

**UJI BIOAKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK KASAR
BATANG DAN DAUN BANGUN-BANGUN (*Coleus amboinicus*
Lour) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli***

SKRIPSI

OLEH :

**WENI SARAGIH
13. 870.0023**



**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2017**

**UJI BIOAKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK KASAR
BATANG DAN DAUN BANGUN-BANGUN (*Coleus amboinicus*
Lour) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli***

SKRIPSI

Oleh :

**WENI SARAGIH
13. 870.0023**

Skripsi ini sebagai Syarat untuk
Mendapatkan Gelar Sarjana di Fakultas Biologi
Universitas Medan Area

**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2017**

Judul Penelitian : Uji Bioaktivitas Antimikroba Ekstrak Kasar Batang dan Daun Bangun-bangun (*Coleus amboinicus* Lour) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*
Nama : Weni Saragih
NPM : 138700023
Fakultas : Biologi


Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing :



Drs. Riyanto, M.Sc
Pembimbing I



Rosliana Lubis, S.Si, M.Si
Pembimbing II



Ferdinand Susilo, S.Si, M.Si
Ka. Prodi/WD I

Tanggal Lulus : 14 November 2017

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam tulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah dan etika penulis ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila kemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini.



Medan, Desember 2017

Weni Saragih
Weni Saragih
13.870.0023

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Meda Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Weni Saragih

NPM : 138700023

Program Studi : Biologi

Fakultas : Biologi

Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exklusif Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul : Uji Bioaktivitas Antimikroba Ekstrak Kasar Batang dan Daun Bangun-bangun (*Coleus amboinicus* Lour) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*.

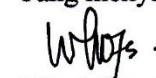
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal :

Yang menyatakan



(Weni Saragih)

ABSTRACT

Bangun-bangun (Coleus amboinicus Lour) is one of traditional medicinal plants used to treat certain diseases or be used as an antibacterial. The purpose of this study was to determine the chemical compounds contained in the crude extract of bangun-bangun stems and leaves and to observe the antimicrobial activity of crude extract of bangun-bangun stems and leaves. This research is an experimental study with Completely Rendomized Design (CRD). Samples were extracted by maceration method using ethyl acetate and n- hexane solvent. Antimicrobial effect of the extracts were tested by agar diffusion method with 5%, 10%, 15%, 20%, and 25% concentration. Ciprofloxacin and dimethyl sulfoxide (DMSO) were used as positive and negative control. Observation parameter is the formation of inhibition zone at each extract concentration. The results showed that the bangun-bangun contains secondary metabolite compounds namely flavonoids, tannins, saponins, alkaloids, and triterpenoids. The average of stems inhibition zone diameter were 28.27; 33.46; 35.67; 37.12; 38.46 mm and leaves inhibition zone diameter were 38.58; 39.94; 42.12; 46.79; 47.75 mm. Inhibition zone diameter positive and negative control were 61.08 mm and 18.16 mm.

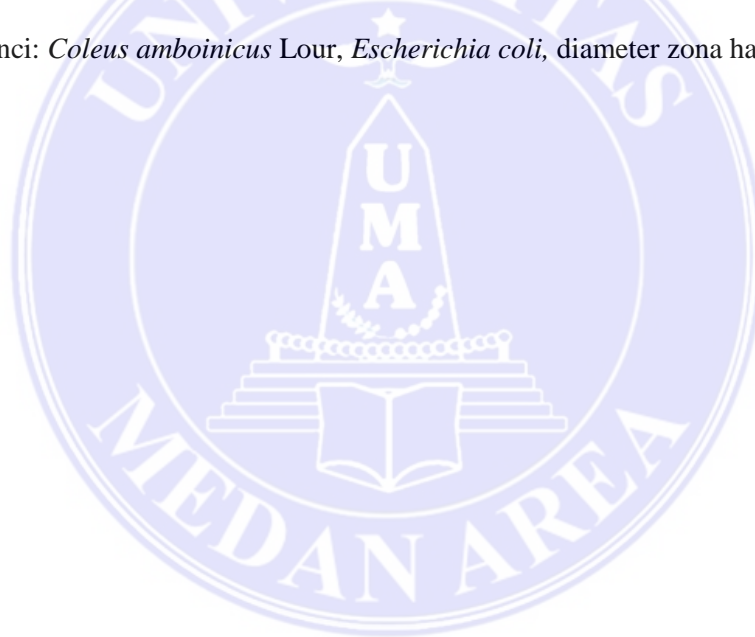
Keyword: Coleus amboinicus Lour, Escherichia coli, inhibition zone diameter



ABSTRAK

Bangun-bangun (*Coleus amboinicus* Lour) merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang digunakan untuk mengobati penyakit tertentu atau digunakan sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa kimia yang terdapat di dalam ekstrak kasar batang dan daun bangun-bangun dan untuk mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak kasar batang dan bangun-bangun. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Sampel diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etil asetat dan n-heksan. Aktivitas antimikroba dari ekstrak tersebut diuji dengan metode difusi agar dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. *Ciprofloxacin* dan dimetil sulfoksida (DMSO) digunakan sebagai kontrol positif dan kontrol negatif. Parameter pengamatan adalah terbentuknya zona hambat pada masing-masing konsentrasi ekstrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bangun-bangun mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, tanin, saponin, alkaloid dan triterpenoid. Rata-rata dari batang diameter zona hambat yang terbentuk adalah 28.27; 33.46; 35.67; 37.12; 38.46 mm dan pada daun diameter zona hambat yang terbentuk adalah 38.58; 39.94; 42.12; 46.79; 47.75 mm. Diameter zona hambat yang terbentuk pada kontrol positif dan kontrol negatif adalah 61.08 mm dan 18.16 mm.

Kata Kunci: *Coleus amboinicus* Lour, *Escherichia coli*, diameter zona hambat



RIWAYAT HIDUP

Weni Saragih, dilahirkan di Sei.Buaya pada tanggal 26 Juli 1994 dan merupakan anak ke 3 dari 4 bersaudara, anak dari Ayahanda Syahril Saragih dan Ibunda Saodah Damanik.

Pendidikan formal yang di tempuh hingga saat ini adalah :

1. Memasuki Sekolah Dasar (SD) Negeri pada tahun 2001 dan lulus pada tahun 2007.
2. Memasuki Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Bangun Purba pada tahun 2007 dan lulus pada tahun 2010.
3. Memasuki sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Bangun Purba pada tahun 2010 dan lulus pada tahun 2013.
4. Memasuki Perguruan Tinggi di Fakultas Biologi Universitas Medan Area pada tahun 2013.
5. Mengambil konsentrasi Biologi Industri di Fakultas Biologi Universitas Medan Area pada tahun 2016.
6. Melaksanakan penelitian di Laboratorium Kimia Bahan Alam dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara dengan judul : Uji Bioaktivitas Antimikroba Ekstrak Kasar Batang dan Daun Bangun-bangun (*Coleus amboinicus* Lour) terhadap Bakteri *Escherichia coli*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan dengan judul “Uji Bioaktivitas Antimikroba Ekstrak Kasar Batang dan Daun Bangun-bangun (*Coleus amboinicus* Lour) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*”.

Ucapan terimakasih dan rasa bangga penulis sampaikan kepada kedua orangtua, dan keluarga yang selalu memberikan doa serta motivasi dan semangat kepada penulis. Selain itu ucapan terimakasih penulis kepada Bapak Drs. Riyanto, M.Sc selaku pembimbing I, kepada Ibu Rosliana Lubis, S.Si, M.Si selaku pembimbing II dan kepada Ibu Rahmiati, S.Si, M.Si selaku sekretaris yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan, Universitas Sumatera Utara, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, yang memberi ijin melakukan penelitian di Laboratorium Kimia Bahan Alam dan Laboratorium Mikrobiologi. Serta rekan-rekan di Fakultas Biologi Universitas Medan Area yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak luput dari kekurangan dan kesalahan, namun penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi setiap pembacanya.

