

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SECARA BIOAUTOGRAFI EKSTRAK DAUN KARET KEBO (*Ficus elastica*) TERHADAP *Staphylococcus epidermidis***SURIANI, ISMAIL B, NOVIANA ESTOM P.****Fakultas Farmasi, Universitas Indonesia Timur, Makassar*** Korespondensi; Email: ririuda@yahoo.co.id , Hp 085242101515**ABSTRACT**

This study aims to determine the inhibitory power of leaf rubber kebo (*Ficus elastica*) extract on growth of *Staphylococcus epidermidis* and to identify compounds that can inhibit *Staphylococcus epidermidis* by bioautography method. Results of TLC (Lapis Tips chromatograph) obtained that the bioactive compound of n-hexan extract of kebo leaf rubber (*Ficus elastica*) showed 5 stain spots with Rf1 value 0.94 (light green stain); Rf2 0.76 (orange stain), Rf3 0.58 (green stain), Rf4 0.3 (blue light stain) and Rf5 0.12 (light blue stain) on 366 nm UV light stain and showed 1 bioactive compound which can inhibit the growth of *Staphylococcus epidermidis* with diameter of 6.95 mm resistance zone at Rf2 value of 0.76 orange stain. Results of TLC (Thin Layer chromatography) obtained from ether rubber kebo (*Ficus elastica*) ether extract showed 7 stain spots with Rf1 value 0.92 (orange stain); Rf2 0.84 (gray stain); Rf3 0.80 (gray stain), Rf4 0.6 (dark green stain), Rf5 0.56 (light green stain), Rf6 0.32 (yellow stain) and Rf7 0.24 (yellow stain) in 366 nm UV light stain and showed 1 bioactive compound which could inhibit the growth of *Staphylococcus epidermidis* with diameter of 9.71 mm resistance zone at Rf3 value 0.80 gray stain.

Keywords: Leaf Rubber Kebo (*Ficus elastica*), *Staphylococcus epidermidis*, Bioautografi method.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan daya hambat ekstrak Daun Karet Kebo (*Ficus elastica*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* serta mengidentifikasi senyawa yang dapat menghambat *Staphylococcus epidermidis* dengan metode bioautografi. Hasil KLT (kromotograf Lapis Tips) yang diperoleh bahwa senyawa bioaktif ekstrak n-hexan Daun Karet Kebo (*Ficus elastica*) memperlihatkan 5 bercak noda dengan nilai Rf₁ 0,94 (noda berwarna hijau muda); Rf₂ 0,76 (noda berwarna orange), Rf₃ 0,58 (noda berwarna hijau), Rf₄ 0,3 (noda berwarna biru muda) dan Rf₅ 0,12 (noda berwarna biru muda) pada noda sinar UV 366 nm dan menunjukkan 1 senyawa bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dengan diameter zona hambatan 6,95 mm pada nilai Rf₂ 0,76 noda berwarna orange. Hasil KLT (kromotografi Lapis Tipis) yang diperoleh dari ekstrak eter daun karet kebo (*Ficus elastica*) memperlihatkan 7 bercak noda dengan nilai Rf₁ 0,92 (noda berwarna orange); Rf₂ 0,84 (noda berwarna abu-abu); Rf₃ 0,80 (noda berwarna abu-abu), Rf₄ 0,6 (noda berwarna hijau tua), Rf₅ 0,56 (noda berwarna hijau muda), Rf₆ 0,32 (noda berwarna kuning) dan Rf₇ 0,24 (noda berwarna kuning muda) pada noda sinar UV 366 nm dan menunjukkan 1 senyawa bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dengan diameter zona hambatan 9,71 mm pada nilai Rf₃ 0,80 noda berwarna abu-abu.

Kata Kunci : Daun Karet Kebo (*Ficus elastica*), *Staphylococcus epidermidis*, metode Bioautografi.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan tumbuh-tumbuhan sebagai bahan alternatif bagi pengobatan cenderung meningkat seiring dengan mahalnya beberapa jenis obat-obatan yang terbuat dari bahan kimia atau sintetis. Hal ini dipicu dengan semakin

berkembangnya kesadaran masyarakat untuk “kembali ke alam” (*back to nature*) atau gelombang hijau (*green wave*). Pemanfaatan obat alami juga dilatarbelakangi oleh tingginya nilai manfaat dengan efek samping yang

relatif kecil bila dibandingkan dengan obat-obatan kimia (Sartono, R, 2011).

