

Dewi Sartika *et al*

Antimikroba Kulit Buah Naga Merah

IDENTIFIKASI SENYAWA ANTIMIKROBA ALAMI PANGAN PADA EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH DENGAN MENGGUNAKAN GC-MS**[Identification of Food Natural Antimicrobe Compound from Red Dragon Fruit Peel Extract by GC-MS]****Dewi Sartika^{*}, Sutikno, Neti Yuliana, dan Syarifah Rohana Maghfiroh**

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

^{*}Email korespondensi: dewi.sartika@fp.unila.ac.id

Diterima: 15 Februari 2019

Disetujui: 22 Juli 2019

DOI: /10.23960/jtthp.v24i2.67-76

ABSTRACT

The peel of red dragon fruit have a natural antimicrobe potency. This research have aim to explore the peel of red dragon fruit as an antimicrobe with used GC-MS. The result of research showed that content of the peel of red dragon fruit was dominated by ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate (26,56%), oleic acid (24,08%), estra-1,3,4(10) trien-17 beta-ol (9,63%), 9,12-octa deca dienoic acid (Z,Z) (8,27%), and organic acid compound, phenol, flavonoid, ester (31,46%) that had an antimicrobe potency. The aplication of the red dragon fruit peel on Tongkol fish that was contaminated with E coli, showed that, there is a decrease of E coli as much as 1.47×10^9 koloni/g, significantly. The conclusion of research was the peel of red dragon fruit have a natural antimicrobe potency.

Keywords: GC-MS, natural antimicrobe, red dragon fruit peel

ABSTRAK

Kulit buah naga merah diduga berpotensi sebagai anti mikroba alami. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi komponen bioaktif ekstrak kulit buah naga merah dengan menggunakan GC-MS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kulit buah naga merah didominasi oleh asam askorbat 2,6-dihexadekanoat (26,56%), asam oleat (24,08%), estra-1,3,4(10) trien-17 beta-ol (9,63%), asam 9,12-okta deka dienoik (Z,Z) (8,27%), dan asam organik, fenol, flavonoid, ester (31,46%) yang berpotensi sebagai anti mikroba alami. Aplikasi ekstrak kulit buah naga pada ikan tongkol dapat menurunkan cemaran *E coli* secara signifikan sebesar 1.47×10^9 koloni/g. Penelitian ini membuktikan bahwa kulit buah naga merah berpotensi sebagai antimikrobia alami.

Kata kunci: antimikroba alami, kulit buah naga merah, GC-MS

PENDAHULUAN

Buah naga merah termasuk kategori buah dari suku *Cactaceae*, yang banyak dikonsumsi di Indonesia. Buah naga merupakan komoditas yang sangat potensial sehingga budidayanya di Lampung se-

makin diminati oleh petani karena nilai ekonomi, nilai guna dan permintaan pasar yang tinggi dari buah naga tersebut. Sehingga semakin lama luas areal tanam buah naga di Provinsi Lampung semakin luas.

Kabupaten Lampung Selatan merupakan pusat budidaya buah naga di Provinsi Lampung. Lampung Selatan memiliki luas areal perkebunan buah naga cukup luas, yaitu sekitar 52 hektar.

Buah naga merah memiliki komponen yang mengandung unsur fenolik dan non-fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan. Anti oksidan utamanya adalah *hylocereus* ungu. Unsur fenolik non-betalainik menyumbang senyawa hanya sampai batas kecil yaitu $7,21 \pm 0,02$ mg CE/100 gram (Jamilah *et al.*, 2011), yang berpotensi sebagai teh herbal (Purnomo *et al.*, 2016; Choo dan Yong, 2011; Fairudz dan Nisa, 2015).

komponen *anthocyanin*/pigmen kemerahan (turunan flavonoid), banyak ditemukan pada bagian tanaman buah naga (Nurliyana, 2010). Nurliyana *et al.* (2010) menyatakan bahwa buah naga merah memiliki komponen yang disusun oleh fenol dan flavonoid.