Medan, Desember 2017
Penulis

Weni Saragih

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Deskripsi Tanaman Bangun-bangun	5
2.2. Komposisi Senyawa Metabolit Sekunder Bangun-bangun	7
2.3. Proses Ekstraksi	10
2.4. Pengujian Aktivitas Antimikroba	13
2.5. Bakteri	15
2.5.1. <i>Escherichia coli</i>	16
2.6. Antibiotik	17
III. BAHAN DAN METODE	20
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	20
3.3. Metode Penelitian	21
3.4. Prosedur Kerja	21
3.4.1. Penyediaan Ekstrak	21
3.4.2. Uji Fitokimia	22
3.4.3. Pembuatan Suspensi Uji	23
3.4.4. Uji Antimikroba	23
3.5. Analisis Data	23

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Hasil	25
4.2. Pembahasan.....	27
V. SIMPULAN DAN SARAN	33
5.1. Simpulan	33
5.2. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2 Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Kasar Batang dan Daun Bangun- bangun	25
Tabel 3 Diameter Zona Hambat (mm) Ekstrak Kasar Batang dan Daun Bangun-bangun terhadap <i>Escherichia coli</i>	26



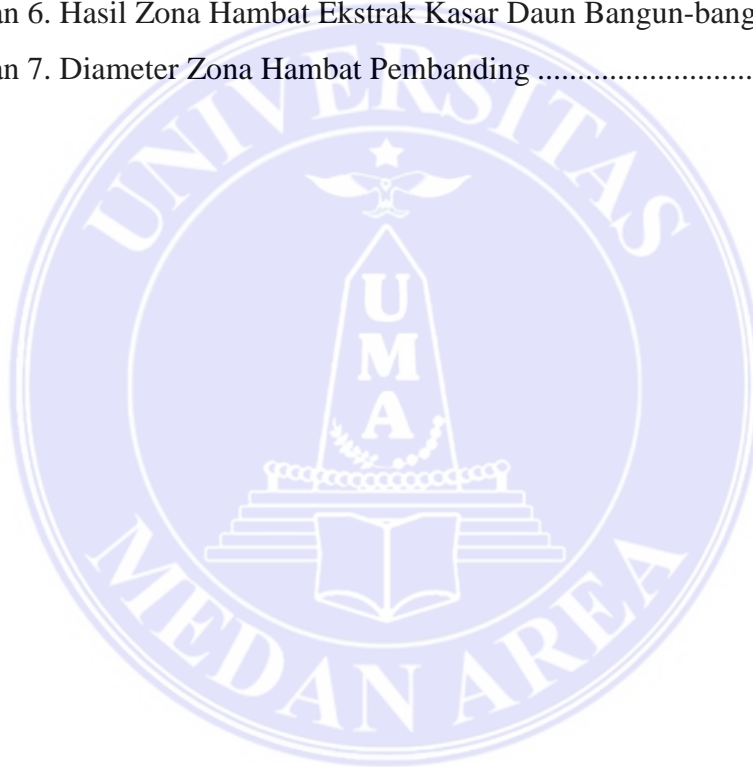
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bangun-bangun	5
Gambar 2. <i>Escherichia coli</i>	16
Gambar 3. Grafik Diameter Zona Hambat Ekstrak Kasar Batang dan Daun Bangun-bangun terhadap <i>Escherichia coli</i>	26



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diameter Zona Hambat (mm) Ekstrak Kasar Batang dan Daun Bangun-bangun terhadap <i>E. Coli</i>	37
Lampiran 2. Analisis Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan uji ANOVA dilanjut uji LSD	37
Lampiran 3. Skrining Fitokimia Batang Bangun-bangun	39
Lampiran 4. Skrining Fitokimia Daun Bangun-bangun.....	39
Lampiran 5. Hasil Zona Hambat Ekstrak Kasar Batang Bangun-bangun	40
Lampiran 6. Hasil Zona Hambat Ekstrak Kasar Daun Bangun-bangun	41
Lampiran 7. Diameter Zona Hambat Pembanding	42



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia terkenal dengan keragaman hayatinya, banyak sekali tanaman indigenus yang secara tradisional telah digunakan sebagai obat dan diketahui mempunyai sifat antimikroba terhadap bakteri, kapang dan jamur. Peningkatan kesadaran konsumen terhadap bahaya yang mungkin ditimbulkan oleh bahan pengawet sintetis telah mendorong eksplorasi terhadap pengawet alami. Keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia sangat potensial untuk pengembangan industri bahan pengawet yang berbasis bahan alami dan mudah diperoleh secara lokal. Dengan demikian ketergantungan pada komoditas impor dan bahan sintetis akan berkurang. Selain itu, penggunaan bahan pengawet alami akan lebih menjamin keamanan pangan.

Obat tradisional telah dikenal luas pemakaiannya di Indonesia, baik untuk pemeliharaan kesehatan maupun untuk pengobatan penyakit-penyakit tertentu. Definisi obat tradisional menurut UU No 23 tahun 1992 adalah bahan atau ramuan berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan galenika, atau campuran dari bahan tersebut yang telah digunakan secara turun temurun oleh masyarakat. Penggunaan tanaman sebagai bahan obat tradisional memerlukan penelitian ilmiah untuk mengetahui kebenaran khasiatnya agar tidak diragukan dan dapat dipertanggungjawabkan. Hal ini akan lebih mendorong masyarakat untuk menggunakan tanaman atau tumbuhan sebagai bahan baku obat (Atikah, 2013).

Salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional adalah daun bangun-bangun (*Coleus amboinicus* Lour) yang merupakan salah satu tanaman

yang digunakan sebagai obat sariawan, obat batuk, karminatif, meningkatkan keluarnya ASI (laktagoga), analgesik, antipiretik, antiseptik (Dalimartha.S, 2004). Daun tanaman ini juga telah dibuktikan sebagai antiinflamasi karena bekerja menghambat respon inflamasi yang diinduksi oleh siklooksigenase, juga terbukti sebagai anti kanker dan anti tumor (Kaliappan dan Mangathayaru, 2008).

Dari penelitian yang dilakukan tentang efek ekstrak air daun bangun-bangun pada aktivitas fagositosis netrofil tikus putih (*Rattus norvegicus*), menunjukkan bahwa ekstrak daun bangun-bangun mampu meningkatkan pertahanan tubuh dengan cara meningkatkan sifat fagositik sel netrofil, dimana sel netrofil merupakan komponen seluler sistem pertahanan tubuh yang berfungsi utama dalam fagositosis segala macam benda asing yang masuk ke dalam tubuh, dan dalam penelitian ini, sebagai benda asing digunakan bakteri *Staphylococcus aureus* (Santosa dan Hertiani, 2005)

Tanaman ini mengandung senyawa kimia yaitu saponin, flavonoida, polifenol dan minyak atsiri (Depkes RI, 2000). Senyawa-senyawa polifenol secara umum berkhasiat sebagai antibakteri dan antioksidan. Daun bangun-bangun biasanya digunakan masyarakat suku Batak untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan tubuh, juga untuk meningkatkan jumlah air susu ibu (ASI) (Damanik *et al*, 2006). Sangat tepat apabila bangun-bangun di jadikan untuk menekan pertumbuhan mikroorganismenya. Pertumbuhan mikroorganime dapat menimbulkan infeksi yang paling banyak dijumpai pada kehidupan sehari-hari (Aisyah, 2015). Di antara mikroorganime yang dapat menyebabkan infeksi adalah *Escherichia coli*. *Escherichia coli* adalah bakteri bersifat gram negatif. Bakteri ini ialah salah satu bakteri yang menyebabkan penyakit diare. *Escherichia coli* merupakan

bakteri yang banyak ditemukan di usus besar manusia sebagai flora normal tetapi sangat merugikan jika meningkatnya jumlah bakteri ini sehingga dapat mengganggu metabolisme tubuh, terutama pada saluran pencernaan (Adyanastri, 2012).

Berdasarkan uraian diatas, diketahui bahwa tumbuhan merupakan bahan alam nabati alami yang memiliki manfaat bagi manusia karena mengandung senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai obat. Tumbuhan bangun-bangun berpotensi digunakan sebagai bahan antimikroba, untuk itu perlu dilakukan penelitian uji bioaktivitas antimikroba ekstrak kasar batang dan daun bangun-bangun terhadap bakteri *Escherichia coli*.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah senyawa kimia apa yang terdapat di dalam ekstrak kasar batang dan daun bangun-bangun dan bagaimana menentukan aktivitas antimikroba dari ekstrak kasar batang dan daun bangun-bangun.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa kimia apakah yang terdapat di dalam ekstrak kasar batang dan daun bangun-bangun dan untuk mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak kasar batang dan daun bangun-bangun.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang kandungan senyawa metabolit sekunder dan aktivitas biologis antimikoba dari ekstrak kasar batang dan daun bangun-bangun.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskripsi Tanaman Bangun-bangun

Tanaman bangun-bangun (*Coleus amboinicus* Lour) merupakan salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai ramuan tradisional di Indonesia. Tanaman ini merupakan tumbuhan semak menjalar, batangnya lunak dan hanya sedikit mengandung jaringan kayu, beruas-ruas, ruas yang menempel ditanah akan tumbuh akar, mudah patah, penampang bulat, diameter pangkal ± 15 mm, tengah ± 10 mm, dan ujung ± 5 mm, batang yang masih muda berambut kasar dan hijau pucat. Berakar tunggang, berwarna putih kotor. Daunnya tunggal, mudah patah, bulat telur, tepi beringgit, ujung dan pangkal membulat, berambut, panjang 6,5 - 7 cm, lebar 5,5 - 6,5 cm, tangkai panjang 2,4 - 3 cm, pertulangan menyirip dan berwarna hijau muda. Bunganya majemuk, bentuk tandan, berambut halus, kelopak bentuk mangkok, setelah mekar pecah menjadi lima, berwarna hijau keunguan, putik satu, panjangnya ± 17 mm, kepala putik coklat, benang sari empat, kepala sari kuning, mahkota bentuk mangkok berwarna ungu (Depkes RI, 2000).



