

Kualitas Mikrobiologis Se'i Sapi yang di Curing Menggunakan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Kristoforus T. Missa^a, Oktovianus R. Nahak T.B.^b dan Kristoforus W. Kia^c.

^aFakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: kristomissa@gmail.com

^bFakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: oktovianusrafael@yahoo.co.id

^cFakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: willykia71@yahoo.co.id

Article Info

Article history:

Received 28 Juni 2019

Received in revised form 13 Mei 2020

Accepted 01 Juli 2020

DOI:

<https://doi.org/10.32938/ja.v5i3.795>

Keywords:

Antibakteri
Ekstrak kulit buah naga merah
Se'i sapi
Nitrat
E.coli

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah naga merah terhadap *Escherichia coli* dan aplikasi sebagai preservatif se'i daging sapi. Perlakuan yang diuji adalah R0: Pembuatan se'i + Bumbu-bumbu, R1: Pembuatan se'i + Bumbu-bumbu-nitrat 500 gram, R2: Pembuatan se'i + Bumbu-bumbu + konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 50%, R3: Pembuatan se'i + Bumbu-bumbu + konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 60%. Variabel yang diteliti adalah Variabel yang diteliti yaitu uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah naga merah terhadap bakteri *E. coli*, perhitungan jumlah koloni bakteri (TPC) dan pengamatan keberadaan bakteri *E. coli*. Data diolah dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Berdasarkan uji antagonistik menggunakan metode difusi sumuran, ekstrak kulit buah naga merah menunjukkan kemampuan dalam menghambat bahkan membunuh *E. coli*. Pengujian mikrobiologis se'i daging sapi menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak kulit buah naga merah mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Penghambatan ini disebabkan oleh adanya senyawa aktif yang berperan sebagai senyawa antibakteri di dalam kulit buah naga merah sehingga menekan laju pertumbuhan bakteri patogen. Kualitas mikrobiologis se'i sapi dengan penambahan pengawet (nitrat) masih sesuai dengan BSNI akan tetapi jumlah bakteri pada penambahan bahan pengawet lebih banyak jika dibandingkan pada se'i sapi dengan penambahan konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah yang jumlahnya lebih sedikit dan masih sesuai dengan BSNI. Pengamatan keberadaan bakteri *E. coli* pada se'i daging sapi baik pada kontrol maupun pada perlakuan menggunakan pengawet dan konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah menunjukkan bahwa tidak adanya (negatif) pertumbuhan bakteri *E. coli*. Penghambatan keberadaan bakteri *E. coli* ini disebabkan oleh adanya kandungan ekstrak kulit buah naga merah dan kandungan asap yang bersifat bakterisidal sehingga mampu menghambat pertumbuhan dari bakteri *E. coli*. Disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) akan semakin baik dalam proses penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* serta berpotensi sebagai bahan pengawet alami yang dapat ditambahkan dalam produk se'i. Penggunaan ekstrak kulit buah naga sebesar 60% dalam produk pembuatan se'i sebagai agen curing juga dapat menekan laju pertumbuhan bakteri. Penggunaan ekstrak kulit buah naga merah sebesar 60% dalam pengujian ini juga lebih baik jika dibandingkan dengan kontrol (-), kontrol (+) dan konsentrasi 50%.

1. Pendahuluan

Daging dikenal sebagai bahan pangan yang bernilai gizi tinggi namun mempunyai sifat mudah rusak. Masalah utama dalam daging dan hasil pengolahan daging adalah umur simpannya yang pendek. Daging yang rusak oleh cemaran mikroba, sangat beresiko menyebabkan penyakit pada konsumen. Di Indonesia, penyakit bawaan makanan juga dianggap sebagai masalah kesehatan masyarakat yang utama dan ada kasus yang dilaporkan setiap tahun hampir semua di seluruh daerah (Supratini, 2002).

Pengolahan merupakan cara terbaik untuk mengurangi resiko kerusakan dan memperoleh nilai tambah dari produk yang di hasilkan. Pengolahan daging bertujuan untuk memperpanjang umur simpan, memperbaiki sifat organoleptik, menambah variasi bentuk olahan daging, memungkinkan tersedianya produk daging setiap saat serta menghemat waktu dan energi untuk persiapan daging sebelum dimakan. Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan dan telah dikenal oleh masyarakat Nusa Tenggara Timur (NTT) adalah pengolahan Se'i (Simamora et al., 2013).