Kandungan flavonoid buah naga merah diduga disusun oleh quercetin, kaempferol, dan isorhamnetin. Komponen flavonoid buah naga merah tersebut, diduga berpotensi sebagai anti mikroba alami. Warna merah-ungu yang dominan pada kulit buah naga merah diduga memiliki kandungan senyawa aktif betalains, fenol, dan flavonoid yang tinggi yang diduga berpotensi sebagai bahan antimikroba alami, sehingga perlu penelitian lebih lanjut

Di Lampung buah naga merah sangat digemari. Salah satu produk olahannya adalah juice buah naga, yang biasanya kulit nya dibuang begitu saja, padahal kulit buah naga diduga berpotensi sebagai sumber antioksidan dan anti mikroba alami. Peningkatan pemanfaatan buah naga merah untuk konsumsi tidak seiring dengan pemanfaatan kulit buahnya. Kulit buah dibuang begitu saja.

Kulit buah naga merah memiliki karakteristik dan warna hampir sama dengan daging buahnya. Diduga kulit buah

naga merah memiliki karakteristik sama dengan buah naga yaitu memiliki komponen antioksidan dan falvonoid yang tinggi yang berpotensi sebagai anti mikroba alami/herbal. Pada penelitian ini akan dilakukan eksplorasi potensi kulit buah naga sebagai anti mikroba alami dengan GCMS serta efektifitasnya dengan menggunakan metode cawan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit buah naga merah yang didapatkan dari Pasar Cendrawasih Metro, etanol 96%, *Mac Conkey Agar* (MCA), *Nutrient Agar (NA)*, *Nutrient Broth (NB)*, *Buffered Peptone Water (BPW)*, akuades, alkohol 70%, alumunium foil, kapas dan kertas cakram.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, baskom, blender, kertas saring, Erlenmeyer, maserator, beaker glass, cawan petry, shaker *water-bath*, *vacum rotary evaporator*, gelas ukur, pengaduk, inkubator, pipet tetes, jangka sorong, autoklaf, dan peralatan laboratorium lainnya.

Metode penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui dua tahap penelitian. Penelitian pertama bertujuan untuk mengetahui komponen penyusun ekstrak kulit buah naga merah. Tahap kedua yaitu untuk mengetahui daya hambat ekstrak kulit buah naga merah dalam menurunkan cemaran mikrobial seperti *E. coli*.

Ekstraksi kulit buah naga merah dilakukan dengan metode maserasi dan menggunakan pelarut etanol 96%. Komponen Ekstrak kulit buah naga merah dibaca dengan menggunakan GC-MS. Alat pembacaan yang digunakan adalah *Gas Chromatograph* (Agilent Technologies 5973 N) dan *Detector* 5873 I; *Capillary Column*

(Innowax) dengan dimensi 60 m *length*, 0.2 mm *wide*, 290°C *temperature detector*; *temperature program of 90°C (150 minutes)-290°C (20 minutes)*; 0.25 mm *film thickness*; 290°C *injector temperature*; *carriage gas Helium 1 ml/min*; 1 uL *Split (ratio 50:1) injection volume*; *ethanol solvent*.

Penelitian tahap dua adalah uji daya hambat kulit buah naga merah terhadap *E. coli* dengan konsentrasi ekstrak (0, 25, 50, 75, dan 100%), menggunakan metode cakram. Inkubasi dilakukan selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengukuran Diameter/lebar zona hambat di baca dengan mengukur zona bening disekeliling kertas cakram. Luas zona bening menunjukkan aktivitas antimikroba dari ekstrak.

Bakteri *E. coli* yang digunakan dalam Pengujian zona hambat diperoleh dari isolat yang telah diremajakan. Bakteri ini ditumbuhkan pada media *Nutrient Agar (NA)* dengan metode *spread*. Kertas cakram diameter 5,5 mm yang telah direndam pada ekstrak kulit buah naga merah diletakan diatas media NA yang telah *spread* dengan *E. coli*. Pengamatan zona hambat dilakukan setelah proses inkubasi 24 jam. Zona hambat yang dibaca adalah daerah bening yang terbentuk diseputar kertas cakram.

