

Kandungan Fenolik Total Ekstrak Etanol Dan Etil Asetat Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*, L.) Serta Uji Bioaktivitas Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

The Total Phenolic Content Of Ethanol And Ethyl Acetate Extract Of Noni Fruit (*Morinda citrifolia* L.) As Well As Testing The Bioactivity Against *Escherichia coli* Bacteria

¹⁾Trianita Sari, ²⁾Maryono, ³⁾Hasri, ⁴⁾Gusma Harfiana Abbas
Universitas Negeri Makassar, Jalan Dg Tata Raya, Makassar
Email: hasriu@unm.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fenolik total dari ekstrak etanol dan etil asetat buah mengkudu (*Morinda Citrifolia*, L) dan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*. Ekstrak Buah mengkudu yang telah di evaporasi dilakukan analisa senyawa dengan menggunakan spektrofotometer UV untuk mengetahui kandungan total senyawa fenol. Dan ekstrak buah mengkudu di uji bioaktivitas terhadap bakteri *Escherichia coli*. Dari hasil penelitian didapat kadar fenol ekstrak etanol sebesar 171,91 mg/L dan pada ekstrak etil asetat 23,27 mg/L. Dan Aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah mengkudu dan ekstrak etil asetat buah mengkudu dapat menghambat bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci: Antibakteri, Buah mengkudu, fenolik total.

ABSTRACT

The aimed of this study was to determine the total phenolic content of ethanol and ethyl acetate extracts of noni (*Morinda citrifolia*, L) and the antibacterial activity against *Escherichia coli*. Evaporated noni fruit extract was analyzed by spektrophotometer UV to determine the total content of phenolik compounds. From the result of obtained the concentration of phenol in ethanol ekstrak was 171.91 mg / L and 23.27 mg / L in ethyl acetate extract. And antibacterial activity of ethanol extract was greater than the ethyl acetate extract toward *Escherichia coli*

Key word: antibacterial, noni, total phenolic.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis, yang memungkinkan tumbuhnya banyak jenis tanaman. Diantara tanaman tersebut umumnya bermanfaat sebagai obat, salah satunya adalah tanaman mengkudu. Tanaman mengkudu tergolong tumbuhan serba guna. Semua bagian tanaman mengkudu mengandung zat-zat kimia dan nutrisi yang berguna bagi kesehatan.

Tanaman mengkudu telah digunakan secara tradisional untuk berbagai jenis penyakit. Masyarakat Indonesia menggunakan buah mengkudu sebagai obat herbal diantaranya untuk mengobati penyakit kanker yaitu dengan cara meminum airrebusan daun mengkudu segar. Hal tersebut didukung oleh berbagai penelitian tentang kandungan senyawa aktif pada bagian tanaman mengkudu berupa senyawa golongan flavonoid, asam fenolik, terpenoid, dan lain-lain dalam berbagai ekstrak tanaman mengkudu

Secara khusus kandungan senyawa fenolik dari buah mengkudu mempunyai aktivitas yang beragam diantaranya aktivitas antibakteri, antiseptik, dan antioksidan serta memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Saraswaty, dkk., (2013) melaporkan bahwa senyawa fenolik juga berperan sebagai antioksidan yang berkhasiat untuk berbagai penyakit degeneratif seperti kanker. Hermawan dan Laksono, (2013) melaporkan bahwa senyawa fenolat dapat menghambat pertumbuhan dan metabolisme suatu mikroba.

Mikroba sangat mudah tumbuh pada tempat yang memiliki banyak nutrisi seperti halnya pada bahan makanan. Salah satu bahan makanan yang merupakan media yang paling baik bagi pertumbuhan bakteri adalah daging, karena mengandung nutrisi berupa air, protein, lemak, mineral, dan sedikit karbohidrat glikogen dan glukosa. Akibat adanya nutrisi yang terkandung dalam daging maka daging merupakan medium yang baik untuk pertumbuhan bakteri, sehingga mudah mengalami kerusakan (Harsojo, dkk., 2005). Salah satu bahan alam yang mengandung senyawa aktif dan berpotensi sebagai antibakteri adalah mengkudu (*Morinda citrifolia*, L.).

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan total fenolik ekstrak etanol dan etil asetat buah mengkudu dan bioaktivitasnya terhadap bakteri *E.coli*.

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah baskom, evaporator, pisau, neraca analitik, penyaring buchner, ose, cawan petrik, pipet tetes, tabung reaksi, gelas ukur, vortex, gelas kimia, inkubator, jangka sorong, labu takar, autoklaf, hot plate, batang pengaduk, tabung reaksi, stopwatch, instrumen UV-Vis.

2. Bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah buah mengkudu matang, larutan

metanol, larutan etanol 96%, bakteri *Escherichia coli*, kertas saring, kertas wathman, aquades, medium nutrient agar (NA) sintetik, asam galat, Na_2CO_3 , reagen folin ciocalteu, kapas, paper disc, pereaksi wagner, FeCl 5 %, asam asetat anhidrat, asam sulfat

3. Waktu dan Tempat

Penelitian ini mulai dilaksanakan bulan September 2015 yang meliputi penelusuran literatur, observasi mengenai buah mengkudu, dan penyusunan proposal. Preparasi sampel dan ekstraksi dilaksanakan di laboratorium Kimia FMIPA UNM dan sterilisasi alat serta uji bioaktivitas dilaksanakan di laboratorium Biologi.

4. Prosedur Penelitian

1. Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*, L.).

Buah mengkudu matang sebanyak 1,5kg dicuci bersih. Buah ditiriskan dan dipotong-potong tipis, selanjutnya diangin anginkan, sampai potongan buah benar-benar kering, serta bijihnya di pecahkan. Selanjutnya sebanyak masing masing 500 gram sampel di maserasi ke dalam pelarut etanol dan etil asetat selama 2 x 24 dengan total masing masing pelarut adalah 3 liter selama 2 kali, kemudian disaring dengan kertas penyaring. Ekstrak hasil maserasi (filtrat) selanjutnya diuapkan pada suhu 45-50°C, sampai pelarut habis menguap, sehingga didapatkan ekstrak kental buah mengkudu (*Morinda citrifolia*, L.).

2. Uji Golongan Senyawa Aktif

Senyawa- senyawa aktif yang akan diuji keberadaannya yaitu

alkaloid, terpenoid, steroid, flavanoid dan fenol. Ujisenyawa alkaloid dilakukan dengan cara menempatkan 5 tetes larutan ekstrak dan 2 tetes pereaksi wagner pada plat tetes. Terbentuknya endapan cokelat muda sampai kuning menunjukkan bahwa ekstrak tersebut kemungkinan mengandung alkaloid.

Uji terpenoid dan steroid dilakukan dengan menempatkan 5 tetes larutan ekstrak pada plat tetes dan dibiarkan hingga pelarutnya menguap. Ekstrak ditambahkan dengan anhidrida asam asetat sampai ekstrak terendam semuanya, dibiarkan hingga kering dan ditambahkan 2-3 tetes asam sulfat pekat. Adanya terpenoid ditunjukkan dengan terjadinya warna merah jingga sampai ungu, sedangkan adanya steroid ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau sampai biru, pereaksi yang digunakan disebut Liebermann-Burchard.

Uji senyawa fenol atau flavanoid dilakukan dengan menempatkan 5 tetes larutan ekstrak pada plat tetes lalu ditetesi dengan 2 tetes pereaksi FeCl_3 5%. Terbentuknya warna kehijauan atau biru kehitaman yang kuat menunjukkan bahwa ekstrak tersebut positif flavanoid atau senyawa fenolik.

3. Penentuan Kadar Fenol

Penentuan konsentrasi total fenolik pada sampel dilakukan dengan metoda Folin-Ciocalteu (Yuarini., dkk, 2011). Pembuatan Kurva Kalibrasi Asam Galat dengan Reagen Folin-Ciocalteu. Ditimbang 0,2 gram asam galat kemudian dilarutkan dalam akuades hingga volume 1000 ml. Dari larutan induk

dibuat larutan asam galat konsentrasi dari 5, 10, 20, 30, 40, dan 50 mg/L. Masing-masing konsentrasi tersebut selanjutnya dipipet 0,2 ml dan ditambahkan 15,8 ml akuades serta ditambahkan 1 ml reagen Folin-Ciocalteu dan dikocok sampai homogen. Larutan tersebut selanjutnya didiamkan selama 10 menit kemudian ditambahkan 3 ml larutan Na_2CO_3 20% kocok homogen. Selanjutnya larutan tersebut didiamkan selama 2 jam pada suhu kamar. Masing masing konsentrasi diukur serapannya pada panjang gelombang 764 nm, kemudian di buat kurva kalibrasi dengan menghubungkan konsentrasi asam galat (mg/L) dengan absorbansi. Selanjutnya dilakukan Penentuan Kandungan Fenol Total dengan Metode Folin-Ciocalteu.

