

Uji Antimikroba Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Lactobacillus acidophilus*

Effectiveness Of Red Dragon Fruit Skin (Hylocereus Polyrhzus) As An Antimicrobial

¹Tuti Wardani Siregar, ²Connie Daniela

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara

²Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas
email : wardanisiregar05@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the inhibition of red dragon fruit skin against Staphylococcus aureus, Escherichia coli and Lactobacillus acidophilus bacteria. This study used a completely randomized design (CRD) with the treatment of Factor I: Solvent Type (P) which consisted of 3 levels, namely: P1: Water, P2: Ethanol, P3: Ethyl acetate Factor II: Red dragon fruit extract concentration (E) consists of 4 levels, namely: E1: 20%, E2: 40%, E3: 60%, E4: 80% Combination treatment (PL) = $3 \times 4 = 12$, for the level of accuracy, this study was conducted in 3 repetitions. Solvent using ethanol produces the highest antimicrobial against the development of spoilage microbes. The results showed that the ethyl acetate solvent with a concentration of 80% had the greatest inhibition, namely 17.23 mm, while the lowest inhibition was in water with a concentration of 20%, which was 9.86 mm.

Keywords : Red Dragon Fruit Skin, antimicrobial, obstacles zone

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat (antimikroba) kulit buah naga merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Lactobacillus acidophilus*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan Faktor I : Jenis Pelarut (P) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: P₁: Air , P₂: Etanol, P₃: Etil asetat Faktor II : Konsentrasi ekstrak buah naga merah (E) terdiri dari 4 taraf, yaitu: E₁: 20%, E₂: 40%, E₃: 60%, E₄: 80% Kombinasi perlakuan (PL) = $3 \times 4 = 12$, untuk tingkat ketelitian maka penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Pelarut dengan menggunakan etanol menghasilkan antimikroba yang paling tinggi terhadap perkembangan mikroba pembusuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa pelarut etil asetat dengan konsentrasi 80% memiliki daya hambat paling besar yaitu 17,23 mm, sedangkan untuk daya hambat paling terkecil pada pelarut air dengan konsentrasi 20% yakni 9,86 mm.

Kata Kunci : Kulit buah naga merah, antimikroba, zona hambat

PENDAHULUAN

Kulit buah naga merah mengandung senyawa-senyawa aktif diantaranya alkanoid, terpenoid, flavonoid, tianin, niasin, piridoksin, kobalamin, fenolik, karoten, dan fitoalbumin. Selain itu keunggulan dari kulit buah naga merah yaitu kaya akan fenolik. Senyawa fenolik yaitu polifenol yang terdapat pada kulit buah naga merah merupakan sumber antioksidan. Kandungan antioksidan pada kulit buah naga lebih tinggi dibandingkan sumber antioksidan pada dagingnya, sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi antioksidan alami. Kulit buah naga merah juga memiliki kemampuan sebagai senyawa antimikrobia, karena mengandung senyawa *fenolik*, *flavonoid*, *polifenol*, dan asam organik (Hermani, 2005).

Pemanfaatan lain ekstrak kulit buah naga merah yaitu dijadikan sebagai pewarna. Antosianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah yang berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintetis yang lebih aman bagi kesehatan (Handayani, 2012). *Flavonoid* merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol yang mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur. Senyawa-senyawa *flavonoid* umumnya bersifat antioksidan (Dahlan, 2010).

Berdasarkan sifat toksisitas selektif, ada antimikroba yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba, dikenal sebagai aktifitas bakteriostatik dan ada yang bersifat membunuh mikroba, dikenal sebagai aktivitas bakterisida (Ngruh, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa antimikroba yang terkandung dalam ekstrak kulit buah naga merah, dan menentukan jenis pelarut terbaik yang mampu mengekstrak kandungan fitokimia pada kulit buah

naga merah yang diharapkan mampu sebagai antimikroba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Lactobacillus acidophilus*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan April 2022 di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, di Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.