Zona bening diukur diameternya dengan menggunakan jangka sorong secara vertikal maupun horizontal. Masing-masing diameter dikurangi dengan diameter kertas cakram dan dihitung rata-rata dari masing-masing diameter zona bening. Nilai rata-rata yang terbaca akan menjadi data zona hambat masing-masing perlakuan. Data hasil penelitian diolah dengan *Anova test* dan uji lanjut BNT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Eksplorasi Kulit Buah Naga Merah (dengan GC-MS)

Ekstrak kulit naga didapatkan dari proses ekstraksi simplisia yang sebelumnya telah mengalami proses pengeringan. pros-

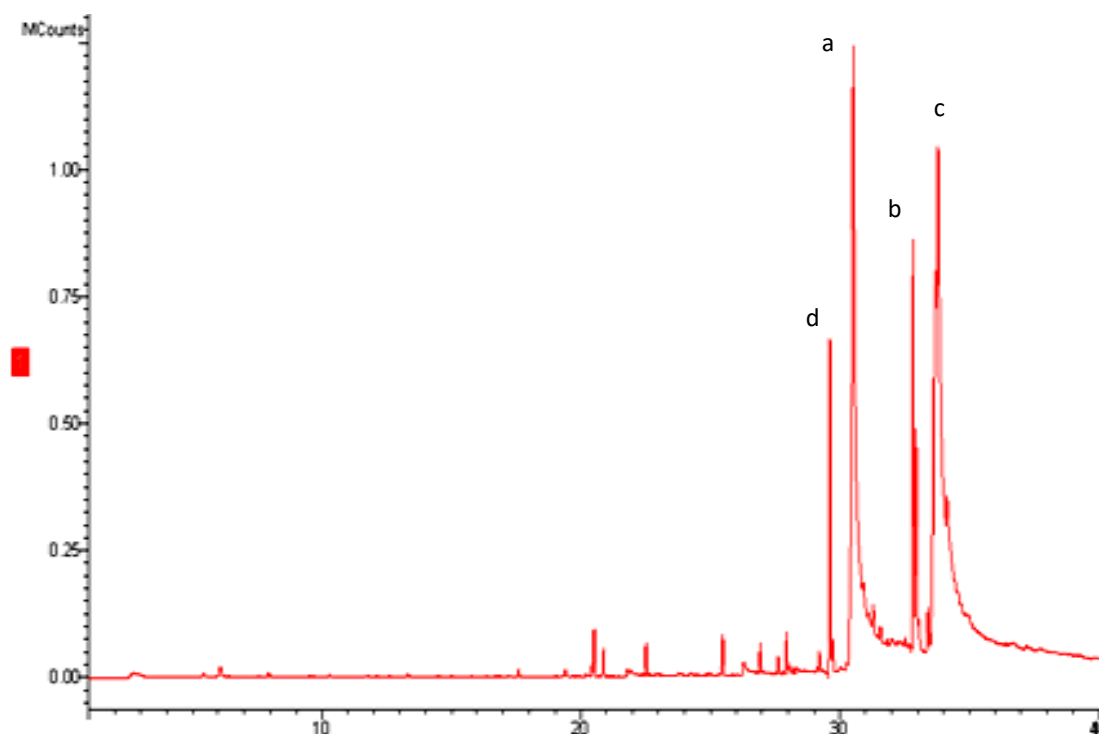
es pengeringan dilakukan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lama. Selain itu pengeringan bertujuan juga untuk menghentikan aktivitas enzim yang dapat menguraikan lebih lanjut kandungan zat aktif di dalam sampel dan memudahkan dalam hal pengelolaan pada proses selanjutnya. Simplisia kering dibuat dalam bentuk serbuk dengan tujuan untuk meningkatkan luas permukaan bahan baku, semakin luas permukaan maka bahan baku akan semakin cepat kering dan dapat memperbesar kontak dengan pelarut sehingga se-nyawa aktif yang dikehendaki lebih mudah tersari (Gunawan *et al.*, 2004). Simplisia kering kulit buah naga merah yang dihasilkan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Simplisia kering dan ekstrak kulit buah naga merah

Total ekstrak etanol 96% kulit buah naga merah yang diperoleh yaitu sebanyak 100 ml. Hasil ekstrak kulit buah naga merah hasil memiliki karakteristik warna coklat muda, tidak berbau, kurang kental, dan memiliki pH 5,2. Warna coklat muda dihasilkan dari kandungan fenol, maupun fenolik yang terkandung di dalam kulit buah naga merah. Warna coklat ini tidak terlalu coklat jika dibandingkan dengan beberapa ekstrak kulit buah seperti ekstrak kulit buah nanas dan kulit buah jeruk yang diekstraksi dengan metode serta perlakuan yang sama (Gambar 1).

