

**UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK DAUN PEPAYA
(*Carica papaya*) DAN EKSTRAK KUNYIT PUTIH (*Curcuma
amada*) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus
epidermidis***

SKRIPSI

OLEH :

**HERLINA LUMBAN TOBING
14.870.0009**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2021**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 9/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)9/6/22

**UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK DAUN PEPAYA
(*Carica papaya*) DAN EKSTRAK KUNYIT PUTIH (*Curcuma
amada*) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus
epidermidis***

SKRIPSI

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Medan Area



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2021**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 9/6/22


Access From (repository.uma.ac.id)9/6/22

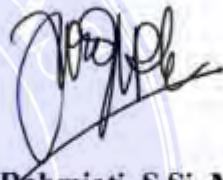
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Pepaya
(*Carica papaya*) dan Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma amada*)
Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus epidermidis*


Nama : Herlina Lumban Tobing
Npm : 14.870.0009
Fakultas : Sains Dan Teknologi

Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing


Dra. Sartini, M.Sc
Pembimbing I


Rahmiati, S.Si, M.Si
Pembimbing II

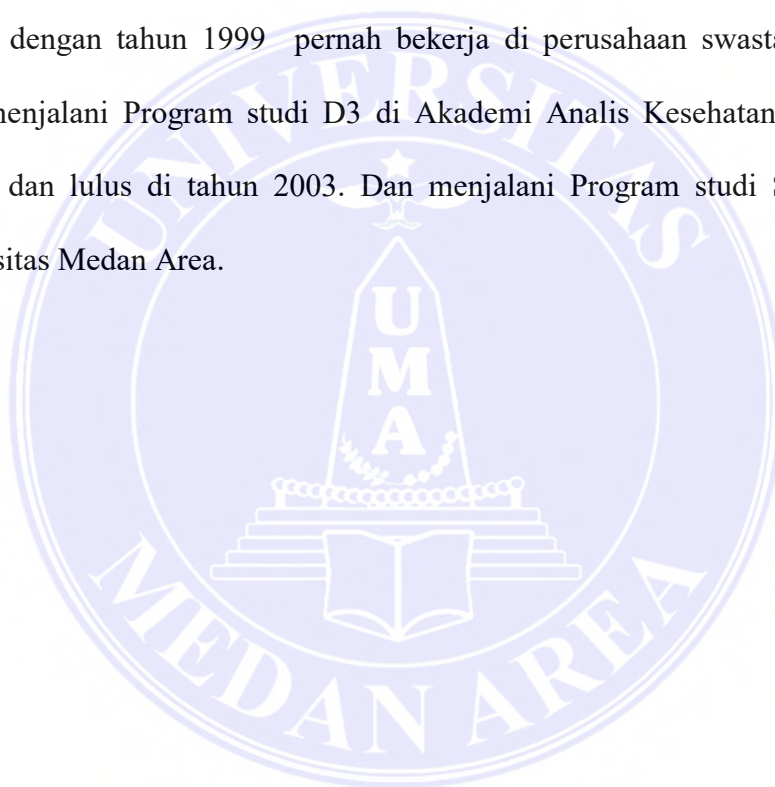

Dr. Faisal Anvi Tanjung, S.ST, M.T
Dekan


Dra. Sartini, M.Sc
Ka. Prodi /WD 1

Tangga Lulus : 05 Juli 2021

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 17 November 1976, Putri dari Bapak F. Lumban Tobing dan Ibu E. Pangaribuan. Penulis memasuki Sekolah Dasar dari tahun 1984 dan lulus tahun 1990 di SD Negeri 060865 Medan. Pada tahun 1990 memasuki SMP Negeri 10 Medan dan lulus pada tahun 1993. Pada tahun 1993 memasuki SMA Negeri 7 Medan dan lulus pada tahun 1996. Pada tahun 1997 sampai dengan tahun 1999 pernah bekerja di perusahaan swasta. Pada tahun 2000 menjalani Program studi D3 di Akademi Analisis Kesehatan Sari Mutiara Medan dan lulus di tahun 2003. Dan menjalani Program studi S1 Biologi di Universitas Medan Area.



HALAMAN PERNYATAAN

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

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

Medan, Oktober 2021



Herlina Lumban Tobing
NPM 148700009

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Herlina Lumban Tobing
NPM : 148700009
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksekutif (Non-Eksklusif Royal Free Right) atas karya ilmiah yang berjudul “Uji Aktivitas Antimikroba ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya) Dan Ekstrak Kunyit Putih (Curcuma amada) Terhadap Escherichia coli Dan Staphylococcus epidermidis”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksekutif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan 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 : 20 Oktober 2021

Yang menyatakan



Herlina Lumban Tobing .

Abstrak

Pepaya dan kunyit putih merupakan tanaman yang memiliki kandungan senyawa aktif yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Daun pepaya diketahui mengandung alkaloid, saponin, dan flavonoid. Kunyit putih mengandung flavonoid dan alkaloid. Kandungan senyawa aktif pada daun pepaya dan kunyit diharapkan dapat diekstraksi menjadi senyawa antibakteri.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Molekuler Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan rancangan acak lengkap. Data yang diperoleh diolah menggunakan software SPSS versi 23 dan analisis lanjut dengan DNMRT. Penelitian terdiri dari (sebutkan berapa tahap) yaitu: Variasi konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 25%, 50%, 75% dan 100%. Kontrol positif pengujian menggunakan klorampenikol (2 µg). Berdasarkan hasil skrining fitokimia ekstrak daun pepaya mengandung flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan saponin. Sedangkan ekstrak kunyit putih mengandung flavonoid, steroid, tanin dan saponin. Hasil uji antagonis menunjukkan konsentrasi ekstrak 100% menghasilkan nilai zona hambat terbesar. Nilai zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak pepaya 100% terhadap *E.coli* dan *S. epidermidis* masing – masing sebesar 14,110 mm dan 14,707 mm. Nilai zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak kunyit putih 100% terhadap *E.coli* dan *S. epidermidis* masing – masing sebesar 14,307 mm dan 13,743 mm.

Kata kunci : antibakteri, ekstrak, daun pepaya, kunyit putih, daya hambat

Abstract

The aim of this research is; To determine the active compounds contained in papaya leaf extract (*Carica papaya*) and white turmeric extract (*Curcuma amada*), To determine the antimicrobial activity of papaya leaf extract (*Carica papaya*) and white turmeric extract (*Curcuma amada*) against *Escherichia coli* and *Staphylococcus epidermidis*, To determine the minimum inhibitory concentration of papaya leaf extract (*Carica papaya*) and white turmeric extract (*Curcuma amada*) against *Escherichia coli* and *Staphylococcus epidermidis*. This research was carried out from September to November 2020, at the Laboratory of Molecular Biology, Faculty of Medicine, University of Prima Indonesia. The method used in this research was experimental laboratorium with a completely randomized design. The treatment concentration in 2 extracts such as 25%, 50%, 75% and 100% and the positive control used was chloramphenicol (2 µg). The data obtained were processed using SPSS version 23 software and further analysis with DNMRT. Based on the results of the study, the results of phytochemical screening of papaya leaf extract contained potential secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids, terpenoids, and saponins. Furthermore, in white turmeric extract there are flavonoids, steroids, tannins and saponins. Giving 100% papaya leaf extract is the best treatment in suppressing the growth of *Echerichia coli* and *Staphylococcus epidermidis* bacteria with an average inhibitory power of 14.110 mm and 14.707 mm. Giving 100% white turmeric extract is the best treatment in suppressing the growth of *E.coli* and *S. epidermidis* with an average inhibition of 14,307 mm and 13,743 mm.