Indonesia memiliki ribuan jenis tumbuhan yang tersebar di berbagai daerah, di mana keanekaragaman hayati yang ada tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat modern dan tradisional. Masyarakat Indonesia telah lama mengenal dan memakai obat tradisional

untuk mengobati berbagai macam penyakit. Semakin mahalnya harga obat modern dipasaran merupakan salah satu alasan untuk menggali kembali penggunaan obat tradisional. Banyak jenis tanaman obat di Indonesia yang telah dimanfaatkan sebagai bahan baku obat, sebagian spesies tanaman tersebut bahkan telah diuji secara klinis kandungan fitokimia, khasiat dan keamanan penggunaannya (Sartono, R, 2011).

Salah satu tanaman berkhasiat obat yang digunakan oleh masyarakat untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti radang kulit bernanah, bisul, berakdarah, tersiram air panas, gatal-gatal, diare, pembalut luka baru dan sebagai alternatif obat luka yaitu tanaman daun karet kebo (Hariana, A.H, 2013).

Kesehatan merupakan harta yang paling berharga dalam hidup. Sayangnya tidak semua orang dapat menikmati hidup sehat sepanjang usianya. Gaya hidup dan pola makan tidak sehat membuat kita rentan terhadap serangan penyakit. Saat sakit, yang terbayang tentu biaya pengobatan yang mahal. Namun, ada cara yang lebih mudah dan murah, yaitu dengan kembali ke alam. Banyak jenis tanaman di sekitar kita yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman hias sekaligus sebagai obat. Salah satunya adalah *Ficus elastic* (Hariana, Arief. 2008).

Genus *Ficus* (sebangsa beringin) terdapat tersebar di Indonesia meliputi ratusan jenis. Buku ilmu pengetahuan menyebutkan simbiosis yang sangat menarik antara tanaman *Ficus* dengan

tawon *Ficus*, suatu kerja sama yang erat hubungannya, sehingga kelanjutan dari hidup tumbuh – tumbuhan *Ficus* sangat bergantung pada adanya tawon *Ficus* ini. Mereka sangat serasi satu terhadap yang lain. Dengan adanya mekanisme yang berbelit ini penyerbukan dan pembentukan buah dari tanaman *Ficus* terjamin. Kerap kali sebagai eksemplar dari suatu jenis terutama terdiri dari bunga betina, bagian yang lain kecuali bunga jantan, juga bunga yang steril, yang dinamakan bunga gal'. Di dalam bunga gal ini dari bunga *Ficus* muda, tawon *Ficus*, yang mempunyai ukuran ± 1 mm, meletakkan telurnya. Bunga gal berkembang menjadi gelembung. Pada waktu buah *Ficus* masak, tawon tersebut lolos. Tawon *Ficus* jantan tidak bersayap. Serangga betina yang dibuahi berusaha mendekati mulut *Ficus*, dimana mereka dimuati oleh tepung sari dari benang sari yang bunga jantannya baru saja membuka. Sekali di luar *Ficus*, di udara bebas serangga betina tersebut mencari tanaman baru dengan bunga *Ficus* muda. Jika mereka menjumpai tanaman jantan, setelah memasuki mulut bunga *Ficus*, bertelur lagi dalam bunga gal (alat bertelur ini sudah diperhitungkan untuk keperluan ini). Jika yang dijumpai kebetulan tanaman betina saja, setelah serangga masuk ke dalam bunga *Ficus*, mereka tidak menjumpai bunga gal yang cocok dengan alat bertelurnya. Hidupnya tidaklah percuma, sebab pada waktu mencari bunga gal mereka menaburkan tepung sari di atas bunga betina, sehingga tanaman menghasilkan biji-biji. Dari luar tidak dapat diketahui buah *Ficus* itu jantan atau betina; untuk keperluan itu buah *Ficus* harus dibelah. Buah *Ficus* jantang yang juga mengandung bunga gal tidak dimakan oleh burung, luwak, dsb (Steenis, 2008).