Dalam pengolahan bahan pangan, penggunaan bahan tambahan makanan tidak dapat dihindari. Dalam pengolahan Se'i biasanya menggunakan nitrat untuk memperpanjang masa simpan dan memberikan warna yang menarik untuk produk olahan. Di NTT sendiri pengolahan se'i masih dilakukan secara tradisional. Pengolahan secara tradisional sangat rentan terhadap cemaran mikroba (Raza et al., 2012). Bahan kimia seperti nitrat ditambahkan dalam curing se'i dengan tujuan untuk memperpanjang umur simpan produk karena kemampuannya sebagai komponen antimikroba, diantaranya dapat menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk. Meskipun memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan mikroba, akan tetapi penggunaan nitrat dalam jumlah yang besar dan terus menerus akan menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan. Asupan harian yang dapat diterima oleh tubuh *acceptable daily intake* (ADI) dari natrium nitrat adalah 0,00-0,06 mg/kg/bobot badan harian (JECFA, 2006). Sedangkan Kementerian Kesehatan Nasional juga membatasi penggunaan nitrat dan nitrit atau yang dimasukkan ke dalam daging olahan ataupun daging awetan. Untuk natrium nitrat atau kalium nitrat maksimal 500 mg/kg. Untuk natrium nitrit atau kalium nitrit maksimal penggunaan 125 mg/kg.

Konsumsi nitrat yang berlebihan dapat membahayakan karena nitrat dapat berikatan dengan amino dan amida yang terdapat pada protein daging membentuk turunan nitrosamin yang bersifat karsinogenik. Hong et al. (2013) juga menyatakan bahwa konsumsi N-nitrosodimetilamin dapat menyebabkan kanker pada 86% tikus, sehingga turunan nitrosamin berpotensi sebagai bahan karsinogenik pada manusia. Karena memiliki dampak yang buruk tersebut, maka perlu dicari bahan pengawet pengganti nitrat yang berasal dari bahan alami. Salah satu bahan yang berpotensi menggantikan bahan kimia tersebut adalah ekstrak kulit buah naga merah. Kulit buah naga merah berjumlah 30-35% dari berat buahnya dan sering kali hanya dibuang sebagai limbah rumah tangga dan limbah pasaran. Padahal hasil penelitian menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada kulit buah naga merah (Amalia et al., 2015). Dengan adanya sifat antibakteri pada kulit buah naga merah, dapat berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pengawet menggantikan pengawet anorganik.

2. Metode

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Unit Teknis Laboratorium MIPA, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dan dilaksanakan mulai dari bulan Februari sampai Maret 2019.

2.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan adalah inkubator, autoclave, batang pengaduk, coloni counter, cawa petri, hotplate, labu ukur, mikropipet, busen, pipet ukur, pipet tetes, pinset, rak tabung reaksi, jangka sorong, rotary evaporator, shacker, timbangan digital, vorteks dan termometer. Bahan yang digunakan etanol 95%, aquades, aluminium foil, biakan murni *E. coli*, bumbu-bumbu yang terdiri dari bawang merah, bawang putih, lada dan ketumbar, salpeter, daging sapi, wadah curing, ekstrak kulit buah naga merah, kertas saring, larutan BPW, media agar, EMB, NaCl dan plastik warp.

2.3 Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diuji adalah :

R0 : Pembuatan se'i + Bumbu-bumbu

R1 : Pembuatan se'i + Bumbu-bumbu+nitrat 500 gram

R2 : Pembuatan se'i + Bumbu-bumbu + konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 50%

R3 : Pembuatan se'i + Bumbu-bumbu + konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 60%.

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Tahap persiapan

1. Sterilisasi alat : Peralatan yang digunakan disterilisasi terlebih dahulu menggunakan autoclave dengan suhu 121°C selama 30 menit.
2. Pembuatan media *Nutrient Agar* (NA) : 6 gram bubuk NA ditimbang menggunakan timbangan digital kemudian dilarutkan dalam 250 ml aquades steril dan dipanaskan pada hot plate sampai mendidih.
3. Pembuatan media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) : 11 gram bubuk EMBA ditimbang menggunakan timbangan digital dan dilarutkan dalam 500 ml aquades steril kemudian dipanaskan pada hot plate sampai mendidih
4. Pembuatan pengencer *Buffer Pepton Water* (BPW) : 6 gram bubuk BPW ditimbang menggunakan timbangan digital dan dilarutkan dalam 250 ml aquades steril kemudian diaduk menggunakan batang pengaduk hingga larut.
5. Sterilisasi media : media-media (NA, EMBA dan NPW) disterilisasi menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 30 menit.