Ditimbang 0,1 gram sampel ekstrak kemudian dilarutkan sampai 10 ml dengan akuades. Selanjutnya di lakukan metode yang sama dengan penentuan kurva kalibrasi. Perlakuan ini diulangi sebanyak 3 kali sehingga kadar fenol yang diperoleh hasilnya didapat sebagai mg ekivalen asam galat/gram sampel segar.

4. Uji aktivitas

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan sebanyak 3 kali. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar pada cawan petri berukuran 90 mm. Untuk isolat bakteri digunakan media nutrient agar (NA). Pembuatan media kultur nutrient agar (NA) adalah dengan melarutkan 7,5 gram medium nutrient agar (NA) sintetik ke dalam 150 ml aquades. Agar yang dicampur dengan aquades

dalam labu erlenmeyer kemudian disterilkan pada autoklaf dengan suhu 121° dengan tekanan 1 atm selama 20 menit. Medium dituang sebanyak ± 20 ml ke dalam cawan petri. Paper disc yang telah disterilkan sebelumnya, ditetesi dengan masing-masing ekstrak buah mengkudu. Setelah medium padat, bakteri *Escherichia coli* di inokulasikan dengan cara kapas lidi steril di celupkan ke dalam biakan bakteri yang telah disiapkan sebelumnya, kemudian digorekan secara merata ke medium.

Paper disc yang telah ditetesi ekstrak selanjutnya di letakkan di atas medium yang telah mengandung mikrobial uji. Kemudian diinkubasi selama 1 x 24 jam. Apabila hasil inkubasi menunjukkan zona bening disekitar paper disc, menandakan adanya efek penghambatan larutan uji terhadap bakteri uji. Zona bening yang ada merupakan zona hambat, dapat diukur dengan menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pengujian golongan senyawa aktif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak semua senyawa kimia terdeteksi dalam ke dua ekstrak yang di peroleh. Seperti yang dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Uji golongan senyawa kimia hasil ekstrak etanol dan etil asetat buah mengkudu

Senyawa kimia	Hasil Ekstrak	
	Etil asetat	Etanol
Alkaloid	+	+
Terpenoid	-	+
Steroid	+	-
Flavanoid	+	+
Fenol	+	+

2. Penetapan Total Fenol Ekstrak Buah Mengkudu

Pada analisis fenol, ketika sampel ditambah dengan akuades dan reagen Folin-Ciocalteu warna yang dihasilkan untuk masing masing sampel berwarna kuning, selanjutnya ditambahkan dengan Na_2CO_3 20% warna yang dihasilkan berubah menjadi berwarna biru, kemudian nilai absorbansi di peroleh menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 764 nm. Hasil yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran sampel ekstrak etanol dan etil asetat (kandungan total fenolik) Ekstrak etanol dan etil asetat buah mengkudu

Sampel	Absorbansi	Rata-Rata	Konsentrasi setelah pengenceran (mg/L)	Konsentrasi ekstrak sampel x Fp (mg/L)
Ekstrak Etanol	0,029	0,030	17,191	171,91
	0,030			
	0,030			
Ekstrak Etil asetat	0,004	0,004	2,327	23,27
	0,004			
	0,004			

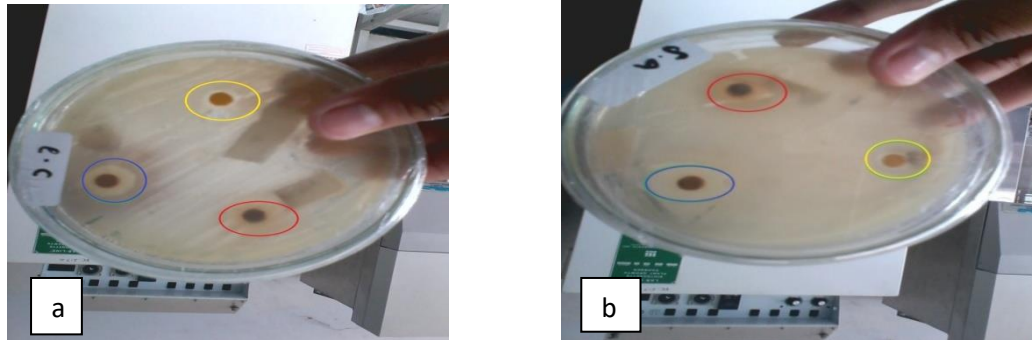
Hasil yang diperoleh dari pengukuran kandungan fenol total dari ekstrak buah mengkudu adalah ekstrak etanol buah mengkudu memiliki kandungan fenol lebih tinggi di bandingkan ekstrak etil asetat buah mengkudu yakni masing masing 171,91 mg/L dan 23,27 mg/L.