Bahan

Adapun bahan yang digunakan adalah kulit buah naga merah yang matang sempurna, media yaitu nutrient agar (NA), Mueller Hinton Agar (MHA), NaCl fisiologis 0,9%, etilasetat, etanol, air, dan biakan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Lactobacillus acidophilus*.

Alat

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut erlenmeyer, pisau, kertas saring, sendok, tabung reaksi, ayakan 80 mesh, blender, saringan, corong, batang pengaduk, labu kjeldalh, labu destilasi, oven dan timbangan, inkubator, spatula, desikator, pinset, kertas label, kamera, hotplate, jarum ose, spatula, desikator, pinset, bunsen, pisau, blender, timbangan, Rotary Evaporator, kertas cakram dan jangka sorong, *colony counter*.

Uji Antimikroba Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Lactobacillus acidophilus*

Oleh: Tuti Wardani Siregar, Connie Daniela

Reagensia

Reagensia yang digunakan adalah propylgallate (PG), ethylene diaminetetraacetic acid (EDTA), asam klorida (HCl), antibusa, 2-thiobarbituric acid (TBA), dan 1,1,3,3-tetraethoxypropane (TEP). Bahan yang digunakan untuk analisis mikrobiologi adalah buffer pepton water (BPW), plate count agar (PCA), eosin methylen blue agar (EMBA), xylose lysine deoxycholate agar (XLDA) (Oxoid LTD, Inggris), baird parker agar (BPA) (DifcoTM, USA), kuning telur, kalium tellurit dan akuades.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor yaitu: Faktor I : Jenis Pelarut (P) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: P₁: Air, P₂: Etanol, P₃: Etil asetat. Faktor II : Konsentrasi ekstrak buah naga merah (E) terdiri dari 4 taraf, yaitu: E₁: 20%, E₂: 40%, E₃: 60%, E₄: 80%. Kombinasi perlakuan (PL) = 3x4 = 12, untuk tingkat ketelitian maka penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata dan sangat nyata maka uji dilanjutkan dengan uji beda rata-rata dengan menggunakan uji LSR (*Least Significant Range*).

Pelaksanaan Penelitian

Buah naga merah segar dipilih untuk diambil kulitnya sebagai bahan penelitian. Buah naga merah dicuci bersih lalu dibelah menjadi dua bagian dan diambil bagian kulitnya, lalu dipotong/dirajang dengan tujuan mempercepat proses pengeringan. Lalu dikeringkan kulit buah naga dengan oven memmert UN110 universal pada suhu 40°C selama 48 jam, sampai didapatkan kadar air 12-16,30% (b/b). Setelah kering dihaluskan menggunakan blender,

kemudian diayak dengan ayakan 80 mesh hingga diperoleh tepung kulit buah naga. Ekstraksi dilakukan dengan cara merendam tepung kulit buah naga merah dengan 3 jenis pelarut yang berbeda yakni: air, etanol dan etilasetat selama 3 hari pada suhu ruang dan diaduk setiap 3 jam. Perbandingan pelarut : bahan adalah 6 : 1. Kemudian disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dan ampasnya. Maserasi dilakukan 2 kali hingga diperoleh maserat terakhir yang berwarna jernih. Selanjutnya maserat dipekatkan dengan rotary vakum

evaporator dengan suhu 50°C sampai dihasilkan larutan kental. Pelarut dipisahkan dengan filtrat dengan cara dengan menggunakan vacuum rotary

evaporator pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental buah naga merah. Selanjutnya dilakukan pengujian screening fitokimia terhadap tiga ekstrak kulit buah naga merah. Masing-masing bakteri uji yaitu : *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus acidophilus* diinokulasikan ke dalam media miring NA (nutrient agar). Inokulum selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Dari stok kultur tersebut diambil biakan dengan jarum ose steril dan disuspensikan ke dalam tabung yang berisi 3 ml larutan NaCl fisiologis 0,9%. Kemudian dihomogenkan dengan vortex sehingga diperoleh kekeruhan suspensi sebanding dengan kekeruhan larutan McFarland yang setara dengan 10⁸ CFU/ml.

Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit Buah Naga Merah terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Lactobacillus acidophilus*. Pengujian aktivitas antimikroba dengan ekstrak kulit buah naga merah ini menggunakan kertas cakram kosong berdiameter 6 mm. Ekstrak kulit buah naga merah yang diencerkan. Konsentrasi 100% diperoleh dengan cara

Uji Antimikroba Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Lactobacillus acidophilus*

Oleh: Tuti Wardani Siregar, Connie Daniela

menambahkan 2g ekstrak kulit buah naga merah dan ditambahkan 2 ml DMSO, dari konsentrasi 100% tersebut dibuat konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80%. Kemudian kertas cakram direndam dalam larutan ekstrak dengan berbagai variasi konsentrasi tersebut selama lebih kurang satu jam sampai larutan ekstrak berdifusi dengan baik kedalam kertas cakram. Sebanyak 10 ml media MHA dituangkan kedalam cawan petri steril dan dibiarkan memadat. Lidi kapas steril dicelupkan pada suspensi biakan diusapkan perlahan-lahan pada permukaan media secara merata, selanjutnya dibiarkan mengering pada suhu kamar selama beberapa menit. Cakram yang telah mengandung ekstrak kulit buah naga merah diletakkan secara teratur pada permukaan media uji dengan menggunakan pinset steril. Aktivitas antimikroba diamati dengan mengukur zona hambatnya terhadap pertumbuhan masing-masing mikroba uji menggunakan jangka sorong. Pelarut yang menghasilkan ekstrak kulit buah naga dengan zona hambat yang terbesar selanjutnya dipilih sebagai pelarut terbaik, ekstrak yang dihasilkan digunakan untuk penelitian tahap selanjutnya.

Penentuan Minimum Inhibitory Concentration (MIC) (Kubo, 1995)

Minimum Inhibitory concentration (MIC) adalah konsentrasi terendah senyawa antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji. Bakteri uji yang digunakan untuk penentuan MIC substrat antimikroba adalah *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Lactobacillus acidophilus*. Penentuan MIC bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi minimum ekstrak kulit buah naga merah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji yang termasuk bakteri patogen. MIC merupakan konsentrasi ekstrak terendah yang dapat menghambat pertumbuhan

bakteri uji dengan metode difusi kertas cakram dengan konsentrasi ekstrak 0, 0,25%, 0,50%, 0,75%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% (Kubo et al, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Naga Merah

Hasil uji fitokimia dengan tiga jenis pelarut yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1. sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil skrining secara kualitatif fitokimia dari ekstrak air, etanol dan etil asetat.

Senyawa bioaktif	Pelarut Ekstrak Kulit Buah Naga Merah		
	Air	Etanol	Etil Asetat
Alkaloid	-	+	+
Flavonoid	+	+	+
Glikosida	+	+	+
Saponin	-	+	+
Tanin	+	+	+
Triterpen/steroid	-	+	-
Glikosida	-	+	-
Antrakuinon	-	+	-

Keterangan: + = Mengandung golongan senyawa - = Tidak mengandung golongan senyawa

Berdasarkan data pada Tabel 1, menunjukkan alkaloid diperoleh pada ekstrak kulit buah naga merah dengan pelarut etanol dan etil asetat. Senyawa flavonoid , glikosida dan saponin ditemukan pada pelarut air, etanol dan etilasetat. Sedangkan untuk senyawa saponin hanya ditemukan pada pelarut air dan etanol, sedangkan untuk triterpen atau steroid hanya ditemukan pada pelarut etil asetat saja. Etanol dan etil asetat adalah pelarut organik, sehingga alkaloid bisa larut pada pelarut tersebut. Alkaloid adalah senyawa yang bersifat polar. Dalam bentuk bebas, alkaloid merupakan basa lemah yang sukar larut pada air tapi mudah larut dalam pelarut organik. Menurut