Key words: Antibacteria, Extract, Leaves papaya, kunyit putih, inhibition

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul penelitian “Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) dan Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma amada*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*” yang dilaksanakan di Laboratorium Biologi Molekuler Fakultas Kedokteran Universitas Prima Medan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dra. Sartini, M.Sc dan Ibu Rahmiati S.Si., M.Si selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukan kepada penulis, Bapak Dr. Faisal Amri Tanjung, S.ST, MT selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Medan Area, Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Biologi Universitas Medan Area. Keluarga yang telah memberikan dukungan baik moral dan materi, dan seluruh teman-teman yang telah mendorong saya dan membantu saya dalam proses penyusunan skripsi ini.

Saya sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun agar dalam penyempurnaan skripsi ini dapat saya perbuat dihari yang akan datang. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih semoga tulisan ini dapat berguna dan bermanfaat.

Medan, Oktober 2021
Penulis

Herlina Lumban Tobing

DAFTAR ISI

RIWAYAT HIDUP	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PUBLIKASI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Deskripsi Tanaman Pepaya (<i>Carica papaya</i>)	5
2.2 Deskripsi Tanaman Kunyit (<i>Curcuma amada</i>).....	6
2.3 Metode Ekstraksi	8
2.4 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	15
2.5 Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	16
BAB III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Waktu dan Tempat.....	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Preparasi Sampel	18
3.5 Sterilisasi Alat.....	18
3.6 Pembuatan Ekstrak Pepaya dan Kunyit Putih	19
3.7 Pembuatan Stok Variabel Konsentrasi	19
3.8 Peremajaan Kultur Murni Bakteri Uji	19
3.9 Pembuatan Suspensi Bakteri.....	20
3.10 Pengujian Anti Bakteri	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Uji Skrining Fitokimia	22
4.2 Uji Daya Hambat Antibakteri Daun Pepaya dan Kunyit Putih.....	23
4.3 Perbandingan Aktivitas Daun Pepaya dan Kunyit Putih.....	28

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
Lampiran	36



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Hasil Skrining Fitokimia Daun Pepaya dan Daun Kunyit Putih.....	30
Tabel 2 Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Pepaya terhadap <i>Eschericia coli</i> dan <i>Staphylococcus epidermidis</i>	31
Tabel 3 Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Kunyit Putih terhadap <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus epidermidis</i>	33
Tabel 4 Perbandingan Efektivitas Ekstrak daun pepaya dan kunyit putih terhadap daya hambat <i>E.coli</i> dan <i>S. Epidermidis</i>	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar. 1 Zona hambat ekstrak daun pepaya	25
Gambar. 2 Zona hambat ekstrak kunyit putih.....	27



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tumbuhan obat merupakan ramuan bahan alam yang secara tradisional telah digunakan secara turun temurun untuk pengobatan berdasarkan pengalaman masyarakat. Beberapa daerah di Indonesia ditemukan menggunakan tanaman secara endemik untuk pengobatan, dimana setiap daerah memiliki pengetahuan lokal dalam memanfaatkan tanaman obat tersebut, mulai dari spesies tanaman, bagian yang digunakan, dan jenis penyakit yang disembuhkan (Sudarwati, 2018).

Pemanfaatan bahan alam sebagai bahan obat terutama sebagai antibakteri dilakukan berdasarkan perkembangan populasi bakteri yang telah resisten, sehingga antibiotik yang pernah efektif untuk pengobatan berbagai penyakit tertentu kehilangan sifat kemoterapeutiknya (pengobatannya). Seiring dengan hal tersebut, maka akan menyebabkan adanya kebutuhan yang terus-menerus untuk mengembangkan obat-obat baru dan berbeda untuk menggantikan obat-obat yang telah menjadi tidak efektif (Sudarwati,2018; Sihombing,2007).

Pengembangan obat-obatan yang berfungsi sebagai antibakteri dialihkan pada kearifan lokal pada tanaman obat tradisional. Penggunaan tanaman tersebut dipercaya masyarakat memiliki khasiat dan telah digunakan secara turun-temurun berdasarkan pengalaman. Penggunaan tanaman sebagai alternatif mengingat bahwa tanaman memiliki efek samping jika dibandingkan dengan obat yang terbuat dari bahan kimia. Kelebihan lain dari penggunaan tanaman yakni setiap bagian tanaman yang digunakan sebagai pengobatan seperti akar, batang, dan daun (Baskaran *et al.*, 2012).

Tanaman yang memiliki kandungan sebagai antibakteri yakni daun pepaya (*Carica papaya*) dan kunyit putih (*Curcuma amada*). Daun pepaya (*C. papaya*) diketahui mengandung alkaloid, saponin, dan flavonoid, selanjutnya pada akarnya mengandung polifenol, serta mengandung saponin pada bijinya (Roni *et al.*, 2019). Kandungan zat tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Salmonella typhi* (Sudarwati, 2018). Hasil penelitian Baskaran *et al.*, (2012) bahwa Ekstrak daun pepaya dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif, seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Kunyit putih mengandung senyawa aktif yaitu kurkumin yang berperan sebagai antitumor, antibakteri dan antioksidan (Joe, 2004, Mozartha *et al.*, 2019). Hasil penelitian Pandiangan (2004) menyatakan bahwa kurkumin termasuk kelompok senyawa polifenol yang dapat menyebabkan denaturasi protein dan merusak membran sel bakteri (Pandiangan, 2000). Menurut Wijayanti *et al.*, (2011) bahwa kunyit putih merupakan tanaman herbal yang potensial dan banyak diteliti untuk pengobatan kanker. Selanjutnya menurut Hastuti dan Widodo (2012) kunyit putih memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis* merupakan flora normal pada saluran pencernaan manusia. *Escherichia coli* merupakan bakteri paling banyak menimbulkan infeksi pada saluran pencernaan. Tingginya angka kejadian ini disebabkan karena keadaan higienis makanan, minuman, dan air yang dikonsumsi kurang baik, serta dipengaruhi oleh higienis lingkungan sekitar (Joe,

2004). Selanjutnya *Staphylococcus epidermidis* ditemukan mampu menyebabkan infeksi, sering berkaitan dengan alat implant, seperti protesis sendi, shunt, dan kateter intravaskuler terutama pada pasien-pasien yang sangat muda, tua, dan luluh imun (immunocompromised (Jawetz *et al.*, 2001).