Gambar 1. Bangun-bangun (LIPI 2011)

Pada keadaan segar, helaian daun tebal, berwarna hijau muda dan kedua permukaan berbulu halus, sangat berdaging dan berair, tulang daun bercabang-cabang dan menonjol. Pada keadaan kering helaian daun tipis dan sangat berkerut, permukaan atas kasar, warna coklat, permukaan bawah berwarna lebih muda daripada permukaan atas dan tulang daun kurang menonjol (BPPT, 2002). Tanaman bangun-bangun tumbuh ditempat-tempat yang tidak terlalu banyak terkena sinar matahari dan di daerah yang cukup air atau tidak terlalu kering (Anonymous, 2008). Tanaman bangun-bangun tumbuh liar didaerah pegunungan dan tempat-tempat hingga ketinggian 1100 m diatas permukaan laut (BPPT, 2002).

Sistematika taksonomi bangun-bangun adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Dicotyledonae (Magnoliopsida)
Ordo : Solanales
Family : Labiatae (Lamiales)
Genus : *Coleus* (*Plectranthus*)
Spesies : *Coleus amboinicus* Lour (Heyne dalam USDA, 2005).

Hasil penelitian Rumetor (2008) menunjukkan bahwa produksi segar per rumpun tanaman bangun-bangun berkisar 300-350 gram, sedangkan produksi per petak tanam (4 x 7 m) berkisar 20-23 kg. Tanaman bangun-bangun segar memiliki proporsi 27.78% batang dan 72.22% daun. Apabila dikonversikan kedalam produksi segar/ha, maka diperkirakan produksi tanaman bangun-bangun segar yang diperoleh adalah 7.500 kg segar/ha.

Penamaan bangun-bangun di berbagai daerah memiliki nama antara lain Bangun-bangun, Torbangun (Sumatera Utara); Daun kambing (Madura); Acerang (Sunda); Majha nereng (Flores); Daun jinten, daun hati-hati, daun kucing (Jawa); Iwak (Bali); Kumuetu (Timor) (Depkes, 2005).

2.2. Komposisi Senyawa Metabolit Sekunder Bangun-bangun

Metabolit sekunder adalah senyawa non-nutrisi yang dihasilkan oleh tumbuhan yang berfungsi untuk kelangsungan hidup tumbuhan, mekanisme adaptasi kimia terhadap lingkungan, perubahan diri dan dapat membunuh organisme lain. Salah satunya tumbuhan bangun-bangun yang memiliki senyawa metabolit sekunder yaitu saponin, alkaloid, flavonoid, polifenol dan minyak atsiri (Depkes RI, 2000). Kandungan senyawa kimia dalam ekstrak air daun bangun-bangun asal Kaliurang mengandung senyawa polifenol, saponin, glikosida, flavonol dan minyak atsiri (Santosa, 2005).

Alkaloid

Alkaloid adalah golongan senyawa yang bersifat basa, mengandung satu atau lebih atom nitrogen biasanya dalam gabungan berbentuk siklik. Alkaloid sebagian besar berbentuk Kristal, padat, dan sebagian kecil berupa cairan (misalnya nikotin) pada suhu kamar, memutar bidang polarisasi dan terasa pahit dan biasanya tanpa warna.

Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan didalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa phenolik. Senyawa fenol dapat mengikat protein.

Keberadaan flavonoid pada daun tanaman dipengaruhi oleh proses fotosintesis sehingga daun muda belum terlalu banyak mengandung flavonoid. Secara biologis flavonoida memainkan peranan penting dalam kaitan penyerbukan tanaman oleh serangga. Sejumlah flavonoida mempunyai rasa pahit sehingga dapat bersifat menolak sejenis ulat tertentu (Redha, 2010). Flavonoid merupakan pigmen tumbuhan dengan warna kuning, kuning jeruk dan merah dapat ditemukan pada buah, sayuran, kacang, biji, batang, bunga, herba, rempah-rempah serta produk pangan dan obat dari tumbuhan seperti minyak zaitun, teh, coklat, anggur merah dan obat herbal. Senyawa ini berperan penting dalam menentukan warna, rasa, bau dan kualitas nutrisi makanan. Bagi tumbuhan, senyawa flavonoid berperan dalam pertahanan diri terhadap hama, interaksi dengan mikrobial, dormansi biji, pelindung terhadap radiasi sinar UV, molekul sinyal pada berbagai jalur transduksi, serta molekul sinyal pada polinasi dan fertilisasi jantan (Mulyaningsih, 2014).

Saponin

Saponin adalah suatu glikosida alamiah yang terikat dengan steroid atau triterpana. Saponin mempunyai aktifitas farmakologi yang cukup luas diantaranya meliputi imunologi, antitumor, antiinflamasi, antivirus, antijamur, dapat membunuh kerang-kerangan, hipoglikemik dan efek hypokholestrol. Saponin juga mempunyai sifat bermacam-macam misalnya terasa manis, adanya pahit, dapat berbentuk buih, dapat menstabilkan emulsi dan dapat menyebabkan hemolisis. Dalam pemakaiannya saponin bisa dipakai untuk banyak keperluan, misalnya dipakai untuk membuat minuman beralkohol, dalam industri pakaian, kosmetik, membuat obat-obatan dan dipakai sebagai obat tradisional (Rustaman dkk, 2000).

Tanin

Tanin terdapat pada tumbuhan berpembuluh, dalam angiospermae terdapat khusus dalam jaringan. Tanin dapat bereaksi dengan protein membentuk kopolimer mantap yang tak larut dalam air. Secara kimia, tannin terdiri dari dua golongan yaitu tannin terkondensasi dan tannin terhidrolisis.

Terpenoid

Terpenoid adalah suatu senyawa yang berasal dari molekul isopren dan kerangka karbonnya yang dibangun oleh penyambungan dua atau lebih satuan C₅. Terpenoid terdiri atas beberapa macam senyawa yaitu monoterpen dan seskuiterpen yang mudah menguap, diterpen yang sukar menguap dan yang tidak menguap, triterpenoid dan sterol serta karotenoid.

Polifenol

Polifenol merupakan senyawa yang mengandung gugus hidroksil yang dapat bertindak sebagai donor hidrogen terhadap radikal bebas. Senyawa polifenol secara umum berkhasiat sebagai antibakteri dan antioksidan. Selain itu, senyawa - senyawa polifenol juga dapat membunuh bakteri dan jamur dengan cara denaturasi protein dan pengurangan tegangan permukaan sehingga meningkatkan permeabilitas dinding sel bakteri.

Hasil analisis rendemen ekstrak kering daun bangun-bangun adalah 6.5%, sedangkan hasil analisis kadar minyak atsiri daun bangun-bangun segar adalah 0.031% (Hutajulu dkk, 2008). Santosa dan Hertiani (2005) menyatakan bahwa dalam daun bangun-bangun terkandung minyak atsiri (0.043% pada daun segar atau 0.2% pada daun kering udara). Diketahui bahwa dari 120 kg daun segar

terdapat kurang lebih 25 ml minyak atsiri yang mengandung fenol (*isopropyl-o-tresol*), selain minyak atsiri, Duke (2000) melaporkan bahwa dalam daun ini terdapat juga kandungan vitamin C, B₁, B₁₂, betakaroten, niasin, *carvacrol*, kalsium, asam-asam lemak, asam oksalat, dan serat.