3. Penentuan Bioaktivitas ekstrak buah mengkudu

Hasil uji pendahuluan ekstrak buah mengkudu menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat menunjukkan hasil yang positif untuk ke dua jenis bakteri. Hal ini dapat dilihat dari

daerah hambat yang dibentuk, yaitu berupa zona bening yang tidak ditumbuhi oleh mikrobia uji. Hambatan yang terlihat sebagai daerah yang tidak adanya pertumbuhan bakteri pada sekitar

paper disk hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan etil asetat memiliki aktivitas antimikrobia yang diujikan (Yunus, 2009). Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Uji pendahuluan aktivitas anti bakteri a. bakteri *Escherichia coli*, b. Bakteri *Staphylococcus aureus*

Keterangan: ● Ekstrak Aquades
● Ekstrak Etil asetat
● Ekstrak Etanol

B. Pembahasan

Mengkudu merupakan tanaman yang berkhasiat karena mempunyai beberapa kandungan senyawa yang penting bagi kesehatan tubuh. Mengkudu banyak digunakan sebagai obat diabetes, kanker, tumor, radang ginjal, liver, tekanan darah tinggi, radang empedu, sakit perut, masuk angin dan antibakteri. Komponen yang bersifat antibakteri dalam buah mengkudu antara lain adalah glikosida, scopoletin, acubin, L. Asperuloside, dan flavonoid (Winarti, 2005).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan total fenolik ekstrak etanol dan etil asetat buah mengkudu dan bioaktivitasnya terhadap bakteri *E. coli*. aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah

mengkudu terhadap bakteri yang menyebabkan pembusukan pada daging segar. Apabila aktivitasnya dapat menghambat atau membunuh bakteri, kemungkinan dapat diaplikasikan sebagai bahan pengawet makanan.

Jayaraman dan muthu (2008) menggunakan pelarut metanol karena senyawa antibakteri buah mengkudu bersifat polar, dan aktivitas antibakteri yang dihasilkan lebih besar dari pada pelarut etil asetat dan n- heksan. Namun penggunaan ekstrak metanol untuk aplikasi bahan pengawet makanan dapat beresiko karena metanol bersifat toksik, sehingga dalam penelitian ini digunakan pelarut etanol dan etil asetat.

1. Pengujian golongan senyawa aktif

Uji fitokimia yang dilakukan meliputi uji alkaloid, flavonoid, fenol, steroid dan terpenoid. Ekstrak mengkudu dengan pelarut etanol positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, dan terpenoid. Sedangkan ekstrak etil asetat positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenol dan steroid. Keberadaan alkaloid terdeteksi dalam ekstrak etanol dan etil asetat. Alkaloid bersifat basa sehingga sangat mudah larut dalam pelarut yang polar.

Senyawa terpenoid dan senyawa steroid memiliki sifat semipolar. Namun pada penelitian ini senyawa terpenoid hanya tertarik pada pelarut etanol sedangkan senyawa steroid hanya tertarik pada pelarut etil asetat. Penelitian yang dilakukan oleh Gede dkk., (2008) memperoleh hasil bahwa senyawa terpenoid aktif terhadap bakteri *E.coli*. Dalam penelitian ini, ekstrak yang positif mengandung senyawa terpenoid memiliki daya hambat yang lebih besar di bandingkan ekstrak yang hanya mengandung senyawa steroid. Hal ini di karenakan senyawa steroid dalam kondisi terlalu banyak, akan merugikan tubuh, salah satunya adalah menyebabkan diare.

Senyawa yang bersifat fungistatik misalnya senyawa fenolik dapat mendenaturasi protein, yaitu merusakkan struktur tersier protein sehingga protein kehilangan sifat-sifat aslinya. Terdenaturasinya protein dinding bakteriakan menyebabkan kerapuhan pada dinding sel tersebut sehingga mudah ditembus zat aktif lainnya yang

bersifat fungistatik. Jika protein yang terdenaturasi adalah protein enzim maka enzim tidak dapat bekerja yang menyebabkan metabolisme dan proses penyerapan nutrisi terganggu.