2.4.2 Persiapan bahan uji

1. Persiapan sampel : kulit buah naga merah diambil dari buah yang sudah dipanen kemudian kulit dicuci dan dikeringkan pada bawah sinar matahari selama 3-4 hari. Kulit yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender untuk mendapatkan serbuk (simplesia)

2. Pembuatan ekstrak kulit buah naga merah : kulit buah naga merah yang sudah dihaluskan diimbang sebanyak 800 gram dan dimasukkan ke dalam 2 labu erlenmeyer masing-masing sebanyak 400 gram. Kemudian direndam menggunakan etanol 95% sebanyak 1000 ml dan diaduk menggunakan batang pengaduk selama 30 menit dan di sheker selama 15 menit. Sampel disimpan pada suhu ruangan selama 24 jam. Hasil perendaman kemudian disaring menggunakan kertas saring. Diuapkan filtrat hasil penyaringan sehingga diperoleh residu berupa ekstrak murni dengan menggunakan rotary evaporator.

2.4.3 Pembuatan konsentrasi sebagai agen curing se'i

1. Kontrol negatif (-) : Digunakan aquades sebanyak 25 ml tanpa pengawet dan ekstrak kulit buah naga merah.
2. Kontrol positif (+) : Sebanyak 0,1 grm salpeter ditimbang dan dilarutkan dengan aquades hingga mencapai volume 25 ml.
3. Konsentrasi 50% : Sebanyak 12,5 gram ekstrak kulit buah naga merah ditimbang dan dilarutkan menggunakan aquades hingga mencapai volume 25 ml.
4. Konsentrasi 60% : Sebanyak 15 gram ekstrak kulit buah naga merah ditimbang dan dilarutkan dengan aquades hingga mencapai volume 25 ml.

2.4.4 Pembuatan konsentrasi untuk pengujian daya hambat

1. Kontrol negatif (-) : digunakan aquades sebanyak 5 ml
2. Kontrol positif (+) : sebanyak 2,5 gram nitrat ditimbang dan dilarutkan menggunakan aquades hingga volume 5 ml.
3. Konsentrasi 50% : sebanyak 2 gram ekstrak kulit buah naga merah ditimbang dan dilarutkan menggunakan aquades hingga mencapai volume 5 ml.
4. Konsentrasi 60% : sebanyak 2,5 gram ekstrak kulit buah naga merah ditimbang dan dilarutkan menggunakan aquades hingga mencapai volume 5 ml.

2.4.5 Pembuatan se'i

Se'i dibuat menggunakan daging sapi, rempah-rempah (bawang putih, bawang merah, lada dan ketumbar) dan pengawet (ekstrak kulit buah naga merah dan nitrat). Daging dipotong memanjang dengan ukuran 2,2-2,5 cm kemudian dimasukkan dalam wadah dan diberi bahan curing bumbu, ekstrak kulit buah naga merah dan nitrat ditambahkan sesuai perlakuan sambil dilakukan peremasan. Daging dicuring pada suhu dingin selama 12 jam. Kemudian diasapi pada suhu 70-80°C dengan panjang bara api ±75 cm, proses penapaian menggunakan kayu bakar (kayu kusambi) selama 2 jam (Badewi, 2002). Daging yang telah diasapi kemudian didinginkan dan dikemas dengan plastik polietilen sesuai perlakuan. Sampel se'i yang dihasilkan dianalisis kualitas mikrobiologis dilaboratorium.

2.4.6 Analisis mikrobiologis se'i

5 gram sampel se'i disuspensikan kedalam 45 ml NaCl steril. Analisis mikrobiologi dilakukan dengan pour plate method menggunakan EMBA untuk uji pengamatan *E. coli* dan NA untuk pengujian *total plate count* (TPC). Digunakan pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-3} pada semua pengujian. Sampel kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (AOAC, 2005).