Penelitian ekstrak daun pepaya dan kunyit putih pada *E. coli* dan *S. epidermidis* masih minim, jadi peneliti tertarik melakukan penelitian dengan konsentrasi yang belum pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis tertarik melakukan penelitian tentang “Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) dan Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma amada*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dan ekstrak kunyit putih (*Curcuma amada*)
2. Apa ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dan ekstrak kunyit putih (*Curcuma amada*) memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dan ekstrak kunyit putih (*Curcuma amada*)
2. Untuk mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dan ekstrak kunyit putih (*Curcuma amada*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*.

3. Untuk mengetahui konsentrasi hambat minimum ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dan ekstrak kunyit putih (*Curcuma amada*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*.

1.4. Hipotesis

Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dan ekstrak kunyit putih (*Curcuma amada*) memiliki aktivitas antimikroba terhadap *E. coli* dan *S. epidermidis*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah bagi peneliti yaitu menambah pengetahuan peneliti terhadap manfaat tumbuhan daun pepaya (*Carica papaya*) dan kunyit putih (*Curcuma amada*) memiliki aktivitas antimikroba. Bagi keilmuan yaitu untuk menambah informasi dalam penggunaan tumbuhan daun pepaya (*Carica papaya*) dan kunyit putih (*Curcuma amada*) memiliki aktivitas antimikroba. Bagi masyarakat sebagai informasi terkait potensi daun pepaya dan kunyit putih sebagai obat herbal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Tanaman Pepaya (*Carica papaya*)

Pepaya merupakan tanaman buah berupa herba dari famili *Caricaceae* yang berasal dari Amerika Tengah dan Hindia Barat bahkan kawasan sekitar Meksiko dan Costa Rica. Tanaman pepaya banyak ditanam orang, baik di daerah tropis maupun sub tropis. di daerah-daerah basah dan kering atau di daerah-daerah dataran dan pegunungan (sampai 1000 m dpl). Buah pepaya merupakan buah meja bermutu dan bergizi yang tinggi. Tanaman ini berbentuk batang dengan ketinggian mencapai 5-10 meter dan memiliki susunan spiral daun yang terletak pada bagian puncak batang (Adachukwu *et al.*, 2013). *Caricaceae* ini banyak digunakan sebagai tanaman obat untuk melawan berbagai jenis penyakit. Tanaman ini tumbuh di daerah tropis dan tersebar luas serta bagian dari tanaman ini mulai dari buah, tunas, daun, kulit, benih, getah dan akar banyak dilakukan penelitian pada aktivitas biologisnya, terutama bagian daun pepaya, karena daunnya mengandung banyak komponen bioaktif yang meningkatkan total antioksidan (Baskaran *et al.*, 2012).

Klasifikasi tanaman pepaya adalah sebagai berikut (Steenis, 1992):
Regnum : Plantae, Divisi : Spermatophyta, Class : Dicotyledoneae, Ordo :
Cistales, Family : Caricaceae, Genus : Carica, Species : *Carica papaya* L.

Carica papaya mengandung senyawa bioaktif yaitu alkaloid, saponin, fenolik, flavonoid, dan tannin (Baskaran *et al.*, 2012). Daun pepaya juga memiliki aktivitas proteolitik karena kandungan enzim papain yang dimilikinya. Ekstrak daun pepaya menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap bakteri gram positif dan

negatif serta kapang. Aktivitas antimikroba dari ekstrak daun pepaya tersebut berhubungan dengan senyawa bioaktif yang terdapat di dalam daun pepaya. Alkaloid, terpenoid, fenolik, flavonoid dan tannin memiliki kemampuan menghambat mikroba dengan berbagai mekanisme.

Ekstrak daun pepaya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*, *Escherichia coli*, *Micrococcus luteus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Proteus vulgaris*, *Enterococcus faecalis*, *Salmonella thypi*, *Salmonella parathypi* A, *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *Candida albicans* dan *C. tropicalis* (Anibijun dan Udeze, 2009; Alabi *et al.*, 2012 dan Baskaran *et al.*, 2012).

2.2 Deskripsi Tanaman Kunyit (*Curcuma amada*)

Kunyit adalah salah satu jenis rempah-rempah yang banyak digunakan sebagai bumbu dalam berbagai jenis masakan. Kunyit memiliki nama latin *Curcuma domestica* yang menggantikan nama sebelumnya yaitu *Curcuma amada*. Tanaman kunyit termasuk jenis tanaman herba yaitu tanaman tahunan yang memiliki tinggi hampir mencapai 1 meter, berbatang pendek, dan berdaun jumbai.

Tanaman kunyit dapat tumbuh dimana saja, baik dataran rendah maupun dataran tinggi. Menurut Sinaga (2006), pada dataran tinggi, tanaman kunyit dapat tumbuh di ketinggian 2000 meter di atas permukaan laut. Pertumbuhannya didukung oleh tanah yang tata pengairannya baik, curah hujan 2.000-4.000 mm per tahun, dan di tempat yang sedikit terlindung (Sumiati dan Adnyana, 2004). Di Indonesia, tanaman kunyit mudah tumbuh hampir di seluruh wilayah, di pulau Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Irian, dan lain-lain. Selain di Indonesia, kunyit juga banyak ditanam di Malaysia, Thailand, Cina, India, dan Vietnam. Kunyit biasanya dipanen pada umur berkisar 7-9 bulan setelah

penanaman, yang ditandai dengan batang tumbuhan mulai layu atau mengering. Kunyit yang baru dipanen biasanya memiliki kadar air sekitar 90% (Sumangat *et al.*, 1994) atau 81.4-81.5% (Jusuf, 1980). Kunyit memiliki umbi utama yang terletak di dasar batang, berbentuk elipsoidal, dan berukuran 5 x 2.5 cm. Umbi utama membentuk rimpang yang sangat banyak jumlahnya pada sisi-sisinya. Rimpang-rimpang tersebut berbentuk pendek, tebal, dan lurus atau melengkung (Sastrapraja, 1977). Bagian luar rimpang berwarna jingga kecoklatan, sedangkan di bagian dalamnya berwarna jingga terang atau kuning. Rimpang memiliki rasa yang agak getir dan berbau khas (Sinaga, 2006).