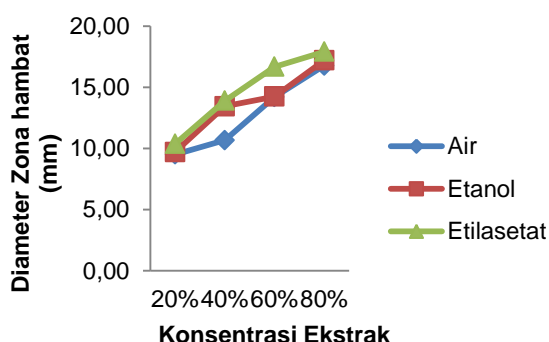
Uji Antimikroba Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Lactobacillus acidophilus*

Oleh: Tuti Wardani Siregar, Connie Daniela

Robinson (1995) senyawa bioaktif alkaloid bisa mengganggu terbentuknya jembatan silang pada komponen peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak bisa terbentuk secara utuh dan mengakibatkan kematian selnya. Senyawa bioaktif yang juga terdapat pada ekstrak kulit buah naga merah adalah flavonoid.

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Terhadap *Escherichia coli*

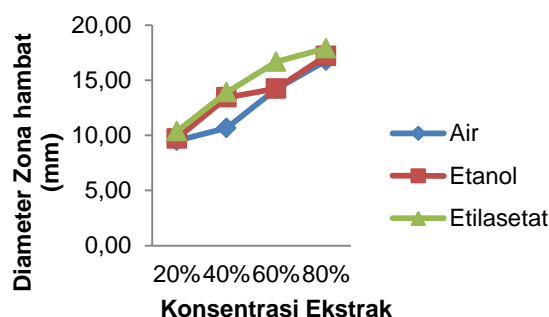
Gambar 1 menunjukkan bahwa pelarut etil asetat dengan konsentrasi 80% memiliki daya hambat paling besar yaitu 17,23 mm, sedangkan untuk daya hambat paling terkecil pada pelarut air dengan konsentrasi 20% yakni 9,86 mm. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu bisa menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel. Saponin dapat menjadi antibakteri karena zat aktif permukaannya mirip detergen, yang mengakibatkan saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel pada bakteri dan akan merusak permeabilitas membran. Rusaknya membran sel akan mengganggu kelangsungan hidup pada bakteri. Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengakibatkan kurang stabilnya membran sel pada bakteri (Rijayanti, 2014).



Gambar 1. Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Dari Berbagai Pelarut Terhadap Zona Hambat Pertumbuhan *Escherichia.coli*.

Interaksi antara berbagai jenis pelarut dan konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah menunjukkan bahwa pelarut etilasetat dan etanol merupakan pelarut yang bersifat polar dan kemungkinan lebih banyak menyerap flavonoid yakni merupakan senyawa aktif yang larut dalam pelarut polar yang ada pada ekstrak kulit buah naga. Selain flavonoid juga ditemukan senyawa aktif lainnya yang mampu menjadi antimikroba pada ekstrak kulit buah naga merah dengan pelarut etilasetat yaitu saponin dan tanin.

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Terhadap *Staphylococcus aureus*

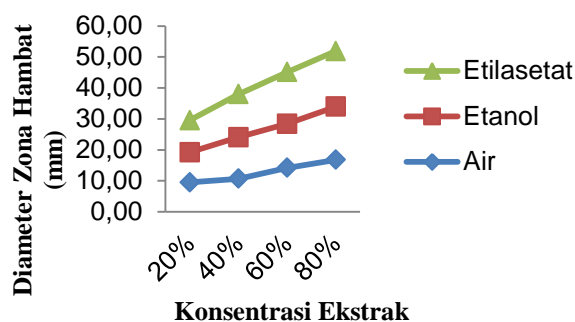


Gambar 2. Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Dari Berbagai Jenis Pelarut Terhadap Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Gambar 2 menunjukkan bahwa pelarut etilasetat dengan konsentrasi 80% memiliki daya hambat yang paling besar yaitu 17,41 mm, sedangkan yang daya hambat terkecil adalah pelarut air dengan konsentrasi 20% yakni 10,82 mm. Hal ini dikarenakan dari perbedaan masing-masing pelarut dalam menarik senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak kulit buah naga merah. Ekstrak kulit buah naga merah dengan pelarut etilasetat dan etanol menarik hampir keseluruhan dari senyawa