2.3. Proses Ekstraksi

Ekstrak adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut. Zat – zat aktif terdapat di dalam sel, namun sel tanaman dan hewan berbeda demikian pula ketebalan nya, sehingga diperlukan metode ekstraksi dengan pelarut tertentu dalam mengekstraksinya. Ekstraksi kandungan kimia pada tumbuhan dilakukan dengan tujuan menarik zat-zat kimia yang terdapat dalam simplisia yaitu bahan alami yang terdapat pada tumbuhan. Ekstrak ini didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen zat kedalam pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut. Tumbuhan pandan wangi mengandung beberapa zat aktif yang khasiatnya bergantung pada jenis pelarut yang digunakan untuk mengekstraksi daunnya (Aisyah, 2015). Proses ekstraksi dipengaruhi oleh suhu, ukuran partikel, jenis pelarut, waktu ekstraksi, dan metode ekstraksi (Irianty, 2012).

Pembuatan ekstrak khususnya untuk bahan yang berasal dari tumbuhan tahapannya adalah sebagai berikut : (1) Pengelompokan bagian tumbuhan (daun, batang, bunga dll), pengeringan dan penggilingan bagian tumbuhan, (2) Pemilihan pelarut, ini digunakan untuk memisahkan zat aktif. Pelarut yang dipilih secara selektif tergantung pada zat aktif yang diharapkan, (3) Pemisahan dan pemurnian, merupakan pemisahan zat aktif yang diharapkan sehingga didapatkan ekstrak

murni, (4) Pengeringan ekstrak, inibertujuan untuk menghilangkan pelarut dari bahan sehingga menghasilkan massa kering keruh, (5) Rendemen ialah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal (Mukhriani, 2014). Terdapat dua model ekstraksi, yaitu cara dingin dan cara panas. Cara dingin meliputi maserasi, dan perkolasi. Sedangkan cara panas meliputi reflux, soxhlet, digest, infusa dan dekokta.

Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Maserasi bertujuan untuk menarik zat – zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan. Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana (Istiqomah, 2014).

Metode ini dilakukan dengan memasukan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai kedalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Namun disisi lain, metode ini dapat menghindari rusaknya senyawa – senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014).

Kerugiannya adalah pengerjaannya lama dan penyarian kurang sempurna. Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengulangan

penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya (Depkes RI, 2000).

Pelarut

Pelarut adalah benda cair atau gas yang melarutkan benda padat, cair atau gas, yang menghasilkan sebuah larutan. Pelarut paling umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air. Pelarut lain yang juga umum digunakan adalah bahan kimia organik (mengandung karbon) yang juga disebut pelarut organik. Pelarut biasanya memiliki titik didih rendah dan lebih mudah menguap, meninggalkan substansi terlarut yang didapatkan. Untuk membedakan antara pelarut dengan zat yang dilarutkan, pelarut biasanya terdapat dalam jumlah yang lebih besar.

Berdasarkan kepolaran pelarut, pelarut dibagi ke dalam tiga kategori yaitu:

1. Pelarut Protik Polar

Protik menunjukkan atom hidrogen yang menyerang atom elektronegatif yang dalam hal ini adalah oksigen. Dengan kata lain pelarut protik polar adalah senyawa yang memiliki rumus umum ROH. Contoh dari pelarut protik polar adalah air (H_2O), methanol (CH_3OH), dan asam asetat (CH_3COOH).

2. Pelarut Aprotik Polar

Aprotik menunjukkan molekul yang tidak mengandung ikatan O-H. Pelarut dalam kategori ini semuanya memiliki ikatan yang memiliki ikatan dipol besar. Contoh dari pelarut ini adalah aseton [$(CH_3)_2C=O$] dan etil asetat ($CH_3CO_2CH_2CH_3$).

3. Pelarut Non-Polar

Pelarut nonpolar merupakan senyawa yang memiliki konstanta dielektrik yang rendah dan tidak larut dalam air. Contoh pelarut dari kategori ini adalah benzene (C₆H₆), karbon tetraklorida (CCl₄), dan dietil eter (CH₃CH₂OCH₂CH₃) (Ardydii, 2013).

2.4. Pengujian Aktivitas Antimikroba

Pengujian aktivitas antimikroba adalah teknik untuk mengukur berapa besar potensi atau konsentrasi suatu senyawa dapat memberikan efek bagi mikroorganisme. Kemampuan suatu zat antimikroba dalam menghambat pertumbuhan mikroba dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu : (1) konsentrasi zat antimikroba, (2) suhu lingkungan, (3) waktu penyimpanan, (4) sifat-sifat mikroba, meliputi jenis, jumlah, umur, dan keadaan mikroba, (5) sifat-sifat fisik dan kimia makanan termasuk kadar air, pH, jenis, dan jumlah senyawa di dalamnya (Nuraini, 2007).

Kegunaan dari pengujian antimikroba adalah diperolehnya suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Terdapat bermacam-macam metode pengujian antimikroba, antara lain : (Pratiwi, 2008)

1. Metode Difusi

Metode difusi terbagi menjadi lima, yaitu *disc diffusion* (tes Kirby & Bauer), *ETest*, *ditch-plate technique*, *gradient-plate technique*, dan *cup-plate technique*. Metode yang umum digunakan ialah metode *disc diffusion* (tes Kirby & Bauer). Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada medium agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada medium agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan medium agar.

Metode Kertas Cakram *disk diffusion*

Metode cakram kertas yaitu meletakkan cakram kertas yang telah direndam larutan uji diatas media padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Setelah diinokulasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan sekeliling cakram. Kelebihan metode difusi cakram adalah mudah dilakukan, tidak perlu memerlukan peralatan khusus dan relatif murah. Kekurangan metode defusi cakram adalah ukuran zona bening yang terbentuk tergantung oleh kondisi inkubasi, inoculum, predifusi, dan preinkubasi serta ketebalan medium.

2. Metode Dilusi

Metode dilusi terbagi menjadi dua yaitu metode dilusi cair dan metode dilusi padat.

a. Metode dilusi cair

Metode ini digunakan untuk menentukan konsentrasi hambat minimal (KHM) dan konsentrasi bunuh minimal (KBM) dari bahan antibakteri uji terhadap bakteri uji. Caranya dengan mengencerkan bahan antibakteri uji pada medium cair sampai diperoleh beberapa konsentrasi, kemudian masing-masing konsentrasi ditambahkan bakteri uji.

b. Metode dilusi padat

Metode ini sama dengan metode dilusi cair, tetapi menggunakan media padat. Kelebihannya pada metode ini adalah satu konsentrasi agen antibakteri yang diuji dapat untuk menguji beberapa bakteri lain.

Berdasarkan hasil penelitian Panjaitan (2009), menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun bangun-bangun mempunyai daya antibakteri yang cukup

besar yaitu pada konsentrasi 4% memiliki diameter hambatan 27,16 mm untuk *Staphylococcus aureus* dan 24,15 mm untuk bakteri *Escherichia coli*.

2.5. Bakteri

Bakteri merupakan uniseluler, pada umumnya tidak berklorofil, ada beberapa yang fotosintetik dan produksi aseksualnya secara pembelahan dan bakteri mempunyai ukuran sel kecil dimana setiap selnya hanya dapat dilihat dengan bantuan mikroskop. Ukuran bakteri bervariasi baik penampang maupun panjangnya, tetapi pada umumnya penampang bakteri adalah sekitar 0,7-1,5 μm dan panjangnya sekitar 1-6 μm (Tim Mikrobiologi FK Unibraw, 2003).

Tubuh bakteri yang terdiri dari satu sel mempunyai bentuk yang beranekaragam. Ada yang berbentuk peluru atau bola (kokus), berbentuk batang (basil), berbentuk koma dan spiral (Tjitrosoepomo, 1994).

Berdasarkan perbedaannya didalam menyerap zat warna gram bakteri dibagi atas dua golongan yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Bakteri gram positif menyerap zat warna pertama yaitu kristal violet yang menyebabkan berwarna ungu, sedangkan bakteri gram negatif menyerap zat warna kedua yaitu safranin dan menyebabkannya berwarna merah (Dwijoseputro, 1982).

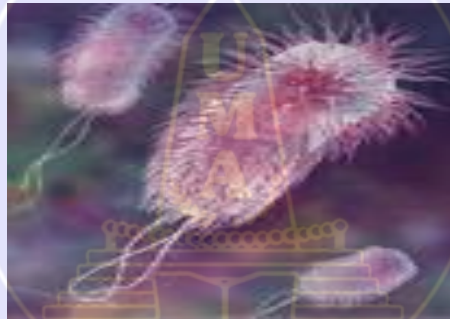
Bakteri gram positif memiliki kandungan peptidoglikan yang tinggi (dapat mencapai 50%) dibandingkan bakteri gram negatif (sekitar 10%). Sebaliknya kandungan lipida dinding sel bakteri gram positif rendah sedangkan pada dinding sel bakteri gram negatif tinggi yaitu sekitar 11-22% (Lay, 1992). Salah satu mikroba patogen adalah *Escherichia coli*.