Komposisi kimia pada rimpang kunyit berbeda-beda, tergantung daerah pertumbuhan serta kondisi pra panen dan pasca panen (Dermawaty, 2015). Rimpang kunyit yang tua biasanya mengandung pati, protein, selulosa, beberapa mineral, kurkuminoid, dan minyak atsiri. Komponen yang paling banyak pada kunyit adalah pati yang berkisar 40-50%. Kunyit adalah jenis rempah-rempah yang banyak digunakan sebagai bumbu berbagai jenis masakan dan salah satu tanaman herbal berkhasiat. Kandungan senyawa aktif berkhasiat pada kunyit disebut kurkuminoid. Kurkuminoid pada rimpang kunyit merupakan turunan dari diferuloilmetan yaitu senyawa dimetoksi diferuloilmetan (kurkumin) dan monodemetoksi diferuloilmetan (demetoksikurkumin) (Septiana *et al.*, 2006). Kurkuminoid berwarna kuning, rasa sedikit pahit, larut dalam aseton, alkohol, asam asetat glasial, dan alkali hidroksida. Kurkuminoid tidak bersifat toksik serta tidak larut dalam air dan dietil eter, umumnya konsumsi rimpang kunyit dilakukan dengan ekstraksi menggunakan air sebagai pelarutnya, misalnya pada jamu dan minuman kesehatan (Laely, 2009). Kurkumin merupakan senyawa polifenol

hidrofobik yang secara komersial terdiri dari senyawa yang mengandung 77% diferuloylmethane, 18% demethoxycurcumin, dan 5% bisdemethoxycurcumin (Septiana, 2006). Senyawa kurkumin dapat diisolasi dari berbagai tanaman rimpang lain seperti *Curcuma mangga*, *Curcuma zedoaria*, *Costus speciosus*, *Curcuma xanthorrhiza*, *Curcuma aromatica*, *Curcuma phaeocaulis*, *Etingera elatior*, dan *Zingiber cassumunar* (Yuniarti, 2008). Hasil penelitian Laely (2009) menjelaskan bahwa kandungan senyawa aktif kurkuminoid berkhasiat sebagai analgesik, antibakteri, antijamur, antidiabetik, antidiare, antiinflamasi, anti-hepatotoksik, antioksidan, antitumor, depresan, diuretik, hipolipidemik dan insektisida.

Komponen kimia dari kunyit putih belum diketahui secara pasti. Untuk komponen utama minyak atsiri kunyit putih adalah golongan monoterpen hidrokarbon, dengan komponen utamanya mirsen (78,6%), β -osimen (5,1%), β -pinen (3,7%) dan α -pinen (2,9%) dan senyawa yang memberikan aroma seperti mangga adalah δ -3-karen dan (Z)- β -osimen. Kandungan Curcuminoid dalam temu mangga sebesar 0.18-0.47%. Temu mangga kaya kandungan kimia seperti tanin, kurkumin, gula, minyak atsiri, damar, flavonoid, dan protein toksis yang dapat menghambat perkembangbiakan sel kanker (Putri *et al.*, 2017).

2.3. Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah jenis pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan. Proses ekstraksi bermula dari penggumpalan ekstrak dengan pelarut kemudian terjadi kontak anatar bahan dan pelarut sehingga pada bidang antar muka bahan ekstraksi dan pelarut terjadi pengendapan massa dengan cara difusi (Ati *et al.*, 2006). Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi antara lain

yaitu ukuran bahan baku, pemilihan pelarut, waktu proses ekstraksi suhu ekstraksi. Ukuran bahan baku yang kecil akan menghasilkan hasil yang rendah. Pemilihan pelarut akan mempengaruhi suhu ekstraksi dan waktu proses ekstraksi. Jika suhu tinggi, maka akan menghasilkan sisa pelarut yang tinggi pula (Damayanti *et al.*, 2012). Ekstraksi padat cair adalah proses ekstraksi suatu konstituen yang dapat larut (*solute*) pada suatu campuran solid dengan menggunakan pelarut, proses ini sering disebut *Leaching*. Proses ini biasanya digunakan untuk mengolah suatu larutan pekat dari suatu *solute* (konstituen) dalam solid (*leaching*) atau untuk membersihkan suatu *solute* inert dari kontaminannya dengan bahan (konstituen) yang dapat larut (*washing*).

Metode yang diperlukan untuk *leaching* biasanya ditentukan oleh jumlah konstituen yang akan dilarutkan, distribusi konstituen di dalam solid, sifat solid, dan ukuran partikelnya. Bila konstituen yang akan larut ke dalam *solvent* lebih dahulu, akibatnya sisa solid akan berpori-pori. Selanjutnya pelarut harus menembus lapisan larutan dipermukaan solid untuk mencapai konstituen yang ada dibawahnya, akibatnya kecepatan ekstraksi akan menurun dengan tajam karena sulitnya lapisan larutan tersebut ditembus. Tetapi bila konstituen yang akan dilarutkan merupakan sebagian besar dari solid, maka sisa solid yang berpori-pori akan segera pecah menjadi solid halus dan tidak akan menghalangi perembesan pelarut ke lapisan yang lebih dalam. Umumnya mekanisme proses ekstraksi dibagi menjadi 3 bagian : Perubahan fase konstituen (*solute*) untuk larut ke dalam pelarut, misalnya dari bentuk padat menjadi *liquid*. Diffusi melalui pelarut di dalam pori-pori untuk selanjutnya dikeluarkan dari partikel. Akhirnya

perpindahan solute (konstituen) ini dari sekitar partikel ke dalam lapisan keseluruhannya (bulk) (Mulyani, Isbiantoro, & Fatimah, 2017).

Pemisahan zat-zat terlarut antara dua cairan yang tidak saling mencampur antara lain menggunakan alat corong pisah. Ada suatu jenis pemisahan lainnya dimana pada satu fase dapat berulang-ulang dikontakkan dengan fase yang lain, misalnya ekstraksi berulang-ulang suatu larutan dalam pelarut air dan pelarut organik, dalam hal ini digunakan suatu alat yaitu ekstraktor sokshlet. Metode sokshlet merupakan metode ekstraksi dari padatan dengan solvent (pelarut) cair secara kontinu. Alatnya dinamakan sokshlet (ekstraktor sokshlet) yang digunakan untuk ekstraksi kontinu dari sejumlah kecil bahan Istilah-istilah berikut ini umumnya digunakan dalam teknik ekstraksi: 1. Bahan ekstraksi: Campuran bahan yang akan diekstraksi 2. Pelarut (media ekstraksi): Cairan yang digunakan untuk melangsungkan ekstraksi 3. Ekstrak: Bahan yang dipisahkan dari bahan ekstraksi 4. Larutan ekstrak: Pelarut setelah proses pengambilan ekstrak 5. Rafinat (residu ekstraksi): Bahan ekstraksi setelah diambil ekstraknya 6. Ekstraktor: Alat ekstraksi 7. Ekstraksi padat-cair: Ekstraksi dari bahan yang padat 8. Ekstraksi cair-cair (ekstraksi dengan pelarut = solvent extraction): Ekstraksi dari bahan ekstraksi yang cair.