Hasil Eksplorasi komponen aktif dari kulit buah naga merah dengan GC-MS disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan



Gambar 2. Komponen aktif kulit buah naga merah dengan GC-MS. Keterangan: asam askorbat (a), asam oleat (b), dekanat (c), phenol (d), dan kelompok ester

pembacaan dengan GC-MS diketahui komponen utama kulit naga merah adalah komponen-komponen dari golongan ester, alkanat, phenol dan asam askorbat, dengan persentase tertinggi (peak puncak) adalah Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate (26,56%), asam oleat (24,08%), Estra-1,3,4 (10)trien-17beta-ol (9,63%), 9,12-Octa deca dienoic acid (Z,Z) (8,27%), sisanya adalah kelompok asam-asam organik, fenol, flavonoid, dan ester (31,46%) (Gambar 2). Komponen dekanat, fenol, kelompok ester memiliki potensi sebagai penghambat pertumbuhan mikro-organisme.

Berdasarkan data hasil pembacaan GC-MS diketahui komponen utama yang terkandung kulit buah naga merah adalah komponen dari golongan ester, alkanat, phenol dan asam askorbat, dengan prosentase tertinggi (peak puncak) adalah asam askorbat, asam oleat, Dekanoat, phenol, dan kelompok ester, komponen-komponen ini memiliki potensi sebagai anti mikroba alami.

Tabel 1. Uji zona hambat ekstrak kulit buah naga merah terhadap bakteri *E. coli*.

Perlakuan Konsentrasi (%)	Zona hambat (mm)
10	3,58
25	3,97
50	4,95
75	6,95
100	9,30



Gambar 3. Zona hambat ekstrak kulit buah naga merah

Hasil uji zona hambat ekstrak kulit buah naga merah terhadap bakteri *E coli* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 3.

Hasil uji aktivitas hambat mikroba menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah naga merah memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri *E. coli*. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona bening (zona bebas bakteri) di sekitar kertas cakram.

Pada Tabel 1, terlihat bahwa zona hambat terkecil diperoleh pada perlakuan ekstrak kulit naga dengan konsentrasi 10% dengan zona hambat sebesar 3,58 mm, sedangkan zona hambat tertinggi dihasilkan oleh ekstrak kulit buah naga merah 100% dengan diameter zona hambat 9,30 mm. Sandhar (2011) melaporkan bahwa bila zona hambat yang terbentuk pada uji difusi agar berukuran kurang dari 5 mm, maka aktivitas penghambatan dikategorikan lemah; ukuran zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, 10-19 mm dikategorikan kuat dan 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran diameter daerah hambat ekstrak kulit buah naga merah maka pada konsentrasi 10%, 25%, dan 50%, daya hambat ekstrak tersebut dikategorikan kedalam daya hambat yang lemah. Sedangkan pada konsentrasi 75% dan 100%, daya hambat ekstrak kulit buah naga merah dikategorikan kedalam daya hambat yang sedang.

Buah naga merah selain memiliki komponen fenolik dan nonfenolik, juga komponen *anthocyanin* merupakan komponen turunan flavonoid (Nurliyana *et al.*, 2010). Komponen flavonoid yang buah naga merah meliputi quercetin, kaempferol, dan isorhamnetin.

Mekanisme kerja membunuh sel bakteri dari senyawa fenol ada 3 cara, yaitu mendenaturasi protein pada sel bakteri, menghambat pembentukan dinding sel, dan merusak membran sel bakteri. Komponen fenol akan mendenaturasi protein sel bakteri dengan cara membentuk ikatan hidrogen dengan protein bakteri, yang mengaki-

batkan struktur protein bakteri rusak dan enzim menjadi inaktif. Akibat terdenaturasinya protein sel bakteri, maka semua aktivitas metabolisme sel bakteri terhenti, karena semua aktivitas metabolisme sel bakteri dikatalisis oleh enzim yang penyusun utamanya adalah protein (Nurmahani *et al.*, 2012). Mekanisme penghambatan sintesis dinding sel bakteri oleh fenol dilakukan dengan cara meracuni protoplasma dan memutuskan ikatan peptidoglikan (Naidu, 2000).