Karet Kebo (*Ficus elastica*) memiliki rasa pedas dan bersifat netral. Beberapa bahan kimia terkandung dalam karet kebo diantaranya getah berupa senyawa karet (lateks). Karet kebo dapat

digunakan untuk mengobati bisul, maag, *amenorrhoea* sekunder, dan rematik sendi. Untuk diminum, rebus akar 30 – 50 g akar. Untuk pemakaian luar, giling akar secukupnya, bubuhkan pada tempat yang sakit (rematik dan bisul). Getah yang diperoleh dari sadapan batang dioleskan pada bisul, lalu balut (Dalimartha, 2011).

Berdasarkan uraian di atas maka timbul permasalahan apakah bercak (noda) pada ekstrak daun karet kebo (*Ficus elastica*) dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dengan menggunakan metode Bioautografi.

Tujuannya untuk menentukan daya hambat ekstrak daun karet kebo (*Ficus elastica*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* serta mengidentifikasi senyawa yang dapat menghambat *Staphylococcus epidermidis* dengan metode bioautografi.

Manfaat penelitian ini adalah sebagai informasi kepada masyarakat tentang tanaman obat daun karet kebo (*Ficus elastica*) sebagai antibakteri dan acuan penelitian selanjutnya serta dibuatkan naskah publikasi untuk menunjang akreditasi Fakultas Farmasi universitas Indonesia Timur Makassar.

METODE PENELITIAN

Alat

Autoklaf, batang pengaduk, bunsen, botol, cawan petri, corong, erlenmeyer, gelas ukur 10 ml, 100 ml, gelas piala 100 ml, inkubator, jangka sorong, kain flannel, lampu spiritus, ose bulat/lurus, oven, penangas air, paperdics, pinset, pipet volume, rak tabung, sendok tanduk, seperangkat alat refluks, rotavapor, tabung reaksi, timbangan analitik.

Bahan

Alkohol, aluminium foil, aquadest, Daun Karet Kebo (*Ficus elastica*), biakan *Staphylococcus epidermidis*, Silika gel, lempeng, kertas saring, metanol, n-butanol, Medium narium agar (NA).

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel daun karet kebo (*Ficus elastica*) yang diperoleh dari Kota Makassar. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara dipetik dari daun ketiga sampai daun kelima dari pucuk yang mudah pada pagi hari pukul 7.00 – 10.00 WITA.

Ekstraksi Sampel

Daun karet kebo (*Ficus elastica*) ditimbang 200 gram dimasukkan dalam bejana maserasi, kemudian dimaserasi dengan etanol 96% selama 5 hari terlindung dari cahaya matahari lalu sekali-kali diaduk. Kemudian disaring lalu filtrat ditampung, residu diekstraksi kembali selama 2 hari, dilakukan pergantian kembali cairan penyari, ulangi hingga 3x atau hingga filtrat tidak berwarna. Filtrat yang diperoleh kumpulkan dan diuapkan dengan menggunakan rotavapor hingga diperoleh ekstrak kental, kemudian diuapkan diautoklaf hingga di dapat ekstrak kering.

Ekstraksi dengan Eluen Eter dan n-Butanol.

Ekstrak etanol kental yang diperoleh disuspensi dengan air suling, kemudian diekstraksi dengan dietil eter 50 ml dalam corong pisah, dilakukan sebanyak 3 kali, sampai diperoleh lapisan air dan dietil eter. Lapisan ditampung dan diuapkan hingga mendapatkan ekstrak kental, kemudian diuapkan kembali hingga dapatkan ekstrak kering.

Lapisan air diekstraksi dengan n-butanol yang diperoleh disuspensi dengan air suling, kemudian diekstraksi dengan n-butanol 50 ml dalam corong pisah, dilakukan sebanyak 3 kali, sampai diperoleh lapisan air dan n-butanol. Lapisan ditampung dan diuapkan hingga mendapatkan ekstrak kental, kemudian diuapkan kembali hingga dapatkan ekstrak kering. Ekstrak n-butanol di uji pendahuluan dan di KLT.