2.5.1. *Escherichia coli*

Berdasarkan sistem hierarki dalam klasifikasi organisme, taksonomi

Escherichia coli adalah sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria
Filum : Proterobacteria
Kelas : Gammaproteobacteria
Ordo : Enterobacteriales
Family : Enterobacteriaceae
Genus : *Escherichia*
Species : *Escherichia coli* (Kusuma, 2010)



Gambar 2. *Escherichia coli*
Sumber: <http://www.wikipedia.com>

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4 - 0,7 μm dan bersifat anaerob fakultatif. *Escherichia Coli* membentuk koloni yang bundar, cembung dan halus dengan tepi yang nyata (Jawetz dkk.,1986).

Escherichia coli adalah anggota flora normal usus. *E.coli* berperan penting dalam sintesis vitamin K, konvensi pigmen – pigmen empedu, asam-asam empedu dan penyerapan zat-zat makanan. *E.coli* termasuk ke dalam bakteri heterotrof

yang memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungannya karena tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya. Di dalam lingkungan, bakteri pembusuk ini berfungsi sebagai pengurai dan penyedia nutrisi bagi tumbuhan (Kusuma, 2010).

2.6. Antibiotik

Antibiotik berasal dari kata Yunani tua, yang merupakan gabungan dari kata *anti* (lawan) dan *bios* (hidup). Kalau diterjemahkan bebas menjadi "melawan sesuatu yang hidup". Antibiotika di dunia kedokteran digunakan sebagai obat untuk memerangi infeksi yang disebabkan oleh bakteri atau protozoa. Antibiotika adalah zat yang dihasilkan oleh suatu mikroba, terutama fungi/jamur, yang dapat menghambat atau dapat memusnahkan mikroba jenis lain. Banyak antibiotika saat ini dibuat secara semisintetik atau sintetik penuh. Namun dalam prakteknya antibiotika sintetik tidak diturunkan dari produk mikroba.

Antibiotik yang digunakan untuk memusnahkan mikroba, khususnya penyebab infeksi pada manusia, harus memiliki sifat toksisitas selektif yang setinggi mungkin. Artinya, antibiotik tersebut haruslah bersifat sangat toksik untuk mikroba, tetapi relatif tidak toksik untuk inang/hospes. Usaha untuk mencari antibiotik yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Produk alami yang disintesis oleh mikroorganisme menjadi sangat penting. Produk antikoagulan, antidepresan, vasodilator, herbisida, insektisida, hormon tanaman, enzim, dan inhibitor enzim telah diisolasi dari mikroorganisme.

Penggunaan antibiotika secara komersial, pertamakali dihasilkan oleh fungi berfilamen dan oleh bakteri kelompok *actinomycetes*. Daftar sebagian besar antibiotika yang dihasilkan melalui fermentasi industri berskala-besar. Seringkali,

sejumlah senyawa kimia berhubungan dengan keberadaan antibiotika, sehingga dikenal famili antibiotik. Antibiotika dapat dikelompokkan berdasarkan struktur kimianya. Sebagian besar sebagian diketahui efektif menyerang penyakit fungi. Secara ekonomi dihasilkan lebih dari 100.000 ton antibiotika per tahun, dengan nilai penjualan hampir mendekati \$ 5 milyar. Beberapa antibiotika yang dihasilkan secara komersial.

Penggolongan antibiotik berdasarkan spektrum kerjanya :

- Spektrum luas (aktivitas luas) :

Antibiotik yang bersifat aktif bekerja terhadap banyak jenis mikroba yaitu bakteri gram positif dan gram negative. Contoh antibiotik dalam kelompok ini adalah sulfonamid, ampicilin, sefalosporin, kloramfenikol, tetrasiklin, dan rifampisin.

- Spektrum sempit (aktivitas sempit) :

Antibiotik yang bersifat aktif bekerja hanya terhadap beberapa jenis mikroba saja, bakteri gram positif atau gram negative saja. Contohnya eritromisin, klindamisin, kanamisin, hanya bekerja terhadap mikroba gram-positif. Sedang streptomisin, gentamisin, hanya bekerja terhadap kuman gram-negatif.

Antibiotik *Ciprofloxacin*

Ciprofloksasin merupakan antibiotik golongan fluorokuinolon, bekerja dengan cara mempengaruhi enzim DNA gyrase pada bakteri. Penghambatan DNA gyrase mencegah relaksasi supercoiled DNA secara positif yang dibutuhkan untuk transkripsi dan replikasi normal. Penghambatan topoisomerase IV mungkin berhubungan dengan pemisahan DNA kromosom yang direplikasi kedalam sel-sel anak selama masa pembelahan sel. Dengan mekanisme kerja tersebut *ciprofloxacin*

dapat membunuh bakteri, sehingga obat ini digolongkan sebagai bakteridal (katzung, 2004). *Ciprofloksasin* merupakan antibiotik untuk bakteri gram positif dan negatif yang sensitif. Antibiotik ini digunakan untuk mengatasi penyakit infeksi, baik infeksi pernapasan, infeksi saluran pencernaan, dan infeksi saluran kemih.



III. BAHAN DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2017 sampai dengan bulan Agustus 2017 di Laboratorium Kimia Bahan Alam untuk ekstraksi dan uji skrining fitokimia dan Mikrobiologi FMIPA Universitas Sumatera Utara untuk uji senyawa antimikroba.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang dan daun bangun-bangun (*Coleus amboinicus* Lour) yang diperoleh dari pekarangan milik warga di daerah Desa Mabar, Kecamatan Bangun Purba, Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. Media *Nutrien Agar* (NA), Media *Muller Hington Agar* (MHA), antibiotik *Ciprofloxacin*, isolat mikroba *Escherichia coli*. Bahan kimia yang digunakan antara lain etil asetat, n-heksan, dimetilsulfuoksida (DMSO), magnesium (Mg), asam klorida (HCl), besi klorida (FeCl_3), iodida (I_2), amil alkohol 70%, asam asetat (CH_3COOH), asam sulfat (H_2SO_4), aquades steril dan spritus.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ialah cawan petri, beaker glass, spatula, ose, gelas ukur, neraca analitik, saringan, tabung reaksi, inkubator, *blankdisc*, pinset, *cotton bud*, bunsen, kertas label, jangka sorong, autoklaf, spektrometer, mikro pipet, vortex mixer, cling wrap, kertas HVS, aluminium foil, botol vial, mikropipet, *waterbath*, derigen, Erlenmeyer, rak tabung reaksi, *hotplate*, kuvet, *spayer*, kamera dan alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian bersifat eksperimental dengan menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Pengujian fitokimia secara kualitatif dan pengujian antimikroba ekstrak kasar batang dan daun bangun-bangun terhadap mikroorganisme *Escherichia coli* secara kuantitatif. Konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, antibiotik pembanding *Ciprofloxacin* dengan ulangan sebanyak 4 kali. Parameter yang diamati yaitu diameter zona hambat yang ditimbulkan oleh masing-masing konsentrasi ekstrak.

3.4. Prosedur Kerja

Pada penelitian ini yang akan dilakukan antara lain penyediaan ekstrak batang dan daun bangun-bangun, uji fitokimia, pembuatan suspensi uji dan uji antimikroba.

3.4.1. Penyediaan Ekstrak

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang dan daun bangun-bangun yang segar. Batang dan daun bangun-bangun segar dipotong kecil-kecil, lalu dikeringkan dengan cara dijemur dipanas matahari. Kemudian batang dan daun bangun-bangun yang telah kering digiling kemudian ditumbuk dan diayak dengan ayakan, lalu ditimbang sebanyak 100 gram. Sampel dimaserasi dengan etil asetat dan n-heksan dan didiamkan selama 3 x 24 jam dengan pergantian pelarut setiap 24 jam. Kemudian ekstrak disaring dan dipanaskan sehingga diperoleh ekstrak kasar etil asetat dan n-heksan batang dan daun bangun-bangun, selanjutnya kedua ekstrak tersebut di skrining fitokimia.

3.4.2. Uji Fitokimia

Menurut Harborne (1996) untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder dari ekstrak batang dan daun bangun-bangun, maka dilakukan uji fitokimia yang terdiri atas flavonoid, alkaloid, triterpen, tanin dan saponin.

1. Uji Senyawa Flavonoid

Pada uji senyawa flavonoid yaitu 1 gram sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan pada sampel berupa serbuk Magnesium 0,1 mg dan 0,4 ml amil alkohol (campuran HCL 37% dan etanol 95% dengan volume yang sama) dan 4 ml alkohol. Sampel dikocok dan diamati perubahan yang terjadi, terbentuknya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol menunjukkan adanya flavonoid.