aktif yang terdapat pada kulit buah naga merah, sedangkan ekstrak dengan pelarut air hanya mengikat sebagian dari senyawa aktif yang ada pada kulit buah naga merah. Kandungan flavonoid pada ekstrak kulit buah naga merah ternyata sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, flavonoid yang memiliki sifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptido glikan mikroba yang juga memiliki sifat polar daripada lapisan lipid yang non polar, dinding sel *Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida (asam terikoat) merupakan polimer yang larut dalam air yang berfungsi sebagai transpor ion positif untuk keluar masuk, dengan terganggunya dinding sel akan menyebabkan lisis pada sel, mekanisme lain flavonoid sebagai antimikroba adalah menghambat permeabilitas membran sel dan menghambat ikatan enzim seperti ATPase dan phospholipase.

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Terhadap *Lactobacillus acidophilus*



Gambar 3. Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Dengan Berbagai Pelarut Terhadap Zona Hambat Pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*

Gambar 3 menunjukkan antimikroba pada ekstrak kulit buah naga merah terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada pengujian *Lactobacillus acidophilus* dengan pelarut etilasetat menghasilkan hasil terbaik

dibandingkan dengan ekstrak kulit buah naga merah dengan pelarut air hal ini disebabkan oleh pelarut etilasetat mampu mengikat lebih banyak senyawa aktif yang bersifat polar pada ekstrak kulit buah naga merah seperti senyawa flavonoid, saponin dan tanin yang mempunyai sifat antibakteri. Pengaruh jenis pelarut dan konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah terhadap zona hambat pertumbuhan mikroba *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan *Lactobacillus acidophilus* tergolong kuat. Antimikroba suatu bahan uji disebut jika memiliki zona hambat lebih besar dari 11 mm, menghambat sedang jika zona hambat 6-11 mm sedangkan bila zona hambat lebih kecil dari 6 mm adalah menghambat lemah/rendah (Nurliana, dkk, 2009).

Uji Minimum Inhibitor Concentration (MIC)

Ekstrak kulit buah naga merah yang mempunyai daya hambat tinggi terhadap aktivitas pertumbuhan mikrobial akan dilanjutkan pengujian Minimum Inhibitor Concentration (MIC). Ekstrak kulit buah naga merah menggunakan pelarut etanol dan etil asetat adalah ekstrak yang memiliki zona hambat yang paling besar dibandingkan dengan air. Uji fitokimia juga menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah naga merah dengan pelarut etil asetat mempunyai daya yang besar untuk mengikat senyawa/komponen bioaktif pada kulit buah naga merah yang diikuti dengan pelarut etanol yang juga memiliki jumlah besar untuk menyerap komponen-komponen kimia bioaktif yang diinginkan. Uji MIC dilakukan pada ekstrak kulit buah naga merah dengan pelarut etilasetat dianggap lebih aman untuk produk makanan dibandingkan dengan ekstrak kulit buah naga merah dengan pelarut etanol. Pada penelitian ini diperoleh ekstrak kulit buah naga merah dengan pelarut etilasetat dengan konsentrasi 100% adalah nilai tertinggi

Uji Antimikroba Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Lactobacillus acidophilus*

Oleh: Tuti Wardani Siregar, Connie Daniela

yang didapat untuk menghambat pertumbuhan mikroba.