2. Penetapan Total Fenol Ekstrak Buah Mengkudu

Penentuan kandungan total fenol ekstrak buah mengkudu dilakukan untuk mengetahui potensi anti bakteri. Analisis total fenol menggunakan larutan standar asam galat. Kurva standar yang diperoleh memberikan informasi tentang hubungan antara konsentrasi asam galat dengan absorbansinya. Penggunaan asam galat sebagai larutan standar karena asam galat merupakan turunan dari asam hidroksibenzoat yang tergolong asam fenol sederhana dan lebih murah dibandingkan dengan senyawa standar lainnya (Mongkolsilp dkk., 2004).

Senyawa fenolik total dapat ditetapkan dengan metode Folin-Ciocalteu. Prinsip dari metode ini adalah reaksi reduksi oksidasi. Reagen Folin– Ciocalteu merupakan reagen pengoksidasi berupa larutan berwarna kuning. Senyawa fenolik dalam sampel akan dioksidasi oleh molybdotungstate yang merupakan komponen dari Folin–Ciocalteu membentuk senyawa berwarna biru. Reaksi antara senyawa fenolik dengan Folin–Ciocalteu berjalan lambat pada suasana asam, sehingga perlu penambahan natrium bikarbonat agar terbentuk suasana basa dan reaksi dapat berjalan lebih cepat (wildan., 2010).

Hasil penentuan kandungan total fenol menunjukkan senyawa golongan fenol banyak terdapat pada

ekstrak etanol dan selanjutnya ekstrak etil asetat masing masing 171,91 mg/L, 23,27 mg/L. Hal ini dapat terjadi karena senyawa golongan fenol bersifat polar atau semi polar (Hayati dkk, 2010). Flavonoid yang merupakan golongan terbesar dari senyawa golongan fenol bersifat polar sehingga akan banyak terdapat pada ekstrak etanol. Sementara, pada ekstrak etil asetat dimungkinkan banyak terdapat senyawa yang bersifat kurang polar.

3. Penentuan Bioaktivitas ekstrak buah mengkudu

Zat antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme bakteri yang merugikan. Suatu senyawa kimia dapat digunakan sebagai pengawet bahan pangan apabila senyawa tersebut bersifat tidak toksik dan dapat berfungsi sebagai antibakteri. Kerusakan bahan pangan pada umumnya disebabkan oleh aktivitas bakteri. Oleh sebab itu buah mengkudu dapat digunakan sebagai pengawet bahan pangan dengan mengetahui kemampuan senyawa kimia tersebut dalam menghambat bakteri.

Pada Penelitian ini pengujian pertama dilakukan uji pendahuluan yakni dengan menggunakan dua bakteri yaitu bakteri *E.coli* dan bakteri *S.aureus*. Pengujian ini bertujuan untuk melihat aktivitas anti bakteri ekstrak buah mengkudu pada dua jenis bakteri tersebut. Hasil yang diperoleh adalah ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol buah mengkudu sama sama dapat menghambat dua jenis bakteri

tersebut. Hal ini berarti buah mengkudu dapat menghambat bakteri baik itu bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif di tandai dengan adanya zona bening.

Kontrol positif dalam penelitian ini adalah ampisilin. Ampisilin merupakan golongan penisilin dimana cara kerja penisilin adalah menghambat pembentukan dinding sel bakteri dengan cara mencegah digabungkannya Nasetilmuramat yang dibentuk didalam sel kedalam struktur mukopeptida yang biasanya memberi bentuk kaku pada dinding sel bakteri. Kategori sifat bakteri terhadap antibiotik ampisilin adalah resisten apabila zona hambat ≤ 11 mm, intermediet apabila 12 – 13 mm dan sensitif apabila ≥ 14 mm (Pelczar & Chan, 2008).

Bakteri *E.coli* mempunyai kemampuan mudah dalam menyerap larutan, sehingga memudahkan zat terlarut memasuki dinding sel bakteri tersebut. Pertumbuhan bakteri yang terhambat atau kematian bakteri akibat suatu zat antibakteri dapat disebabkan oleh penghambatan terhadap sintesis dinding sel, penghambatan terhadap fungsi membran sel, penghambatan terhadap sintesa protein atau penghambatan terhadap sintesis asam nukleat.

Hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan hubungan yang selaras dengan kandungan fenol dari ekstrak buah mengkudu dimana semakin tinggi kandungan fenol ekstrak buah mengkudu semakin tinggi pula kemampuan daya hambat ekstrak tersebut terhadap bakteri *E.coli*.

Fenol telah dipelajari secara ekstensif sebagai desinfektan yang mempunyai aktivitas antibakteri berspektrum luas terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif. Turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses absorpsi yang melibatkan ikatan hydrogen (Tursiman, 2012). Pada kadar rendah kompleks protein fenol dengan ikatan lemah dan segera mengalami penguraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan sel mengalami membran lisis.