2.4.7 Tahap persiapan bakteri uji E. coli

1. Peremajaan biakan murni : biakan murni diremajakan pada media NA dengan cara menggoreskan jarum ose yang mengandung bakteri *E. coli* secara aseptis yaitu dengan mendekati mulut tabung pada nyala api bunsen saat menggoreskan jarum ose. Kemudian tabung reaksi ditutup dengan kapas dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dalam inkubator.
2. Membuat seri pengenceran: biakan *E. coli* diencerkan sebanyak 4 kali. Pengenceran 10^{-1} dilakukan dengan cara mengambil biakan murni bakteri *E. coli* dalam media nutrient agar sebanyak 1 ose, kemudian dimasukkan kedalam aquades 9 ml dan di vortex sampai homogen. Untuk pengenceran 10^{-2} , ambil 1 ml larutan pengenceran 10^{-1} lalu masukkan ke dalam aquades 9 ml kemudian kocok sampai homogen. Pengenceran 10^{-3} , diambil 1 ml dari larutan pengencer 10^{-2} lalu masukkan ke dalam aquades 9 ml larutan di kocok sampai homogen dan yang diambil adalah serial pengenceran ketiga.
3. Tahap pengujian : uji antagonistik ekstrak kulit buah naga merah terhadap bakteri uji berdasarkan Harimurti et al. (2007). Pengujian *total plate count* (TPC) berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (2008). *E. coli* ATCC 25922 berdasarkan Harimurti et al. (2007).

2.5 Variabel Penelitian

Variabel yang diteliti yaitu uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah naga merah terhadap bakteri *E. coli*, perhitungan jumlah koloni bakteri (TPC) dan pengamatan keberadaan bakteri *E. coli*.

2.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik (ANOVA) sesuai rancangan acak lengkap dan analisis menggunakan software SPSS versi 16.0.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah naga merah terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Pengujian aktivitas antimikroba merupakan salah satu metode pengujian yang digunakan untuk melihat besarnya konsentrasi ekstrak yang digunakan

untuk menghambat bahkan membunuh mikroba yang digunakan dalam pengujian. Pengujian antimikroba ini dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat ekstrak kulit buah naga merah terhadap pertumbuhan *E. coli* dengan menggunakan metode difusi sumuran, untuk mengetahui pola penghambatan ekstrak kulit buah naga merah terhadap bakteri patogen (Rohin et al., 2012). Hasil analisis aktivitas antibakteri dilihat berdasarkan diameter zona hambat pada ekstrak kulit buah naga merah terhadap pertumbuhan *E. coli* yang digunakan dalam pengujian ini. Besarnya diameter zona hambat yang dihasilkan ekstrak kulit buah naga merah yang telah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Diameter Zona Hambat Terhadap Bakteri *E. coli* (cm)

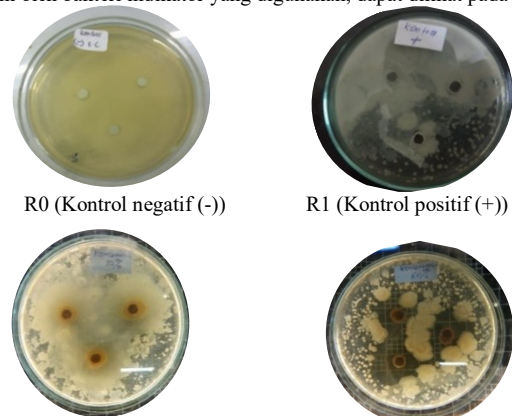
Perlakuan	Ulangan			Rataan
	I	II	III	
R0	0	0	0	0 ^a
R1	0	0	0	0 ^a
R2	1,19	1,19	1,20	1,19 ^b
R3	2,25	2,27	2,15	2,22 ^c