Mekanisme perusakan membran sel bakteri oleh komponen fenol yaitu dengan cara ion H^+ dari senyawa fenol akan menyerang gugus polar (gugus fosfat) bakteri sehingga molekul fosfolipid terurai menjadi gliserol, asam fosfat, dan asam karboksilat (Praveena dan Padmini, 2011). Mekanisme ini akan menyebabkan membran sel bakteri bocor.

Demikian halnya dengan senyawa flavonoid, senyawa flavonoid memiliki 2 mekanisme dalam membunuh bakteri yaitu merusak membran sel bakteri dan mendenaturasi protein sel bakteri. Mekanisme senyawa flavonoid dalam merusak membran sel bakteri yaitu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler bakteri sehingga membran sel rusak dan diikuti dengan masuknya air yang tidak terkontrol ke dalam sel, hal ini menyebabkan pembengkakan yang menyebabkan membran sel bakteri pecah.

Senyawa flavonoid mendenaturasi protein sel bakteri dengan cara membentuk ikatan hidrogen kompleks sehingga struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri yang mengandung protein, menjadi tidak stabil dan kehilangan aktivitas biologinya, akibatnya fungsi permeabilitas sel bakteri terganggu dan mengalami lisis yang berakibat pada kematian sel bakteri.

Menurut Praveena dan Estherlydia, (2014) penghambatan mikroba terhadap pertumbuhan koloni bakteri juga disebabkan karena kerusakan yang terjadi pada

komponen struktural membran sel bakteri. Membran sel yang tersusun atas protein dan lipid sangat rentan terhadap zat kimia yang dapat menurunkan tegangan permukaan. Kerusakan membran sel menyebabkan terganggunya transport nutrisi (senyawa dan ion) sehingga sel bakteri mengalami kekurangan nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhannya.

Hasil pengamatan zona hambat ekstrak kulit buah naga terhadap bakteri *E. coli* dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji aktivitas daya hambat menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah naga memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri *E. coli* (Tabel 2), beda nyata antar perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Zona hambat dari ekstrak kulit buah naga terhadap bakteri *E. coli*

Perlakuan Konsentrasi (%)	Zona hambat (mm)
10	3,583 ± 0,48
25	3,967 ± 0,53
50	4,950 ± 0,67
75	6,950 ± 1,26
Rata-rata	4.863
Etanol 96%	0,8

Rata-rata zona hambat yang terbentuk pada perlakuan ekstrak kulit naga 10% yaitu sebesar 3,583 mm, ini merupakan daya hambat terkecil di-bandingkan dengan perlakuan yang lain-nya.

Kertas cakram yang diberikan etanol 96% (kontrol) menunjukkan hasil zona bening yaitu sebesar 0.8 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa etanol 96% masih terkandung pada ekstrak kulit buah akan

menyumbangkan aktivitas antimikroba dengan diameter hambat 0.8 mm.

Data hasil pengujian zona hambat ekstrak kulit buah naga terhadap bakteri *E. coli* selanjutnya diuji dengan uji *Bartlett* yang menunjukkan hasil yang homogen dengan χ^2 koreksi sebesar 11,037. Berdasarkan hasil *Anova Test*, pengelompokan tidak berpengaruh nyata terhadap zona hambat yang dihasilkan, sedangkan faktor perlakuan (konsentrasi ekstrak kulit buah naga) berpengaruh sangat nyata pada taraf nyata 1% terhadap zona hambat. Hasil pengujian Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji BNT 5% pengaruh antar konsentrasi terhadap zona hambat bakteri ekstrak kulit buah naga