Uji Pendahuluan

Ekstrak n-butanol sebanyak 0,1 g dilarutkan dalam 10 ml metanol kemudian dibagi ke dalam empat tabung reaksi. Tabung pertama digunakan sebagai

tabung kontrol, tabung kedua, ketiga, dan keempat berturut-turut ditambahkan NaOH, H₂SO₄ pekat, dan serbuk Mg-HCl pekat. Warna pada masing-masing tabung dibandingkan dengan tabung kontrol, jika terjadi perubahan warna maka positif mengandung flavonoid.

Penyiapan Bakteri Uji

Bakteri uji yang digunakan adalah *Staphylococcus epidermidis*. Masing-masing bakteri dari stok murni hasil dari kultur diambil 1 ose dan diinokulasi dengan cara digoreskan secara steril kedalam medium NA miring, kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x 24 jam.

Bakteri uji hasil peremajaan yang telah diinkubasi dibuat suspensi bakteri dengan larutan NaCl 0,9% sesuai standar Mac farland 0,5.

Kromatografi Lapis Tipis

Pembuatan Eluen

Ekstrak etanol dianalisa secara kromatografi Lapis Tipis menggunakan penampak noda sinar uv 254 nm dengan cairan pengelusi Benzen- etil asetat dengan perbandingan (8:2), Hexan-etil asetat (8:2), CHCl₃ – metanol – H₂O (15:5:1), etil asetat-etanol-Air (10:2:1).

Penjenuhan Camber

Chamber yang akan digunakan terlebih dahulu dijenuhkan dengan cara masing-masing campuran eluen dimasukkan ke dalam chamber yang telah dibersihkan dan dibilas dengan alkohol 70% kemudian dimasukkan kertas saring ke dalam chamber sambil sedikit bagian ujungnya dibiarkan di luar chamber. Jenuhnya chamber ditandai dengan cairan eluen telah melewati bagian kertas saring yang berada di dalam chamber.

Penotolan Larutan Uji

Dipilih salah satu ekstrak Daun Karet Kebo (*Ficus elastica*) yang telah dilarutkan, ditotolkan pada garis penotolan dengan menggunakan pipa kapiler. Kemudian lempeng yang telah ditotolkan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan dimasukkan ke

dalam chamber yang telah dijenuhkan dan dibiarkan hingga proses elusi selesai.

Pengamatan Noda

Setelah proses elusi selesai, lempeng KLT dikeluarkan dari chamber dan dibiarkan hingga kering, kemudian diamati bercak noda di bawah lampu UV. Jika noda belum tampak maka lempeng disemprot dengan H₂SO₄ 10%, dibiarkan beberapa saat hingga kering kemudian dipanaskan di atas pemanas listrik hingga diperoleh noda yang stabil. Lalu di hitung nilai R_f

Persiapan Pengujian Antibakteri

Sterilisasi Alat

Semua alat yang digunakan disterilkan terlebih dahulu yang bertujuan untuk mematikan semua bentuk kehidupan mikroorganisme yang ada pada alat, khusus alat-alat dari gelas di cuci dengan deterjen kemudian dibilas dengan air suling dan di keringkan. Setelah itu disterilkan dalam oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Pinset dan Ose disterilkan dengan cara pemijaran di atas api spiritus. Alat yang mempunyai ukuran atau berskala disterilkan di autoklaf pada suhu 121°C tekanan 1 atm selama 15 menit.

Pembuatan Medium

Bahan ditimbang sebanyak 7 gram dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml lalu dilarutkan ke dalam air suling agar larut sempurna. Dipanaskan di atas waterbath, di atur pada pH 7,0 dan dicukupkan volumenya dengan air suling hingga 250 ml disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit.

Pengujian Bioautografi

Medium NA sebanyak 10 ml yang telah dicampur dengan 0,2 ml suspensi bakteri dituang ke dalam cawan petri steril dan dibiarkan memadat. Setelah media memadat, lempeng KLT yang telah dielusidi letakkan di atas permukaan media agar. Setelah 30 menit lempeng tersebut diangkat dan dipindahkan, kemudian medium yang telah ditempati lempeng KLT diinkubasi

pada suhu 37°C selama 24 jam, diamatizona hambatan yang terbentuk pada media kemudian hitung nilai Rf.