Golongan fenol mampu merusak membran sel, menginaktifkan enzim dan mendenaturasi protein sehingga dinding sel mengalami kerusakan karena penurunan permeabilitas. Perubahan permeabilitas membran sitoplasma memungkinkan terganggunya transportasi ion-ion organik yang penting ke dalam sel sehingga berakibat terhambatnya pertumbuhan bahkan hingga kematian sel (Damayanti, 2007).

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Ekstrak buah mengkudu memiliki kandungan fenolik total pada ekstrak etanol sebesar 171,91 mg/L dan pada ekstrak etil asetat 23,27 mg/L. dan Ekstrak etanol dan etil asetat buah mengkudu berpotensi dijadikan sebagai zat antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*.

B. Saran

Penelitian yang telah dilakukan terhadap buah mengkudu maka disarankan bagi peneliti selanjutnya agar, Perlu dilakukan pengujian fitokimia untuk mengetahui senyawa dari golongan fenol apakah yang menghambat bakteri *Escherichia coli*

DAFTAR PUSTAKA

- Damayanti, E. dan Suparjana. 2007. Efek penghambatan beberapa fraksi ekstrak buah mengkudu terhadap *Shigella dysenteriae*. *Jurnal penelitian sains*. 17(3), 136-142.
- Gede, B. Gunawan, I. W. G, dan Sutrisnayani, N. L. 2008. Isolasi dan identifikasi senyawa terpenoid yang aktif antibakteri pada herba meniran. *Jurnal Kimia*. 2 (1): 31-39
- Harsojo, Andini, L. S., dan Trimey, R. S. 2005. Dekontaminasi Bakteri Patogen pada Daging dan Jeroan Kambing dengan Iridiasi Gamma. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.
- Hayati E.K., Fasyah A.G., Sa'adah L., 2010, Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), *Jurnal Kimia*, 4(2): 193-200.
- Hermawan, G. P. dan Laksono. H. 2013. Ekstraksi Daun Sirsak Menggunakan Pelarut Etanol. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industry*, 2, 2, 111-115.

- Jayaraman, S. K., dan Muthu, S. M. 2008. Antibakteri, Antifungi dan sel tumor dari ekstrak buah mengkudu. *jurnal biology*. 3, 1.
- Mongkolsilp, S., Pongbupakit, I., Sae-lee, N., Sitthithaworn, W. 2004. *Radical Scavenging activity and total phenolic content of medical plants used in primary health care*. *Jurnal of Pharmacy and Science*. 9(1) :32-35.
- Pelczar, MJ dan Chan, E.C.S. 2005. *Dasar Dasar Mikrobiologi*. UI Press. Jakarta. 452-458.
- Saraswati, V., Risdian, C., Budiwati, T. A., dan Tjandrawati, M. 2013. Aktivitas Antioksidan dari Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Manggis, Daun Sirsak, dan Daun Sirih Merah. *Penelitian*. Penelitian Disajikan dalam Seminar Nasional IPT 2013. Pusat Penelitian Kimia LIPI. Yogyakarta: Oktober 2013.
- Tursiman, Puji Ardiningsih, dan Risa Nofiani. 2012. Total Fenol Fraksi Etil Asetat Dari Buah Asam Kandis (*Garcinia Dioica* Blume). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia*. Program Studi Kimia Fakultas Mipa, Universitas Tanjungpura, Kejuangan. Vol 1, Hal 45-48
- Wildan, A.A. 2010. Optimasi Cairan Penyari Pada Pembuatan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Secara Maserasi Terhadap Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total. *Momentum*, Vol. 6, No. 2, Oktober 2010 : 36 – 41. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi Semarang
- Winarti, C. 2005. Peluang Pengembangan Minuman Fungsional dari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Jurnal Litbang Pertanian*. 24, 4149-155.
- Yunus., Arisandi, A., Abida, I, W. (2009) *Daya Hambat Ekstrak Metanol Rumput Laut (Euchema spinosum) terhadap Bakteri Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Kelautan*: 2 (2): 16-22
- Yuarini, D. A. A., Wrasiasi, L. P., Hartati, Amna. 2011. *Kandungan Senyawa Bioaktif Dan Karakteristik Sensoris Ekstrak Simplisia Bunga Kamboja (Plumeria Sp.)*. *Jurnal Biologi* XV (2) : 39 – 43.