2. Uji Senyawa Alkaloid

Sebanyak 1 gram sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 10 ml HCl 2 N dan dipanaskan pada penangas air sampai bening, setelah bening diambil 2 ml dan ditambah 4 tetes I₂. Terbentuknya kekeruhan menunjukkan adanya alkaloid.

3. Uji Senyawa Triterpenoid

Sebanyak 5 ml sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 2 tetes CH₃COOH dan 1 tetes H₂SO₄. Sampel dikocok dan diamati perubahan yang terjadi, terbentuknya warna hijau atau ungu menunjukkan adanya triterpenoid.

4. Uji Senyawa Tanin

Sebanyak 0,5 gram sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 10 ml aquadest dan 1 tetes FeCl₃. Terbentuknya warna biru atau hijau menunjukkan adanya tanin.

5. Uji Senyawa Saponin

Sebanyak 0,5 gram sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 10 ml aquades lalu dikocok kuat selama 30 detik dan terbentuk busa permanen lebih dari 10 menit dengan penambahan 2 tetes HCl 2 N. Maka menunjukkan uji positif untuk saponin.

3.4.3. Pembuatan Suspensi Uji

Pembuatan suspensi uji yaitu dengan mengambil koloni murni *Escherichia coli* yang sudah dikultur murni pada media *Nutrien Agar* (NA). Kemudian 1 ose mikroba biakkan di suspensikan didalam tabung reaksi, ditambahkan 10 ml aquades dengan tingkat kekeruhan 10^8 CFU. Untuk mencapai tingkat kekeruhan yang lebih akurat 10^8 CFU digunakan spektrofotometer dengan nilai absorbansi 0.5 abs (Bauer, 1966).

3.4.4. Uji Antimikroba

Ekstrak dengan konsentrasi masing-masing 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%, diteteskan pada permukaan *blankdisc* sebanyak 10 μ l. Media MHA yang telah steril dituang dalam cawan petri dibiarkan hingga memadat. Suspensi dengan kerapatan 10^8 CFU dicelupkan *cutton bud*. *Cutton bud* yang telah berisi suspensi, dioles pada permukaan media yang sudah memadat. *Blankdisc* yang sudah berisi ekstrak sampel dengan masing-masing konsentrasi diletakkan pada permukaan media yang sudah dioles mikroorganisme. Cawan uji diinkubasi 1 x 24 jam (Bauer, 1966).

3.5. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian adalah diameter zona hambat masing-masing konsentrasi ekstrak kasar batang dan daun bangun-bangun

terhadap mikroorganisme *Escherichia coli*. Data yang diukur adalah diameter zona hambat yang dimulai dari titik pusat hingga daerah terluar yang tidak ditumbuhi mikroba. Berdasarkan data tersebut maka data dianalisis statistik dengan *Rancangan Acak Lengkap* (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan, *Anova* dan uji LSD (*Least Significance Difference*).



DAFTAR PUSTAKA

- Adyanastri. F. 2012. Etologi dan Gambaran Klinis Diare Akut di RSUP dr.Kariadi Semarang. *Karya Tulis Ilmiah*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Aisyah.2015. Daya Hambat Ekstrak Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Hasanuddin.
- Anonymous. 2008. *Coleus amboinicus* Lour. [terhubung berkala]. <http://bebas.vlsm.org>.
- Ardydi.2013.<http://ardydi.wordpress.com>.2013/03/13/pelarut13.Akses15 Agustus2017.
- Atikah, Nur. 2013. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Kemangi (*Ocimum americanum* L) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatul Jakarta.
- Bauer, AW., Kirby, WMM., Sherris, JC., and Turck, M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Amer. J. Clin. Pathol* 45:4, 493-496.
- [BPPT] Badan Pengkajian Penerapan Teknologi. 2002. *Jintan (Coleus amboinicus)*. [terhubung berkala]. <http://www.iptek.net.id>.
- Christin Marganingsih Santosa dan Triana Hertiani 2005. *Kandungan Minyak Atsiri Bangun-bangun*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara.
- Clinical and Laboratory Standards Isntitute (CLSI). Performance Standard for Antimikrobia Disk Susceotibility Test, Approved Standard, Ed ke-11. CLSI.2012;32(1):1-58.*
- Cowan MM. *Plant Products as Antimicrobial Agents. Clinical Microbiology Reviews*. 1999;12(4):564-577.
- Dalimartha.S. 2004. *Obat Tradisional Bangun-bangun*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara.
- Damanik R, Wahlqvist ML, Wattanapenpaiboon. 2006. *Lactagogue effects of bangun-bangun, a Bataknese traditional cuisine. APJCN* 15 (2):267-274.
- Depkes RI. 2000. *Kandungan Senyawa Metabolit Bangun-bangun*. Jakarta. [terhubung berkala]. <http://www.iptek.apjii.or.id>.

- [Depkes] Departemen Kesehatan. 2005. *Botani, sinonim nama umum dan nama dagang daun bangun-bangun*. Jakarta. [terhubung berkala]. <http://www.iptek.apjii.or.id>.
- Duke. 2000. Dr. Duke's constituents and ethnobotanical databases. *Phytochemical database*, USDA-ARS-NGRL. [terhubung berkala]. <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/duke/farmacy-sc.ro>||3.
- Dwijoseputro.1982. *Perbedaan Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif*. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara.
- Hamdiyati, Yanti, dkk. 2008. Antibakteri Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis* FMIPA.UPI
- Harbone JB. *Metode Fitokimia*. Bandung: Penerbit ITB;1987.
- Harborne, J.B., 1996. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Terbitan Kedua*. Penerbit ITB: Bandung.
- Heyne K. 2005. *Tumbuhan Berguna Indonesia*, Jilid III. Diterjemahkan oleh Badan Litbang Kehutanan. Jakarta;Yayasan Sarana Jaya.
- Hutajulu TF, Irma H, Rienoviar S, Dede, Meity S. 2008. *Isolasi dan identifikasi senyawa flavanoid dan alkaloid dari herba bangun-bangun (Coleus amboinicus Lour) dan katuk (Sauropus androgynus (L) Merr)*. Bogor: Laporan Penelitian. BBIA.
- Ibtisam. 2008. Optimasi Pembuatan Ekstrak Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.) Menggunakan Metode Perkolasi dengan Parameter Kadar Total Senyawa Fenolik dan Flavonoid. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Istiqomah. 2014. *Pebandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (Piperis retrofracti fructus)*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Jawetz, E., J.L. Melnick, dan E.A Adelberg. 1986, *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan*, edisi 16, EGC, Jakarta
- Katzung, G Bertram. 2004. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi 8. Terjemahan Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Jakarta.
- Kusuma, S.A.F. 2010. *Echerichia coli*. *Makalah*. Fakultas Farmasi. Universitas Padjadjaran.

- Kaliappan dan Mangathayaru. 2008. *Bangun – bangun Sebagai Anti Kanker dan Tumor. Skripsi.* Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara.
- Lay. 1992. *Karakteristik Bakteri. Skripsi.* Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara.
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. Fakultas Ilmu Kesehatan. UIN Alaudin Makassar. *Jurnal Kesehatan.* Volume 7 No. 2/2014.
- Mulyaningsih S. 2014. Analisis pemanfaatan daun binahong (*Androdera cordifolia, Steenis.*) sebagai antimikroba. *Jurnal Dikbio* Vol 1 No 1.
- Nuraini, A.D., 2007. Ekstraksi Komponen Antibakteri dan Antioksidan dari Biji Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd). *Skripsi.* Fakultas Teknologi Pertanian. ITB. Bogor.
- Pratiwi, S.T. 2008. Mikrobiologi Farmasi. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Redha, A. 2010. Flavonoid; Struktur, Sifat Antioksidan dan Peranannya Dalam Sistematis Biologis. Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Pontianak. *Jurnal.* Vol 9 No 2, 2010 196-202.
- Rumetor, S.D., J. JachJja, R. Widjajakusuma, L.G. Permana dan I.K. Utama. 2008. *Suplementasi daun bangun-bangun (Coleus amboinicus Lour) dan Zincvitamin E untuk memperbaiki metabolisme dan produksi susu kambing Peranakan Etawah.* *JITV* 13: 189-196. <http://www.users.globalnet.co>.
- Rustaman, Abdurahman, M., Hidayat, A.T. 2000. Analisis Fitokimia Tumbuhan di Kawasan Gunung Simpang Sebagai Penelaahan Keanekaragaman Hayati. Lembaga Penelitian. Universitas Padjadjaran.
- Sudjana, S.H. 1994. *Desain dan Analisa Eksperimen.* Edisi III, Tarsito, Bandung.
- Tim Mikrobiologi FK Unibraw. 2003. *Karakteristik Bakteri. Skripsi.* Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara.
- Tjitrosoepomo. 1994. *Bentuk Bakteri. Skripsi.* Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara.
- Tyler. 1977. Senyawa *Glikosida. Skripsi.* Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Diameter Zona Hambat (mm) Ekstrak Kasar Batang dan Daun Bangun-bangun terhadap *Escherichia coli*