Penentuan MIC yakni dengan menguji konsentrasi paling rendah dari ekstrak kulit buah naga merah dalam menghambat tumbuh kembang mikroba. Minimum Inhibitor Concentration adalah konsentrasi terendah dari senyawa antibakteri yang bisa menghambat pertumbuhan dari mikroba uji. Uji MIC yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan pada bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, tidak pada bakteri *Lactobacillus acidophilus*. Bakteri tersebut adalah bakteri yang diduga banyak tumbuh pada jenis ikan tawar. Tabel 2 Menunjukkan bahwa nilai MIC pada ekstrak kulit buah naga merah adalah 1%. Selanjutnya ini akan digunakan untuk pengaplikasian ekstrak kulit buah naga merah pada fillet ikan nila segar.

Tabel 2. Hasil pengujian MIC ekstrak etilasetat dari ekstrak kulit buah naga merah terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Lactobacillus acidophilus*

Konsentrasi ekstrak (%)	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
5	+	+	-
4	+	+	-
3	+	+	-
2	+	+	-
1	+	+	-
0,5	-	+	-
0,25	-	-	-
0,1	-	-	-

Keterangan : Perlakuan dilakukan 3 kali ulangan
Keterangan : + Ekstrak masih dapat menghambat aktivitas mikroba
- Ekstrak tidak dapat menghambat aktivitas mikroba

Uji *minimum inhibitor concentration* (MIC) dilakukan pada tiga

Uji Antimikroba Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Lactobacillus acidophilus*

Oleh: Tuti Wardani Siregar, Connie Daniela

jenis mikroba yakni *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Lactobacillus acidophilus*. Pengujian dilakukan dimulai dari konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 5% hingga konsentrasi terkecil yaitu 0,1%, setiap konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah yang dianalisa dilihat apakah ada pengaruh aktivitas daya hambat pertumbuhan mikroba pada masing-masing mikroba uji. Pada tabel 2 dapat dilihat ekstrak kulit buah naga merah mampu menghambat pertumbuhan mikroba uji yaitu ekstrak kulit buah naga merah dari konsentrasi 5% sampai konsentrasi 0,1% untuk mikroba *E.coli* dan *Staphylococcus aureus* sedangkan untuk mikroba *Lactobacillus dysentria* tidak terjadi penghambatan untuk semua konsentrasi.

KESIMPULAN

Ekstrak kulit buah naga merah mengandung berbagai senyawa bioaktif yaitu alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin dan tanin. Senyawa yang berperan penting dalam proses pengawetan (antimikroba) pada ekstrak kulit buah naga merah adalah alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin dan tanin Jenis pelarut terbaik untuk mengikat senyawa-senyawa aktif yang ada pada kulit buah naga merah adalah etanol, namun yang memberikan daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan bakteri adalah ekstrak kulit buah naga merah dengan etilasetat. Konsentrasi *Minimum Inhibitor Concentration* (MIC) pada penelitian ini adalah 1% terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Lactobacillus acidophilus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahlan. M.S. 2010. Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan. Edisi 3. Binaaksara: Jakarta.
- Handayani, E.A. 2012. Keanekaragaman Jenis Tanaman yang Mengandung Antioksidan Pada Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hermani, Raharjo, M.2005. Tanaman Berkhasiat Antioksidan. Jakarta : Penebar Swadaya
- Nurliana, M., Sudarwanto, L., Surdiman, I., dan Sanjaya, A.W. 2009. Aktivitas Antimikroba dan Penetapan LC 50 Ekstrak Kasar Etanol dari Plieku : Makanan Fermentasi Tradisional Aceh. Jurnal Kedokteran Hewan. 2 : 150-156.
- Ngrah aningtyas,K.D., Matsjeh, S., Wahyuni, T.D.2005. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa roxb*). Biofarmasi, Jakarta. 3(1): 32-38.
- Kubo I., Muroi, H dan Kubo, A. 1995. Antibacterial Activity of Long-chain Alcohols Against *Streptococcus mutans*. J. Agric Food Chem. 40 (6): 999- 1003.
- Rijayanti, R. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. Jurnal Ilmu Pertanian 5(1): 46-53
- Robinson, T. 1991. Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi. Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata.Penerbit: ITB. Bandung.