Pada ekstraksi tidak langsung terjadi pemisahan dari bahan-bahan yang akan diperoleh (ekstrak), melainkan mula-mula hanya terjadi pengumpulan ekstrak dalam pelarut. Ekstraksi akan lebih menguntungkan jika dilaksanakan dalam jumlah tahap yang banyak. Setiap tahap menggunakan pelarut yang sedikit. Kerugiannya adalah konsentrasi larutan ekstrak makin lama makin rendah, dan jumlah total pelarut yang dibutuhkan menjadi besar, sehingga untuk mendapatkan

pelarut kembali biayanya menjadi mahal. Semakin kecil partikel dari bahan ekstraksi, semakin pendek jalan yang harus ditempuh pada perpindahan massa dengan cara difusi, sehingga semakin rendah tahanannya. Pada ekstraksi bahan padat, tahanan semakin besar jika kapiler-kapiler bahan padat semakin halus dan jika ekstrak semakin terbungkus di dalam sel (misalnya pada bahan-bahan alami).

Pertimbangan pemakaian proses ekstraksi sebagai proses pemisahan antara lain:

(1) Komponen larutan sensitif terhadap pemanasan jika digunakan distilasi meskipun pada kondisi vakum (2) Titik didih komponen-komponen dalam campuran berdekatan (3) Kemudahan menguap (volatility) komponen-komponen hampir sama. Berdasarkan sifat diluen dan solven, sistem ekstraksi dibagi menjadi 2 sistem :

a. *immiscible extraction*, solven (S) dan diluen (D) tidak saling larut.

b. *partially miscible*, solven (S) sedikit larut dalam diluen (D) dan sebaliknya , meskipun demikian, campuran ini heterogen, jika dipisahkan akan terdapat fase diluen dan fase solven.

2.3.1 Ekstraksi Padat Cair

Ekstraksi padat cair atau leaching merupakan metode pemisahan satu atau beberapa komponen (solute) dari campurannya dalam padatan yang tidak dapat larut (inert) dengan menggunakan pelarut (solvent) berupa cairan (Damayanti *et al.*, 2012). Pemisahan dapat terjadi karena adanya driving force yaitu perbedaan konsentrasi solute di padatan dengan pelarut dan adanya perbedaan kemampuan melarut komponen dalam campuran. Pada bahan alami, solute biasanya terkandung di dalam sel sehingga pada proses pengontakan langsung antara pelarut dengan solute mengakibatkan terjadinya pemecahan dinding sel karena adanya

perbedaan tekanan antara di dalam dengan di luar dinding sel. Apabila salah satu berlangsung relatif lebih cepat, maka kecepatan ekstraksi ditentukan oleh proses yang lambat, tetapi bila kedua proses berlangsung dengan kecepatan yang tidak jauh berbeda, maka kecepatan ekstraksi ditentukan oleh kedua proses tersebut (Abfidah, 2014).

2.3.2. Ekstraksi Cair-cair

Pada ekstraksi cair-cair, satu komponen bahan atau lebih dari suatu campuran dipisahkan dengan bantuan pelarut. Ekstraksi cair-cair terutama digunakan, bila pemisahan campuran dengan cara destilasi tidak mungkin dilakukan (misalnya karena pembentukan azeotrop atau karena kepekaannya terhadap panas) atau tidak ekonomis. Seperti ekstraksi padat-cair, ekstraksi cair-cair selalu terdiri dari sedikitnya dua tahap, yaitu pencampuran secara intensif bahan ekstraksi dengan pelarut dan pemisahan kedua fase cair itu sesempurna mungkin (Ati *et al.*, 2006).

Ekstraksi cair-cair (liquid extraction, solvent extraction): solute dipisahkan dari cairan pembawa (diluen) menggunakan solven cair. Campuran diluen dan solven ini adalah heterogen (immiscible, tidak saling campur), jika dipisahkan terdapat 2 fase, yaitu fase 7 diluen (rafinat) dan fase solven (ekstrak). Perbedaan konsentrasi solute di dalam suatu fasa dengan konsentrasi pada keadaan setimbang merupakan pendorong terjadinya pelarutan (pelepasan) solute dari larutanyang ada. Gaya dorong (driving force) yang menyebabkan terjadinya proses ekstraksi dapat ditentukan dengan mengukur jarak system dari kondisi setimbang.

2.3.3 Jenis Metode ekstraksi

Metode ekstraksi berdasarkan ada tidaknya proses pemanasan dapat dibagi menjadi dua macam yaitu ekstraksi cara dingin dan ekstraksi cara panas (Hamdani, 2009) a. Ekstraksi cara dingin, pada metode ini tidak dilakukan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung dengan tujuan agar senyawa yang diinginkan tidak menjadi rusak. Beberapa jenis metode ekstraksi cara dingin, yaitu: Maserasi atau dispersi Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut diam atau dengan adanya pengadukan beberapa kali pada suhu ruangan. Metoda ini dapat dilakukan dengan cara merendam bahan dengan sekali-sekali dilakukan pengadukan; Perkolasi Perkolasi merupakan metode ekstraksi dengan bahan yang disusun secara unggul dengan menggunakan pelarut yang selalu baru sampai prosesnya sempurna dan umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Prosedur metode ini yaitu bahan direndam dengan pelarut, kemudian pelarut baru dialirkan secara terus menerus sampai warna pelarut tidak lagi berwarna atau tetap bening yang artinya sudah tidak ada lagi senyawa yang terlarut. b. Ekstraksi cara panas, pada metode ini melibatkan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung. Adanya panas secara otomatis akan mempercepat proses ekstraksi dibandingkan dengan cara dingin.

Beberapa jenis metode ekstraksi cara panas, yaitu: Ekstraksi refluks Ekstraksi refluks merupakan metode ekstraksi yang dilakukan pada titik didih pelarut tersebut, selama waktu dan sejumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik (kondensor). Kelebihan metode refluks adalah padatan yang memiliki tekstur kasar dan tahan terhadap pemanasan langsung dapat diekstrak dengan metode ini. Kelemahan metode ini adalah membutuhkan jumlah pelarut

yang banyak; Ekstraksi dengan alat sokhlet Ekstraksi dengan alat sokhlet merupakan ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru, umumnya dilakukan menggunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi konstan dengan adanya pendingin balik (kondensor).

2.3.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi (Hamdani, 2009).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses ekstraksi yaitu (Kirk-Othmer, 1998 dalam Abfidah, 2014): a. Perlakuan pendahuluan Perlakuan pendahuluan dapat berpengaruh terhadap rendeman dan mutu ekstrak yang dihasilkan. Perlakuan pendahuluan meliputi pengecilan ukuran dan pengeringan bahan. Semakin kecil ukuran partikel, maka semakin besar luas kontak antara padatan dengan pelarut, tahanan menjadi semakin berkurang, dan lintasan kapiler dalam padatan menjadi semakin pendek (laju difusi berbanding lurus dengan luas permukaan padatan dan berbanding terbalik dengan ketebalan padatan), sehingga proses ekstraksi menjadi lebih cepat dan optimal. Teknik pengecilan ukuran dapat dilakukan dengan cara pemotongan, penggilingan, maupun penghancuran b. Temperatur Kelarutan bahan yang diekstraksi dan difusivitas akan meningkat dengan meningkatnya temperatur. Namun temperatur yang terlalu tinggi dapat merusak bahan yang diekstrak, sehingga perlu menentukan temperatur optimum. c. Faktor pengadukan Pengadukan dapat mempercepat pelarutan dan meningkatkan laju difusi solute. Pergerakan pelarut di sekitar bahan akibat pengadukan dapat mempercepat kontak bahan dengan pelarut dan memindahkan komponen dari permukaan bahan ke dalam larutan dengan jalan membentuk suspensi serta melarutkan komponen tersebut ke dalam media pelarut.