No	Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
		1	2	3	4		
1	B.C 5%	30.66	34.41	16.08	31.91	113.06	28.27
2	B.C 10%	39.41	24.75	37.33	32.33	133.82	33.46
3	B.C 15%	37.75	36.50	34.41	34.00	142.66	35.67
4	B.C 20%	38.58	36.08	37.75	36.08	148.49	37.12
5	B.C 25%	37.75	29.75	42.33	44.00	153.83	38.46
6	D.C 5%	43.16	34.00	34.00	43.16	154.32	38.58
7	D.C 10%	44.00	35.66	37.75	42.33	159.74	39.94
8	D.C 15%	40.66	43.16	41.50	43.16	168.48	42.12
9	D.C 20%	48.58	49.75	41.50	47.33	187.16	46.79
10	D.C 25%	56.08	36.91	40.66	57.33	190.98	47.75
K ⁺	61.08						
K ⁻	18.16						

Keterangan: D.C (Konsentrasi Daun)
 B.C (Konsentrasi Batang)
 K⁺ (Kontrol Positif: *Ciprofloxacin*)
 K⁻ (Kontrol Negatif: DMSO)

Lampiran 2 Analisis Rancangan Acak Lengkap (RAL) dilanjut Uji *least significant difference* (LSD)

A. ANOVA (*Analysis of Variance*) Ekstrak Kasar Batang dan Daun Bangun-bangun terhadap *Escherichia coli*.

Sumber keragaman	df	SS	MS	F _{hit}		F _{0.05}	F _{0.01}
Perlakuan	9	1,234	137	4.2	**	2.211	3.067
Error	30	972	32.4				
Total	39						

Keterangan : ** (Sangat Signifikan)

B. Perhitungan Nilai *least significant difference* (LSD)

$$\begin{aligned} \text{LSD} &= (t_{\alpha \text{ dfE}}) \times \sqrt{\frac{2(\text{MSE})}{\text{Replikat}}} \\ &= 2.042 \times \sqrt{\frac{2(32.4)}{4}} \\ &= 8.2 \end{aligned}$$

C. Nilai Rata-Rata Zona Hambat pada Konsentrasi Ekstrak Kasar Batang dan Daun Bangun-bangun

LSD = 8.2		
Nilai Rata-rata Zona Hambat Konsentrasi		
Konsentrasi (%)	Diameter (mm)	
B.C 5%	28.3	a
B.C 10%	33.5	a
B.C 15%	35.7	a
B.C 20%	37.1	a
B.C 25%	38.5	a
D.C 5%	38.6	a
D.C 10%	39.9	a
D.C 15%	42.1	a
D.C 20%	46.8	a
D.C 25%	47.8	a
Antibiotik Pemanding	61.08	b

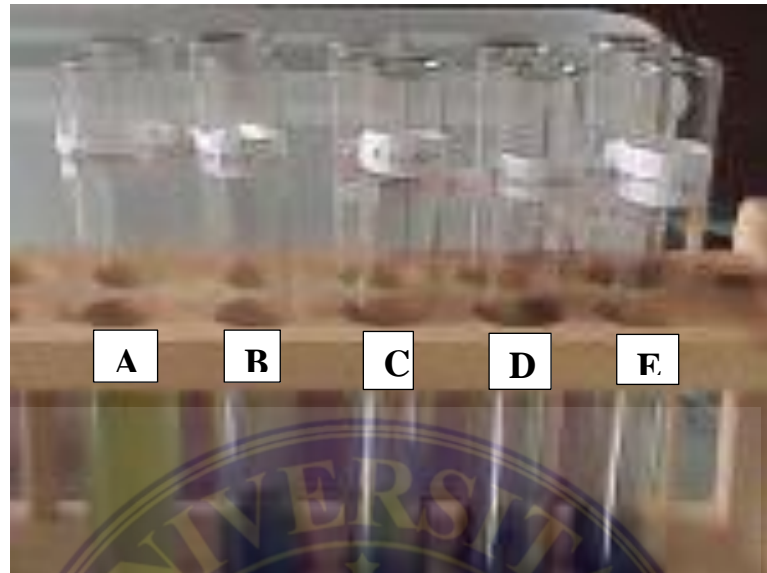
Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

D. Nilai Rata-Rata Zona Hambat pada Ekstrak Kasar Batang dan Daun Bangun-bangun

Nilai Rata-Rata Zona Hambat Ekstrak Kasar Batang dan Daun		
Batang	38.05	a
Daun	47.08	b

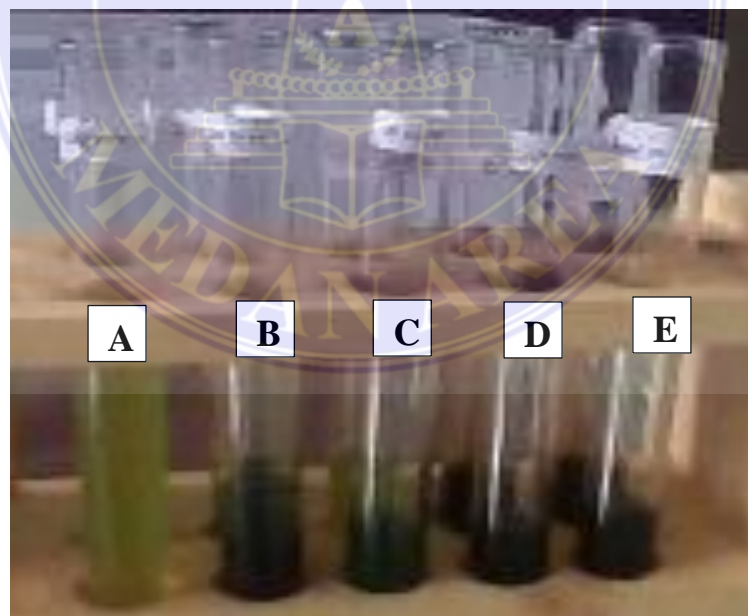
Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Lampiran 3 Skrining Fitokimia Batang Bangun–bangun



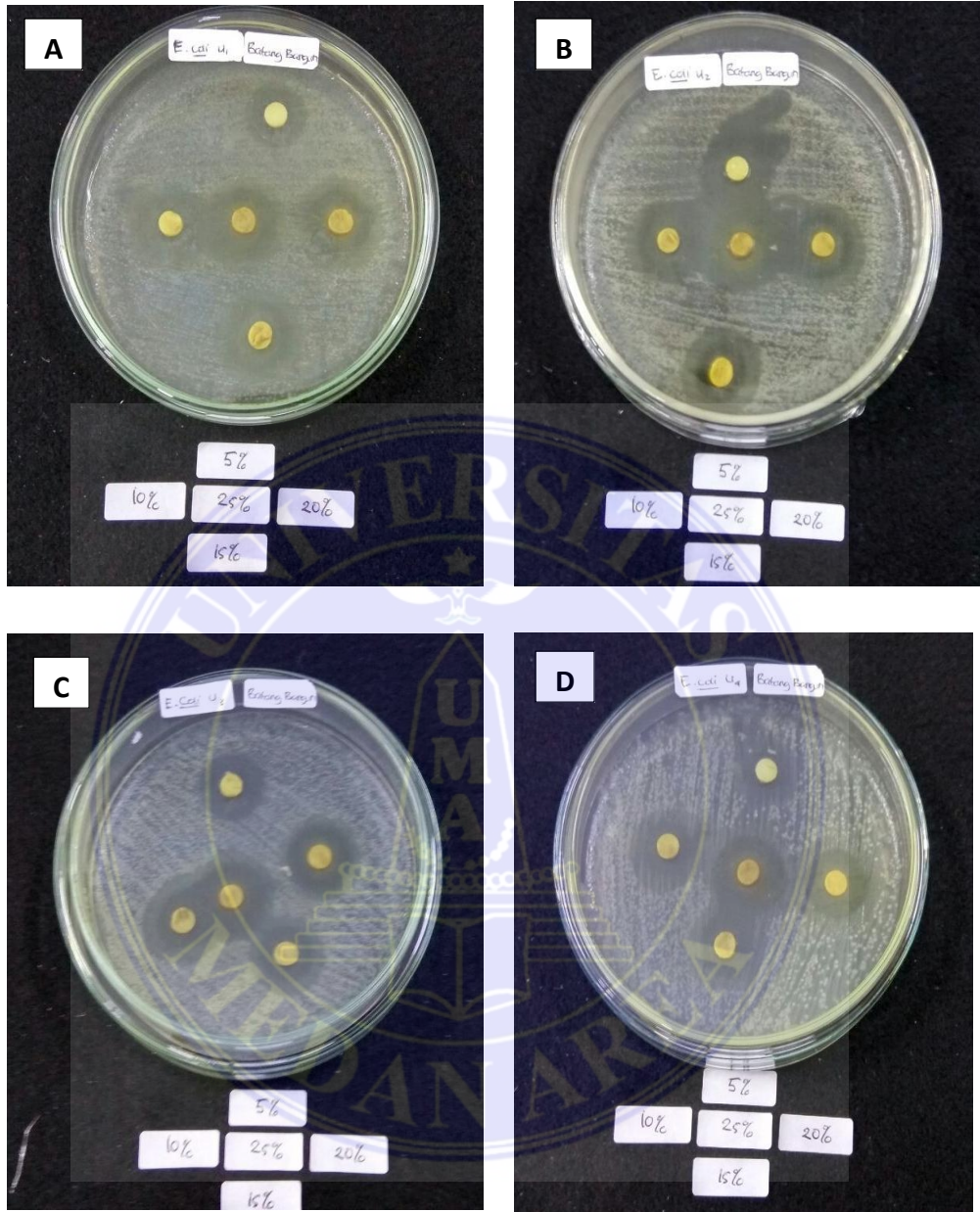
Keterangan : A: Uji Saponin; B: Uji Triterpenoid; C: Uji Alkaloid; D: Uji Flavonoid; E: Uji Tanin