	Konsentrasi	Sig.
	25%	0.004 ^s
10%	50%	0.000 ^s
	75%	0.000 ^s
	10%	0.004 ^s
25%	50%	0.136 ^{ns}
	75%	0.000 ^s
	10%	0.000 ^s
50%	25%	0.136 ^{ns}
	75%	0.020 ^s
	10%	0.000 ^s
75%	25%	0.000 ^s
	50%	0.020 ^s

Berdasarkan analisis Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5% ter-

hadap zona hambat dari berbagai konsentrasi ekstrak kulit buah naga (Tabel 3), menunjukkan bahwa konsentrasi 10% sangat berbeda nyata dari konsentrasi lainnya, konsentrasi 25% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 50%, dan konsentrasi 75% sangat berbeda nyata dari konsentrasi lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka semakin besar pula zona hambat hasil. Hal ini disebabkan semakin pekat konsentrasi ekstrak, maka semakin banyak zat aktif antimikroba yang terkandung. Menurut Tao *et al.* (2009), ukuran zona hambat yang terbentuk pada uji difusi agar kurang dari 5 mm, aktivitas penghambatan dikategorikan lemah; ukuran 5-10 mm dikategorikan sedang; 10-19 mm dikategorikan kuat; dan 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. Berdasarkan hasil penelitian diameter daerah hambat ekstrak kulit buah naga merah 75% dan 100% dikategorikan kedalam daya hambat yang kuat.

Senyawa tanin dan flavonoid mempunyai aktivitas antibakteri alami dalam menghambat *Staphylococcus* (Taneja *et al.*, 2010). Hal ini seiring dengan penelitian Reveny (2011) yang menyatakan senyawa flavonoid dan tanin pada ekstrak etanol 80%, fraksi n-heksan dan fraksi Etilasetat daun sirih merah dapat menghambat pertumbuhan bakteri, *Staphylococcus aureus*, *E. Coli*, dan jamur *Candida albicans*. *Staphylococcus aureus* merupakan jenis bakteri gram positif. Dinding sel bakteri gram positif hanya tersusun dari satu lapisan (lapisan peptidoglikan) yang relatif tebal. Sedangkan dinding sel bakteri gram negatif termasuk *E. coli* mempunyai dua lapisan dinding sel, yaitu lapisan luar yang tersusun oleh lipopolisakarida dan protein, dan lapisan dalam yang disusun oleh peptidoglikan (ukurannya lebih tipis dibandingkan lapisan peptidoglikan pada bakteri gram positif). Denaturasi protein sel bakteri, oleh ekstrak anti mikroba alami

diduga mengakibatkan terhentinya metabolisme sel bakteri. Berhentinya semua aktivitas metabolisme sel bakteri akibat terhentinya proses katalisis oleh enzim (komponen penyusun utama adalah protein) (Sandhar *et al.*, 2011).

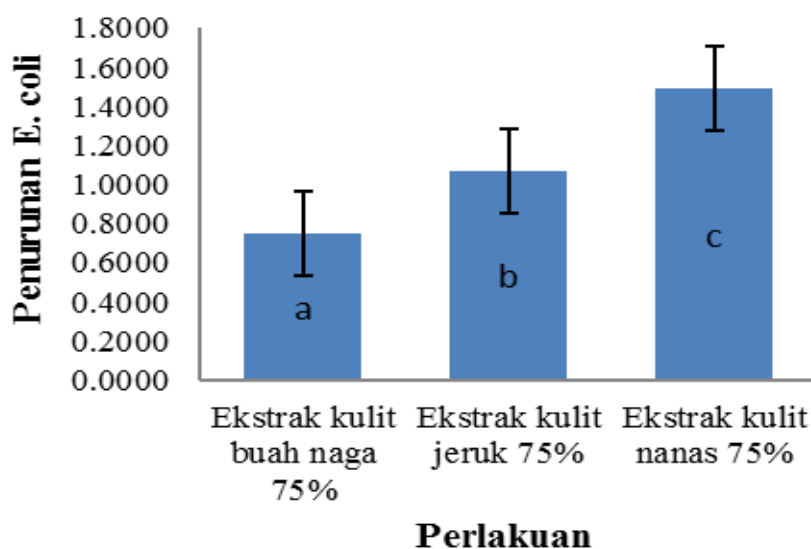
Mekanisme kerja senyawa fenol merusak membran sel bakteri, dengan cara ion H^+ fenol akan menyerang gugus polar/ fosfat bakteri sehingga gugus fosfolipid terurai menjadi gliserol, asam fosfat, dan asam karboksilat. Sedangkan, senyawa flavonoid, membunuh bakteri dengan cara merusak membran sel bakteri dan mendenaturasi protein sel bakteri (Riley, 1983). loginya, akibatnya fungsi permeabilitas sel bakteri terganggu dan sel bakteri akan mengalami lisis yang berakibat pada kematian sel bakteri.