Pengadukan dapat dilakukan dengan cara mekanis, pengaliran udara atau dengan kombinasi keduanya.

2.4. Bakteri *Escherichia coli*

Bakteri *E. coli* merupakan merupakan bakteri Gram negatif, bentuk batang, memiliki ukuran 2,4 mikro 0,4 hingga 0,7 mikro, bergerak, tidak berspora, glukosa, laktosa, sukrosa (Greenwood *et al.*, 2017 dalam Primasari, 2017). Dinding sel bakteri gram negatif tersusun atas membran luar, peptidoglikan dan membran dalam. Peptidoglikan yang terkandung dalam bakteri gram negatif memiliki struktur yang lebih kompleks dibandingkan gram positif. Membran luarnya terdiri dari lipid, liposakarida dan protein.

Peptidoglikan berfungsi mencegah sel lisis, menyebabkan sel kaku dan memberi bentuk kepada sel (Greenwood, 2017). *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk batang pendek, motil aktif dan tidak membentuk spora. Pemiakan *E. coli* bersifat aerob atau fakultatif anaerob, dengan suhu pertumbuhan optimum pada 37°C (Jawetz *et al.*, 2001). Bakteri ini merupakan mikroflora alami pada saluran pencernaan manusia maupun hewan berdarah panas sehingga ketika dikeluarkan ke lingkungan lewat jalur fekal maka akan mencemari air dan tanah (Bhunia, 2008). Bakteri ini sering digunakan sebagai indikator kontaminasi kotoran.

Menurut Jawet *et al.*, (2001) klasifikasi *E. coli* terdiri dari Kingdom : Bacteria; Filum : Proterobacteria; Kelas : Gamma Proteobacteria; Ordo : Enterobacteriales; Family : Enterobacteriaceae; Genus : *Escherichia*; Species : *Escherichia coli*.

E. coli merupakan bakteri terbanyak yang terdapat di saluran pencernaan ternak terutama unggas dengan jumlah $10^4 - 10^5$ CFU/ml (Spring, 1997). *E. coli* merupakan salah satu bakteri penyebab infeksi dalam saluran pencernaan. Pada beberapa kasus, *E. coli* adalah bakteri yang paling banyak menimbulkan infeksi saluran cerna. Tingginya angka kejadian ini disebabkan karena keadaan higienis makanan, minuman dan air yang dikonsumsi kurang baik, serta dipengaruhi oleh higienis lingkungan sekitar (Joe, 2004).

2.5. Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Staphylococcus epidermidis merupakan sebagian besar flora normal pada kulit manusia, saluran pencernaan makanan. Kuman ini juga dapat ditemukan di udara dan lingkungan di sekitar kita. Kadang-kadang menyebabkan infeksi, sering berkaitan dengan alat implan, seperti protesis sendi, shunt, dan kateter intravaskuler, terutama pada pasien-pasien yang sangat muda, tua dan luluh imun (immunocompromised).

Klasifikasi dari *Staphylococcus epidermidis* yaitu: Kingdom : Bacteria, Phylum : Firmicutes, Class : Bacili; Ordo : Bacillales ; Family :Staphylococcaceae; Genus : Staphylococcus; Species : *Staphylococcus epidermidis*.

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri oportunistik yang menyerang individu ketika sistem tubuh lemah. Ciri-ciri penting dari bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah berbentuk kokus, berdiameter 0,5-1,5 μm . *Staphylococcus epidermidis* berkoloni mengerombol menyerupai buah anggur, koloni biasanya berwarna putih atau krem. Bakteri ini merupakan Gram positif. *Staphylococcus epidermidis* bersifat aerob fakultatif (Jawetz *et al.*, 2001).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun pepaya terdapat senyawa metabolit sekunder yang potensial seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan saponin. Selanjutnya pada ekstrak kunyit putih terdapat flavonoid, steroid, tanin dan saponin.
2. Pemberian 100% ekstrak daun pepaya merupakan perlakuan terbaik dalam menekan pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *S. epidermidis* dengan rata-rata daya hambat yaitu 14,110 mm dan 14,707 mm.
3. Pemberian 100 % ekstrak kunyit putih merupakan perlakuan terbaik dalam menekan pertumbuhan *E.coli* dan *S. epidermidis* dengan rata-rata daya hambat yaitu 14,307 mm dan 13,743 mm.
4. Pemberian 25 % ekstrak daun pepaya dan kunyit putih merupakan daya hambat minimum dalam menekan pertumbuhan *E. coli* dan *S. epidermidis*.

5.2 Saran

Perlu adanya perlakuan lebih lanjut seperti memperbesar atau mempersempit selang waktu konsentrasi pada ekstrak daun pepaya dan kunyit putih terhadap beberapa jenis bakteri dan jamur patogen.

DAFTAR PUSTAKA

- Abfidah, Rizqiani. 2014. Ekstraksi Dan Uji Stabilitas Antosianin Dari Daun Jati Muda (*Tectona grandis* L.f). Skripsi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- Adachukwu I, Ann O, Faith E. 2013. Phytochemical analysis of paw-paw (*Carica Papaya*) leaves. *Int. J. Life Sci. Biotech & Pharm. Res*2. 3(4):347-351.
- Alabi AA, Haruna MT, Anokwuru CP, Jegede T, Abia H, Okegbe VU, Esan BE. 2012. Comparative studies on antimicrobial properties of extracts of fresh and dried leaves of *Carica papaya* (L) on clinical bacterial and fungal isolates. *Adv Appl Sci Res*. 3(5):3107-3114.
- Andriani, Cut Riska Frida Oesman dan Risa Nursanty. 2016. Uji Zona Hambat Ekstrak Etil Asetat Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*: 16 (1) : 1-6
- Anibijuwon II, Udeze AO. 2009. Antimicrobial activity of *Carica papaya* (pawpaw leaf) on some pathogenic organisms of clinical origin from SouthWestern Nigeria. *Ethnobot Leaflets*. 13(5):850-864.
- Astuti.D.S. 2009. Efek Ekstrak Etanol 70% daun Pepaya (*Carica papaya*,L) Terhadap Aktifitas AST & ALT pada Tikus Galur Wistar Setelah Pemberian Obat Tuberkulosis (Isoniazide dan Rifampisin). *Journal of Pharmacy and Science* 5(7):12-19
- Ati, N.H., Puji R., Soenarto N. dan Leenawati L. 2006. The Composition and The content of Pigment some Dyeing Plant for Ikat Weaving in Timoresse Regency, East Nusa Tenggara. *Indo. J. Chem.*, Vol 6(3):32-39
- Baskaran C, Ratha bai V, Velu S, Kumaran K. 2012. The efficacy of *Carica papaya* leaf extract on some bacterial and a fungal strain by well diffusion method. *Asian Pac J Trop Dis*. 2(2):S658-S662.
- Bhunia AK. 2008. *Foodborne Microbial Pathogens: Mechanisms and Pathogenesis*. USA: Springer.
- Cowan M.M. 1999, *Plant Product as Antimicrobial Agents*. J, *Microbiology Reviews*. 12(4) : 564-582
- Damayanti, Astrilia., dan Fitriana, Endah Ayu. (2012). Pemungutan Minyak Atsiri Mawar (Rose Oil) Dengan Metode Maserasi. *Jurnal Bahan Alam* 4(5):2303-0623
- Departement Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Depkes RI. Jakarta.