Lampiran 4 Skrining Fitokimia Daun Bangun-bangun



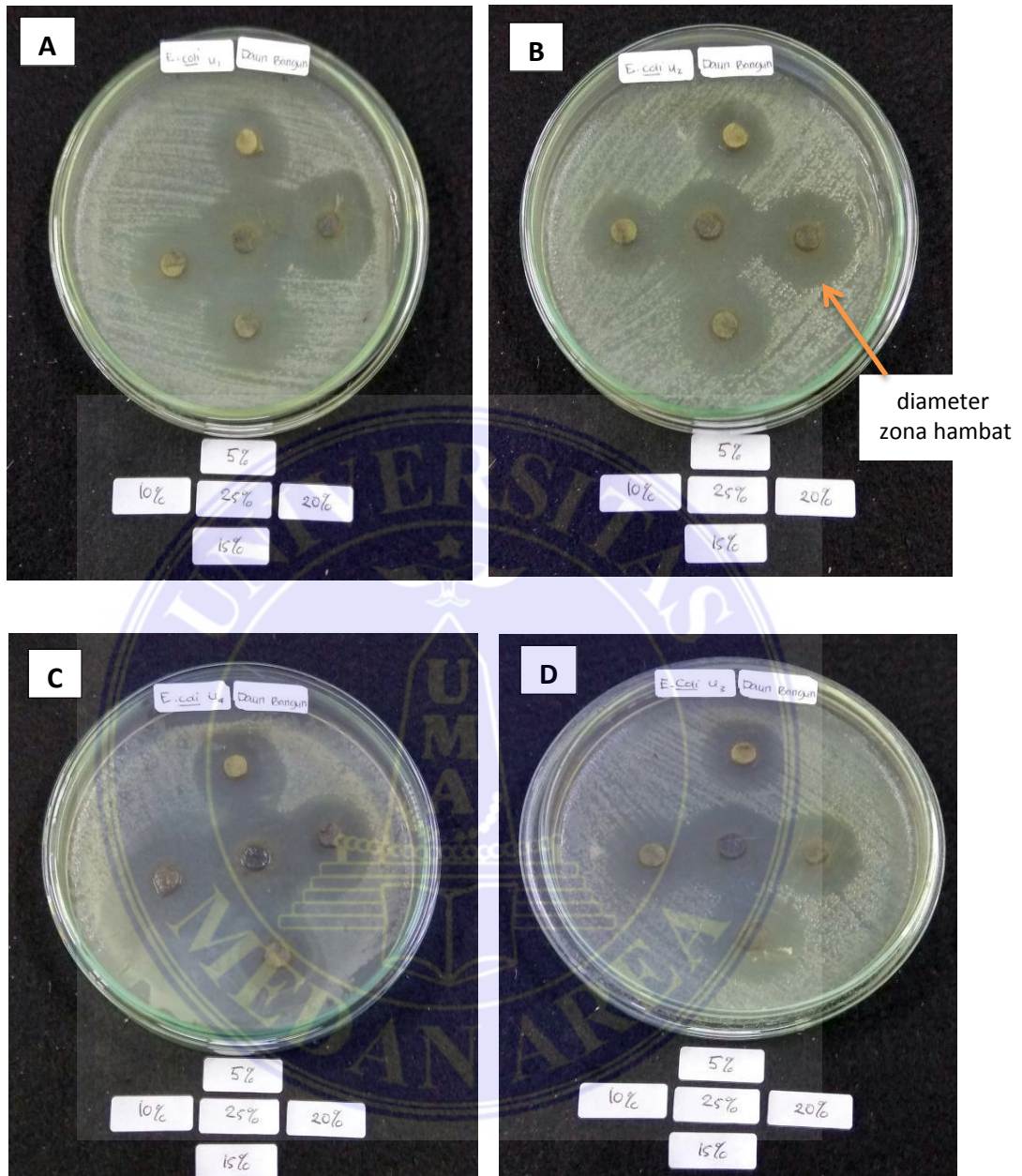
Keterangan : A: Uji Saponin; B: Uji Triterpenoid; C: Uji Alkaloid; D: Uji Flavonoid; E: Uji Tanin

Lampiran 5 Hasil Zona Hambat Ekstrak Kasar Batang Bangun-bangun



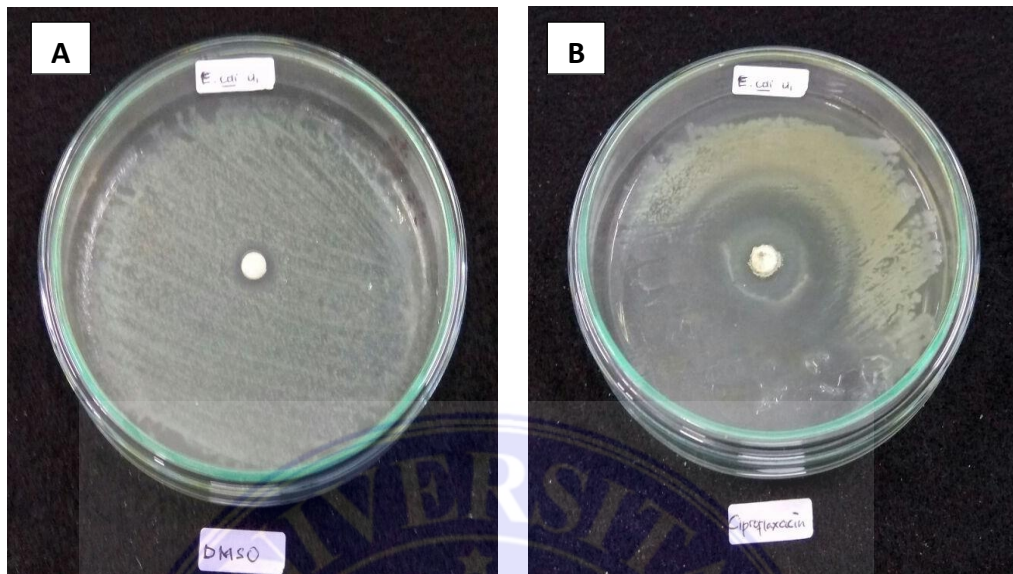
Keterangan: A: Zona Hambat Ulangan 1; B: Zona Hambat Ulangan 2; C: Zona Hambat Ulangan 3; D: Zona Hambat Ulangan 4

Lampiran 6 Hasil Zona Hambat Ekstrak Kasar Daun Bangun-bangun



Keterangan: A: Zona Hambat Ulangan 1; B: Zona Hambat Ulangan 2; C: Zona Hambat Ulangan 3; D: Zona Hambat Ulangan 4

Lampiran 7 Diameter Zona Hambat Pemanding



Keterangan: A: Kontrol⁻ (DMSO); B: Kontrol⁺ (*Ciprofloxacin*)