Nuria *et al.* (2010) melaporkan bahwa tanin juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan 4 cara yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menginaktifkan adhesin, menginaktifkan enzim sel mikroba, mengganggu transport protein dan merusak dinding sel bakteri. Penghambatan sintesis asam nukleat melalui penghambatan enzim reverse transkriptase dan DNA topo-isomerase mengakibatkan sel bakteri tidak dapat terbentuk.

Tanin juga merusak dinding sel bakteri yang menyebabkan terjadi perubahan tekanan osmotik sel bakteri, yang berdampak kematian bakteri. Tanin dalam konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Kemampuan tanin melisis dinding sel bakteri ternyata cukup efektif, walaupun lebih rendah bila dibandingkan dengan lisis bakteri oleh *bacteriophage* (Sartika *et al.*, 2012).

Efektivitas ekstrak kulit buah naga sebagai antimikroba alami

Pengujian penurunan cemaran *E. coli* pada tongkol, menggunakan sampel ikan yang diperoleh dari Gudang Lelang, Teluk Betung, yang baru dipanen pada sore



Gambar 4. Pengujian Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% terhadap penurunan jumlah *E. coli* pada ikan tongkol

hari. Sampel ikan dikemas satuan dalam plastik dan diletakan dalam box yang disimpan dalam *freezer* dengan suhu $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Uji penurunan *E. coli* pada ikan tongkol diawali dengan perhitungan jumlah awal *E. coli* total yaitu sebesar $1,13 \times 10^2$ koloni/gram. Jumlah ini melebihi standar *E. coli* yang diperbolehkan pada ikan segar menurut SNI 7388:2009 mengenai batas cemaran mikroba pada pangan yaitu $< 3/g$ ikan segar.

Tabel 4. Data penurunan jumlah *E.coli* pada ikan tongkol

Rata-rata <i>E.coli</i> (koloni/gram)		Rata-rata Total penurunan (koloni/gram)
Sebelum ditambah ekstrak kulit naga merah	Sesudah ditambah ekstrak kulit naga merah	
1.6×10^9	8.53×10^8	1.47×10^9

Hasil uji menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kulit buah naga dapat menurunkan cemaran bakteri *E.coli* pada ikan tongkol. Hal ini dibuktikan dengan adanya penurunan jumlah *E.coli* pada ikan

tongkol setelah ditambahkan ekstrak antimikroba alami kulit buah naga. Hasil perhitungan rata-rata *E. coli* diperoleh dari pengukuran total koloni dengan pengulangan sebanyak tiga kali (Tabel 4). Hasil pengujian Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% terhadap penurunan jumlah *E coli* pada ikan tongkol disajikan pada Gambar 4.

Penurunan cemaran *E. coli* yang dihasilkan mengindikasikan bahwa kulit buah naga memiliki potensi senyawa antimikroba alami dengan kandungan yang berbeda. Kulit buah naga memiliki kandungan kimia seperti saponin, tannin, flavonoid, dan terpenoid. Senyawa fenol dan flavonoid inilah yang bekerja menurunkan cemaran *E.coli* pada ikan tongkol tersebut. Selain itu juga, Fenol merupakan salah satu antiseptik tertua dengan khasiat baktericidal (membunuh bakteri).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut: a) komponen kimia utama buah naga merah berdasarkan uji GC-MS adalah golongan ester, alkanoat,