- Di Carlo , G., Mascolo, N., Izzo, A. A., dan Capasso, F. 1990. Flavonoids: old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs. *Life Sci*; 65 (4): 337-53.
- Eli, N. 2017. Optimasi Kombinasi Karbopol 940 dan HPMC (*Hydroxypropyl Methyle Cellulose*) Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucid L.*) dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aureguminosa*, *Bacillus cereus*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto.
- Fadillah, Q. Uji Efektifitas Kunyit Putih (*Curcuma Spp*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*. *Jurnal Primer Medical* 4(5):45-56
- Ganiswarna, S. 1995. Farmakologi dan Terapi. Edisi 4. Penerbit UI : Jakarta.
- Greenwood *et al.*, 2017 dalam Primasari, B. 2017. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Air Panas Daun Pepaya Terhadap *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella Typhimurium* Dan *Escherichia Coli*. Institut Pertanian Bogor. Tesis.
- Greenwood *et al.*, 1995 dalam Ibrahim, A.M. 2013. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper batle Linn*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus viridians* Dengan Metode Disk diffusion. *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Hamdani, S., 2009. Metoda Ekstraksi, terdapat di dalam <http://catatankimia.com>, diakses 14 November 2013.
- Hastuti, D. K. A. K dan S. Widodo. 2012. Komposisi kimia ekstrak etanol petroleum eter dan aktivitas antibakteri rimpang temuireng (*Curcuma aeruginosa*) dari Indonesia. *Jurnal Penelitian Sainstek*. 15(1):1-7
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., 2009. Farmakognosi dan Fitoterapi. Terjemahan Winny R. Syarief. EGC: Jakarta
- Ibrahim, A.M. 2013. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper batle Linn*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus viridians* Dengan Metode Disk diffusion. *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Jawetz, E., J.L. Melnick., E.A. Adelberg., G.F. Brooks., J.S. Butel., dan L.N. Ornston. 1995. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi ke-20 (Alih bahasa : Nugroho & R.F.Maulany). Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC. hlm. 211,213,215. Kordi, K. M. Gh
- Jawetz, Ernest, Joseph LM, dan Edward AA. 2013. Basil Gram Positif Tidak Membentuk Spora: *Corynebacterium*, *Propionibacterium*, *Listeria*, *Erysipelothrix*, *Actinomycetes* & Patogen Terkait. Dalam: Geo FB, Janet SB, dan LN. Ornston, penyunting. *Jawetz, Melnick & Adelberg Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC. hlm. 214–24.

- Jawetz, M., dan Adelberg's. 2005, Mikrobiologi kedokteran. (Buku 2). Penerjemah: N. Widorini. Penerbit Salemba Medika : Jakarta 12.
- Joshie, R. 2016. Efektifitas Ekstrak Biji Bengkuang (*Pachyrrizus erosus*) Sebagai Antibakteri dan Jamur. Skripsi. Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan, Bogor.
- Joe. 2004. Senyawa kimia yang terdapat pada rempah–rempah. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Juliantina, F., D.A. Citra, B. Nirwani. 2008. Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. Yogyakarta. Skripsi
- Jusuf, R. 1980. Analisis Kandungan Kurkumin pada Rimpang Beberapa Jenis Curcuma dari Jawa. Universitas Nasional, Jakarta.
- Kirk-Othmer, 1998 dalam Abfidah, Rizqiani. (2014). Ekstraksi Dan Uji Stabilitas Antosianin Dari Daun Jati Muda (*Tectona grandis* L.f). Skripsi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- Kristanti, Alfinda Novi. 2008. Buku Ajar Fitokimia. Surabaya: Universitas Airlangga Press.
- Laely Z. 2009. Profil tampilan fisik dan kandungan kurkuminoid dari simplisia temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada beberapa metode pengeringan. Jurnal Sains dan Matematika. 17(1): 24-32.
- Lamothe RG, Mitchell G, Gattuso M, Diarra MS, Malouin F, Bourab K. 2009. Plant antimicrobialagents and their effects on plant and human pathogens. Molecular sciences. 10(2): 3400-3419.
- Madduluri., Suresh., Rao, K., Babu. and Sitaram, B. 2013. In Vitro Evaluation Of Antibacterial Activity Of Five Indigenous Plants Extract Against Five Bacterial Pathogens Of Human. International Journal Of Pharmacy And Pharmaceutical Sciences. 5 (4) : 679-684
- Mozartha, M., S, Prisisilia., S, Billy. 2019. Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Curcuma zedoaria dan Bahan Irigasi Natrium Hipoklorit 2.5% terhadap *Enterococcus faecalis*. Jurnal Material Kedokteran Gigi. 8 (1): 23-29
- Pandiangan, M. 2000. Stabilitas antimikroba ekstrak temulawak terhadap mikroba patogen. Jurnal Media Unika 20(5):73-77
- Primasari, B. 2017. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Air Panas Daun Pepaya Terhadap *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella Typhimurium* Dan *Escherichia Coli*. Institut Pertanian Bogor. Tesis.

