-)	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Kontrol (+)	26,10	27,10	27,80	27,00 ($\pm 0,85$)
3	10%	6,80	7,40	8,00	7,40 ($\pm 0,6$)
4	20%	8,30	9,20	10,00	9,10 ($\pm 0,85$)
5	40%	10,00	11,60	12,00	11,20 $\pm 1,05$)

Hasil uji daya hambat menunjukkan nilai yang berbeda-beda yaitu pada konsentrasi 10% sebesar 7,40 mm (Sedang) konsentrasi 20% sebesar 9,10 mm (sedang) konsentrasi 40% sebesar 11,20 mm (kuat). Hasil yang diperoleh dari masing-masing konsentrasi ekstrak dau kelor, (*Moringa Oleifera*) pada konsentrasi 10%, 20%, dan 40% menurut Davis and Stout (1971) menunjukkan kriteria kekuatan daya antibakteri sebagai berikut. Diameter zona hambat yang dikatakan sangat kuat yaitu sebesar (>20) mm, zona daya hambat dikatakan kuat yaitu sebesar (10-20) mm, zona daya hambatsedang sebesar (5-10) mm, dan zona daya hambat dalam kategori lemah sebesar (<5), dari data yang didapatkan menunjukkan bahwa dari konsentrasi 10%, 20%, 40% menghasilkan daya hambat yang sedang tapi tidak sebanding dengan clindamicin karena clindamicin lebih tinggi daya hambatnya dibanding dengan 10%, 20%

, dan 40% variasi konsentrasi ekstrak daun kelor kontrol positif menunjukkan daya hambat 27,00 mm (sangat kuat). Dengan demikian diketahui bahwa konsentrasi ekstrak daun kelor 40% merupakan konsentrasi efektif untuk menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* sebab pada konsentrasi ekstrak daun kelor tersebut daya antibakterinya dikategorikan kuat untuk menimbulkan zona hambatan yang besar. Ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kelor yang diberikan maka semakin besar pula diameter zona hambat yang berbentuk disekeliling sumuran.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol daun kelor *Moringa Oleifera* positif mengandung senyawa antosianin dan metabolit sekunder lainnya.
2. Ekstrak etanol daun kelor *Moringa Oleifera* memiliki aktivitas daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang efektif dengan konsentrasi 40% (11,20).

Saran

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya mengetahui kandungan senyawa spesifik yang berkhasiat sebagai

antibakteri pada tanaman ekstrak daun kelor *Moringa Oleifera* dan aktivitas antibakteri terhadap bakteri lain.

2. Penelitian selanjutnya dilakukan konsentrasi yang lebih tinggi dan Dilakukan perbandingan kemampuan antibakteri dari ekstrak bunga, tangkai, buah, dan biji dari tanaman kelor.

Penelitian selanjutnya dilakukan dalam bentuk sediaan

DAFTAR PUSTAKA

Adelberg, Jawetz, Melnick. 2008. *Medical Microbiology*. Edisi 23. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Alvionita, J., dkk., 2016 "Ekstraksi Dan Identifikasi Senyawa Antosianin Dari Jantung Pisang Raja (*Musa X paradisiaca L*) Serta Uji Aktifitas Antioksidanya" vol. 9, No. 2, Maret 2016 J. Ris. Kim

Aminah Syarifah et.al, "Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)", Buletin Pertanian, Volume 5 Nomor 2, (2015) h.38.

Anak Agung Gede G.Y., dkk, "Pengaruh beberapa jenis ekstrak daun gulma terhadap biologi ulat kropkubis (*Crociddomia Pavonana F.*) di laboratorium " , E-*Jurnal Agroetnologi Tropika*, Vol. 6, No. 4, (2017), h.374-375

Andrianta, Ketut Agus, "Identifikasi Senyawa Antosianin dan metabolit sekunder dari ekstrak etanol beras ketan hitam (*Oryza Sativa L.*). Dalam

pemanfaatannya sebagai alternatif pengobatan demam berdarah dengue. "Jurnal ilmiah medicamento Vol. 2, No. 1 tahu 2016".

Astuti R. B, "Pengaruh Pembeberian Peptisida Organik dari mindi (*Melia azederech L.*), Daun pepaya (*Carica papaya L.*), dan campuran daun pepaya (*Carica papaya L.*). Dan mindi (*Melia azederech L.*). Terhadap Hama Dan Penyakit Tanaman Cabe Merah (*Capsicum annum L.*)," (Skripsi), (Yogyakarta:Universitas Sanata Dharma, 2016) h.15

Cahyani Purnasari, 2013. "Uji Aktifitas Anti bakteri Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri Patogen Resisten Antibiotik" [skripsi] Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makasar.

Departemen kesehatan RI, 2000. "parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat" direktorad jendral pengawasan obat dan makanan : Jakarta

Departemen kesehatan RI, 2006. "monografi ekstrak tumbuhan obat indonesia" vol 2 no 124 jakarta Depkes RI

Diana Fitriani Surtika, 2015 "Uji Aktifitas Anti bakteri Sampel Buah Keben". Fakultas perikanan dan ilmu kelautan Universitas pajdajdaran.

Dima, Lusi L.R.H. dkk, 2016. "Uji Aktivitas Anti bakteri ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *staphylococcus aureus*". *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT Vol. 5 No. 2 Mei 2016 ISSN 2302- 2493*.

Fadilah, 2018. "Uji Aktifitas Anti bakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Terhadap Penyembuhan Luka Pada Mencit (*Mus musculus L.*). [skripsi] Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara Medan.

Herdi Yudira chman, Rahmat Rukmana, "Budidaya Tanaman Lokal", (Bandung: Nuansa Cendikia, 2016) h.63-64

Hidayat Syamsul, "Kitab Tumbuhan Obat" (Jakarta : Penebar Swadaya Group, 2015), h.197.

Ikalinus, R, Sri K, Ni LK. 2015. "skrining fitokimia ekstrak etanol kulit batang etanol (*moringa oleifera*). Universitas Udayana Bali Vol. 4 no 1 : 71-79

Jawetz E, dkk. 2001. "Mikrobiologi kedokteran edisi 1 penerjemah: bagian mikrobiologi kedokteran. Universitas airangga penerbit Salemba Medika surabaya hal 211-249

Jhonson AG, dkk. 2011. "Essensial mikrobiologi dan imonologi edisi 5 jakarta: binarupa aksara 2011