phenol dan asam askorbat, dengan persentase tertinggi (peak puncak) adalah Ascorbic acid 2,6-dihexadecanoate (26,56%), asam oleat (24,08%), Estra-1,3,4 (10)trien-17beta-ol (9,63%), 9,12-Octa deca dienoic acid (Z,Z) (8,27%), sisanya adalah kelompok asam-asam organik, fenol, flavonoid, dan ester (31,46%); b). Hasil pengujian daya hambat yang dihasilkan terhadap cemaran *E coli* pada konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah merah 10%, 25%, 50%, 75%, 100% yaitu masing-masing 3,58 mm, 3,97 mm, 4,95 mm, 6,95 mm, dan 9,30 mm, c) Hasil pengujian daya hambat ekstrak kulit buah naga merah terbaik sebesar 9,30 mm (zona hambat), dengan kategori daya hambat antimikroba sedang, dan mampu menurunkan mikroba sebesar $1,47 \times 10^9$ koloni/gram.

DAFTAR PUSTAKA

- Choo, W. S. and W. K. Yong. 2011. Antioxidant properties of two species of *Hylocereus* fruits. *Advances in Applied Science Research*. 2(3):418-425.
- Fairudz, A. dan K. Nisa. 2015. Pengaruh serat pangan terhadap kadar kolesterol penderita overweight. *Majority*. 4(8):121-126.
- Jamilah, B., C. E. Shu, M. Kharidah, M. A. Dzulkify, and A. Noranizan. 2011. Physico-chemical characteristics of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel. *International Food Research J*. 18(1): 279-286.
- Nuria, M. C., A. Faizatun., dan Sumantri. 2010. Uji antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *J. Ilmu-ilmu Pertanian*. 5(2):26-37.
- Nurliyana, R. 2010. Antioxidant study of pulps and peels of pragon fruits: a comparative study. *International Food Research J*. 17(2):367-375.
- Nurmahani, M. M., A. Osman, A. Hamid, M. Ghazali, and M. S. P. Dek. 2012. Short communication antibacterial property of *Hylocereus polyrhizus* and *Hylocereus undatus* peel extracts. *International Food Research J*. 19(1):77-84.
- Praveena, Y. S. N. and P. Padmini. 2011. Antibacterial activities of mycotoxins from newly isolated filamentous fungi. *International J. of Plant, Animal, and Enviromental Science*.1(1):8-13.
- Praveena, Y. S. N., R. Jasmine, and D. Estherlydia. 2014. Comparative study of phytochemical screening and antioxidant capacities of Vinegar made from peel and fruit of pineapple (*Ananas Comosus* L.). *food chemistry and food processing, loyola college, chennai. International J. of Pharma and Bio Sciences*. 5(4): 394-403.
- Purnomo, B. E., F. Hamzah, dan V. S. Johan. 2016. Pemanfaatan kulit buah naga merah (*Hylocereus Polyrhizus*) sebagai teh herbal. *JOM Faperta UN-RI*. 3(2): 1-10.
- Riley, L. W., R. S Remis, S. D. Helgerson, H. B McGee, J. G. Wells, B. R. Davis, R. J. Hebert, H. M. Olcott, L. M. Johnson, N. T. Hargrett, P. A. Blake, and M. L. Cohen. 1983. Hemorrhagic colitis associated with a rare *Escherichia coli* serotype. *The New England J. of Medicine*. 308 (12):681-685.
- Sandhar, H. K., B. Kumar, S. Prasher, P. Tiwari, M. Salhan, and P. Sharma. 2011. A review of phytochemistry and pharmacology of flavonoids. *International Pharmaceutica Scientia*. 1 (1):25-41.

- Sartika, D., S. Budiarti, and M. Sudarwanto. 2012. Phage Fr38 treatment on sprague dawley rat inferred from blood parameters and organ systems. HAYATI J. of Bioscience. 19(3):131-136
- Taneja C., N. Haque, G. Osler, F. A. Shor, S. Zilber, O. P. Kyan, and C. K. Reyes. 2010. Clinical and economic outcomes in patients with community-acquired *Staphylococcus aureus*. J. Hospital Medicine. 9(5):528-534.
- Tao, N., Y. J. Liu, and M. L. Zhang. 2009. Chemical composition and antimicrobial activities of essential oil from the peel of bingtang sweet orange (*Citrus sinensis Osbeck*). International J. of Science and Technology. 4(7):394-403