- Putri, R. Mursiti S, Sumarni W. 2017. Aktivitas Antibakteri Kombinasi Temu Putih dan Temulawak terhadap Streptococcus mutans. Jurnal MIPA. 40(1); 437
- Qin, S dan Sihotang, S. 2020. Efektivitas Ekstrak Daun Alpukat (Persea Americana Mill) Terhadap Propionibacterium Acnes Dan Pityrosporum Ovale. Jurnal Kedokteran STM (Sains dan Teknologi Medis). 3(2): 75-81
- Rahmawati (2016) bahwa ekstrak kunyit putih memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Echerichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*. Skripsi
- Robinson, T., 1995, Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi, ITB, Bandung, 71:153-156,
- Roni, S., M. Maesaroh., L. Marliani. 2019. Aktivitas Antibakteri Biji,Kulit Dan Daun Pepaya (Carica Papaya L.) Terhadap Bakteri Escherichia Coli Dan Staphylococcus Aureus. Jurnal Kimia Farmasi. 6(1) :12-19
- Sastrapraja, 1977. Aplikasi ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) sebagai bahan pengawet mie basah. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Septiana, A.T., Mustaufik, Dwiyaniti, H., Muchtadi, D., Zakaria, F. dan Ola, M.M. (2006). Pengaruh spesies Zingiberaceae (jahe, temulawak, kunyit, dan kunyit putih) dan ketebalan irisan sebelum pengeringan terhadap kadar dan aktivitas antioksidan ekstrak aseton yang dihasilkan. Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian 26(2): 69-74
- Sihombing, A, P. 2007. Aplikasi ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) sebagai bahan pengawet mie basah. Institut Pertanian Bogor. Tesis.
- Sinaga, M.S. 2006. Dasar-dasar ilmu penyakit tumbuhan. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Siswandono, dan Soekardjo, B. 1995. Kimia Medisinal. Airlangga Press. Surabaya. Halaman 257-259. — Wilson, C. O., dan Gisvold, O. (1982). Buku Teks Wilson dan Gisvold Kimia Farmasi dan Medisinal Organik. Edisi keenam. Semarang : IKIP Semarang Press. Halaman 662.
- Spring P. 1997. Understanding the development of the avian gastrointestinal microflora: An essential key for developing competitive exclusion products. Proc. Alltech 11th Annual Asian Pacific Lecture-Tour 149 – 160.
- Steenis,C.G.G.J. 1992. Flora. Penerjemah : M Soeryowinoto,dkk. Cetakan 5. PT.Pradnya Paramita.Jakarta.

- Sudarwati, T., P., L., 2018. Aktivitas Antibakteri Daun Pepaya (Carica Papaya) Menggunakan Pelarut Etanol Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis*. *Journal of Pharmacy and Science*.3(2): 2549-3558
- Sumangat, D., Anggraeni, dan M.P. Laksmanahardja. 1994. Tanaman rempahrempah. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Edisi Khusus LITTRO. 10(2): 94-99
- Sumiati dan Adnyana, 2004 dalam Sihombing, A, P. 2007. Aplikasi ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) sebagai bahan pengawet mie basah. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tuntun, M. (2016) „Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*“, *Jurnal Kesehatan*, 7(3), 497–502.
- Wijayanti, A. D., A. F. Maria dan S. N. Khasanah. 2011. Pengaruh pemberian ekstrak kunyit putih (*Curcuma alba*) terhadap nilai Hb (Hemoglobin), PCV (Packed Cell Volume), jumlah dan diferensial leukosit tikus yang terpapar asap sepeda motor. *Jurnal Sains Veteriner*. 29(1):1-6
- Wilson, C. O., dan Gisvold, O. (1982). Buku Teks Wilson dan Gisvold Kimia Farmasi dan Medisinal Organik. Edisi keenam. Semarang : IKIP Semarang Press. Hal 662.

Lampiran 1 Hasil uji ANOVA ekstrak daun pepaya terhadap *E. coli*

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	489.267 ^a	5	97.853	1226.916	.000
Intercept	1713.076	1	1713.076	21479.075	.000
Daun Pepaya	489.267	5	97.853	1226.916	.000
Error	.957	12	.080		
Total	2203.300	18			
Corrected Total	490.224	17			

Hasil Analisis Lanjut DNMRT

Daun Pepaya	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
Duncan ^{a,b}							
K-	3	0000					
25	3		7.2267				
50	3			9.1967			
75	3				12.2367		
100	3					14.1100	
K+	3						15,7633
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Lampiran 2. Hasil uji ANOVA ekstrak Daun pepaya terhadap *S. epidermidis*

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	534.333 ^a	5	106.867	1543.943	.000
Intercept	1854.405	1	1854.405	26791.307	.000
Daun Pepaya	534.333	5	106.867	1543.943	.000
Error	.831	12	.069		
Total	2389.568	18			
Corrected Total	535.163	17			

Hasil Analisis Lanjut DNMRT

Daun Pepaya	N	Subset					6
		1	2	3	4	5	
Duncan ^{a,b}							
K-	3	.0000					
25	3		7.0200				
50	3			10.0900			
75	3				12.8167		
100	3					14,037	
K+	3						15,733
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Lampiran 3 Hasil uji ANOVA ekstrak kunyit putih terhadap *E. coli*

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	479.267 ^a	5	97.670	1126.900	.000
Intercept	1765.076	1	1813.096	2239.005	.000
Kunyit Putih	499.267	5	96.763	1336.906	.000
Error	.907	12	.070		
Total	1403.300	18			
Corrected Total	480.224	17			

Hasil Analisis Lanjut DNMRT

Kunyit Putih	N	Subset					6
		1	2	3	4	5	
Duncan ^{a,b}							
K-	3	.0000					
25	3		7.003				
50	3			8.993			
75	3				11.787		
100	3					14.037	
K+	3						15,733
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Lampiran 4 Hasil uji ANOVA ekstrak Kunyit putih terhadap *S. epidermidis*

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	494.405 ^a	5	98.881	2089.773	.000
Intercept	1686.837	1	1686.837	35649.950	.000
Kunyit Putih	494.405	5	98.881	2089.773	.000
Error	.568	12	.047		
Total	2181.810	18			
Corrected Total	494.973	17			

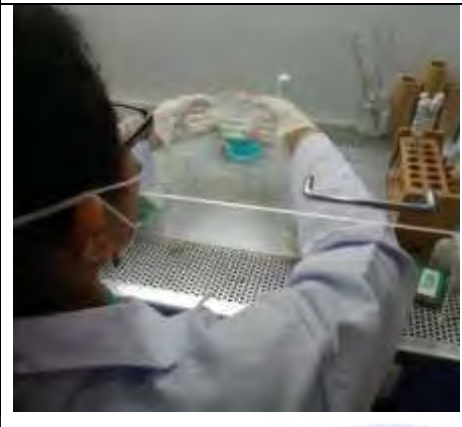



Hasil Analisis Lanjut DNMRT

Kunyit Putih	N	Subset					6
		1	2	3	4	5	
Duncan ^{a,b}							
K-	3	.0000					
25	3		6.780				
50	3			9.767			
75	3				11.593		
100	3					13.743	
K+	3						16,.20
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Lampiran 5 Nilai P hasil uji statistik

	Sample bakteri	Ekstrak		P value.
E.coli		Daun pepaya	25	.000
			50	.000
			75	.000
			K-	.000
			K+	.000
E.Coli		Kunyit Putih	100	.000
			50	.000
			75	.000
			K-	.000
			K+	.000
S. epidermidis		Daun Pepaya	100	.000
			25	.000
			75	.000
			K-	.000
			K+	.000
S. epidermidis		Kunyit Putih	100	.000
			25	.000
			50	.000
			K-	.000
			K+	.000

Lampiran 6 Dokumentasi penelitian

Penuangan Media	Pengambilan bakteri pathogen
	
Biakan Bakteri Patogen	Peletakan Cakram
	
Pengukuran Diameter Zona Bening	Ekstrak tanaman