Identifikasi Senyawa Kimia

Noda yang membentuk zona hambatan pada lempeng KLT disemprot dengan pereaksi semprot untuk menentukan jenis senyawa yang menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*.

Pengamatan dan Pengukuran Zona Hambatan

Pengamatan dan pengukuran diameter hambatan dilakukan setelah

masa inkubasi 1x24 jam. Zona hambatan yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong.

Teknik Analisis Data

Data dikumpulkan dengan mengukur diameter zona hambatan, dan menentukan jenis senyawa yang menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengujian KLT Ekstrak N-Butanol Daun Karet Kebo (*Ficus elastica*) dengan menggunakan eluen Kloroform : metanol : air (15:6:1).

Sampel	Jumlah Noda	Penampakan Noda UV (Rf)	Nilai Rf (cm)	Diameter zona hambat (mm)
Ekstrak N-Butanol Daun Karet Kebo	5	Hijau Muda	0,94	-
		Orange	0,76	6,95 mm
		Hijau	0,58	-
		Biru Muda	0,3	-
		Biru Muda	0,12	-

Tabel 2. Hasil pengujian KLT Ekstrak Eter Daun Karet Kebo (*Ficus elastica*) dengan menggunakan eluen heksan:etil asetat (6:4)

Sampel	Jumlah Noda	Penampakan Noda UV (Rf)	Nilai Rf (cm)	Diameter zona hambat (mm)
Ekstrak Eter Daun Karet Kebo	7	1. Orange	0,92	-
		2. Abu-abu	0,84	9,71
		3. Abu-abu	0,8	-
		4. Hijau Tua	0,6	-
		5. Hijau Muda	0,56	-
		6. Kuning	0,32	-
		7. Kuning Muda	0,24	-

DISKUSI

Bioautografi adalah suatu metode pendekatan untuk menemukan suatu senyawa antimikroba yang belum teridentifikasi dengan cara melokalisir aktivitas antimikroba tersebut pada suatu kromatogram. Metode ini memanfaatkan pengerjaan kromatografi lapis tipis (KLT).

Pada penelitian ini digunakan sampel berupa Daun Karet Kebo (*Ficus elastica*) yang diambil kemudian dikumpulkan,

dibersihkan kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung. Tahapan selanjutnya yaitu Daun Karet Kebo (*Ficus elastica*) yang telah dikeringkan kemudian, diekstraksi dengan metode maserasi. Hasil ekstraksi dipekatkan dengan rotavapor kemudian diuapkan di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental dan diuapkan di atas *waterbath* sampai diperoleh ekstrak

kering. Selanjutnya dilakukan pemisahan senyawa kimia dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT).

Penggunaan eluen disesuaikan dengan sifat kepolaran dari zat aktif yang akan ditarik pada sampel. Karena penggunaan eluen sangat menentukan senyawa aktif yang tertarik yang akan diujikan secara bioautografi. Pada penelitian ini digunakan eluen yang bersifat polar dan non polar untuk melihat senyawa apa yang dapat bertindak sebagai antibakteri dari masing-masing sifat eluen dan senyawa aktif yang diuji.

Berdasarkan hasil KLT diperoleh bercak noda yang tidak begitu jelas, tetapi setelah diamati dibawah sinar UV 366 nm diketahui bahwa pada ekstrak eter Daun Karet Kebo (*Ficus elastica*) memperlihatkan 7 noda dengan noda berwarna orange nilai Rf_1 0,92; noda berwarna abu-abu nilai Rf_2 0,84; noda berwarna abu-abu nilai Rf_3 0,80; noda berwarna hijau tua nilai Rf_4 0,6; noda berwarna hijau muda nilai Rf_5 0,56; noda berwarna kuning nilai Rf_6 0,32 dan noda berwarna kuning muda nilai Rf_7 0,24 pada penampakan noda sinar UV 366 nm. Hal ini menunjukkan bahwa pada ekstrak eter Daun Karet Kebo (*Ficus elastica*) terdapat 7 komponen senyawa kimia yang larut dalam pelarut non polar karena ada 7 nilai Rf yang berbeda dari hasil pengujian Bioautografi noda berwarna abu-abu nilai Rf_3 0,80 dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidemidis* dengan zona hambat 9,71 mm.

Pada ekstrak N-butanol Daun Karet Kebo (*Ficus elastica*) memperlihatkan 5 bercak noda dengan noda berwarna hijau muda nilai Rf_1 0,94; noda berwarna orange nilai Rf_2 0,76; noda berwarna hijau nilai Rf_3 0,58; noda berwarna biru muda nilai Rf_4 0,3 dan noda berwarna biru muda nilai Rf_5 0,12 pada penampakan noda sinar UV 366 nm. Hal ini menunjukkan bahwa pada ekstrak n-butanol daun karet kebo (*Ficus elastica*) terdapat 5 komponen senyawa kimia yang larut dalam pelarut polar karena ada

5 nilai Rf yang berbeda dari hasil pengujian Bioautografi. Noda berwarna orange nilai Rf_2 0,76 dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidemidis* dengan zona hambat 6,95 mm.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa senyawa yang paling aktif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidemidis* bersifat non polar dan polar.

Hasil KLT yang telah dilakukan senyawa bioaktif dari ekstrak Daun Karet Kebo (*Ficus elastica*) yang bertindak sebagai antibakteri yaitu senyawa flavonoid, steroid, dan triterpenoid. Hal ini dilihat dari bercak dengan nilai Rf dan noda dari masing-masing senyawa. Mekanisme senyawa flavonoid sebagai agen antibakteri dengan cara menghambat sintesis dinding sel bakteri dan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Juliantina, 2010), sedangkan mekanisme antibakteri triterpenoid dengan menghasilkan membran yang mengganggu komponen lipofilik dinding sel bakteri. Mekanisme antibakteri steroid yaitu dengan menghambat sintesis dinding sel bakteri dengan cara menghasilkan membran sehingga menyebabkan kebocoran pada lisosom (penyusun dinding sel bakteri) (Shihabudeen, 2010).

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan diskusi maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol Daun Karet Kebo (*Ficus elastica*) memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidemidis*.

1. Pada Uji secara KLT dengan ekstrak N-butanol yang paling efektif dan memiliki zona hambat adalah noda berwarna orange nilai Rf_2 0,76 dengan zona hambat 6,95 mm.
2. Pada Uji secara KLT dengan ekstrak eter yang paling efektif dan memiliki zona hambat adalah noda berwarna

abu-abu nilai R_f 0,80 dengan zona hambat 9,71 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim., 2014, **Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat**, .,Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- Brooks, G, 2011. **Mikrobiologi kedokteran**. Edisi revisi.. Jakarta: Salemba Medika.
- Chotimah, S.2013. **Reduksi kalsium oksalat dengan perebusan menggunakan larutan NaCl dan penepungan untuk meningkatkan kualitas Sente (Alocasia macrorrhiza (L) Schott) sebagai bahan pangan**. Jurusan Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Dalimartha.Setiawan. 2011. **Atlas Tumbuhan Obat indonesia Jilid VIII**. Yogyakarta
- Djide, M. N, 2003, **Mikrobiologi Farmasi**, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Entjang, 2003, **Mikrobiologi dan Parasitologi, untuk akademi keperawatan dan sekolah tenaga keperawatan yang sederajat**, penerbit P.T Citra Aditya Bakti, Bandung
- Ganjar I. G. Dan Rohman A., 2012, **Kimia Farmasi Analisis**, Cetakan X, penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Ganjar I. G. Dan Rohman A., 2013, **Analisis Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatografi Lapis Tipis** , Penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Hariana A.H, 2013, **Tumbuhan Obat dan Khasiatnya**,Seri III, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Herlina W. 2011. **Tetumbuhan Sebagai Sumber Bahan Obat**. Andalas press, Padang.
- Sartono, R, 2011, **Perawatan Tubuh dan Pengobatan–pengobatan Tradisional. Effhar dan Dahara Prize**, Semarang
- Sudjani., 2010, **Metode Pemisahan**, Cetakan X, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Warsa, U,C. 2014. **Buku ajar mikrobiologi kedokteran**, Edisi Revisi. UI Press, jakarta.