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Pada Tabel 1 diatas ekstrak kulit buah naga merah menunjukkan adanya penghambatan terhadap aktivitas pada bakteri gram negatif (*E. coli*). Perbedaan konsentrasi ekstrak 50% dan 60% yang diberikan dalam perlakuan berpengaruh nyata terhadap diameter zona hambat aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah naga merah. Hal ini karena adanya perbedaan jumlah konsentrasi ekstrak yang di berikan dalam perlakuan. Semakin besar konsentrasi ekstrak yang diberikan maka luas zona hambat yang dihasilkan semakin besar. Zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 50% dan 60% ekstrak kulit buah naga merah terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* adalah 1,19 dan 2,22 cm. Menurut Agustín (2005), setiap konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah memiliki perbedaan masing-masing dari zona hambat yang ditimbulkan. Dapat dilihat dari diameter zona hambat yang terbentuk, pada konsentrasi yang lebih tinggi 60% memiliki diameter zona hambat lebih besar, dibandingkan dengan konsentrasi yang rendah 50%. Adanya zona hambat yang terdapat pada penelitian ini dipengaruhi oleh senyawa-senyawa yang terkandung didalam kulit buah naga merah dan berperan sebagai senyawa antibakteri. Senyawa yang terkandung di dalam kulit buah naga merah diantaranya yaitu terpenoid, flavonoid dan tanin yang terdapat dalam kulit buah naga tersebut yang berperan sebagai senyawa antibakteri baik pada bakteri gram positif maupun pada bakteri gram negatif (Wahdaningsih et al., 2014; Manihuruk, 2016; dan Amalia et al., 2015).

Sebagian besar ekstrak kulit buah naga merah terdiri atas senyawa terpenoid yang melimpah sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Luo et al. (2014) bahwa, kandungan ekstrak kulit buah naga merah terdiri atas 29,77% triterpenoid dan 16,46% steroid. Kulit buah naga merah memiliki kandungan β -amir (15,87%) dan α -amir (13,90%) yang merupakan golongan dari terpenoid (Luo et al., 2014 dan Nurliyana et al., 2010). Menurut Saleem et al. (2010) bahwa, lipofilitas senyawa terpenoid menyebabkan terpenoid bekerja dengan cara mengganggu fungsi membran sel bakteri.

Semakin luas zona bening pada cawan akan semakin baik konsentrasi ekstrak dalam menghambat bakteri. Apabila senyawa antibakteri bersifat menghambat atau membunuh bakteri maka pertumbuhan pada bakteri uji tersebut akan terhenti pada daerah bagian sumuran yang dibuat dan ditandai dengan terbentuknya zona bening. Sapatnekar et al. (2010) bahwa, aktivitas antimikroba ekstrak kulit buah naga merah ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening dan zona yang berbeda dari area cawan dan sekitar cawan yang ditumbuhi oleh bakteri indikator yang digunakan, dapat dilihat pada Gambar 1.



R0 (Kontrol negatif (-)) R1 (Kontrol positif (+))
R2 (Konsentrasi ekstrak 50%) R3 (Konsentrasi ekstrak 60%)
Gambar 1. Hasil Uji Antibakteri Ekstak Kulit Buah Naga Merah

Dari Gambar 1, hasil pengukuran aktivitas ekstrak kulit buah naga merah terhadap bakteri *E. coli* jelas memperlihatkan zona hambat yang terbentuk setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dengan rerata yang berbeda pada setiap konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah. Dengan besarnya ukuran zona hambat (cm). Pada konsentrasi 50% ekstrak menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* mencapai rata-rata 1,19 cm, sedangkan pada konsentrasi 60%

ekstrak zona hambat yang terbentuk semakin meningkat dan yang terbesar serta terbaik seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yang diberikan, ukuran zona hambatnya mencapai rata-rata 2,22 cm. Menurut Morales *et al.* (2003) berdasarkan kriteria nilai zona hambat bakteri yaitu (1) tidak ada zona hambat, (2) zona hambat lemah > 5, (3) zona hambat sedang 5-10 mm, (4) zona hambat kuat 11-20 mm dan (5) zona hambat sangat kuat 21-30 mm. Berdasarkan kriteria nilai pada konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 50% tergolong dalam zona hambat yang kuat sedangkan pada konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 60% tergolong dalam zona hambat yang sangat kuat.

Rerata pada kedua konsentrasi ekstrak 50% dan 60% yang di tambahkan dalam se'i sapi sangatlah berbeda, yang dimana rerata dari pengukuran zona hambat pada konsentrsi 60% lebih tinggi dari pada konsentrasi ekstrak 50%. Hal ini di buktikan dengan hasil analisis statistik yang menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Dimana, semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah semakin besar zona daya hambat yang dihasilkan, artinya aktivitas antibakteri semakin tinggi. Hasil uji lanjutan (Duncan) menunjukkan hasil yang berbeda nyata antara kontrol negatif (-) tidak berbeda nyata dengan kontrol positif (+), konsentrasi 50% dan 60% berbeda nyata dengan kontrol (-) dan kontrol (+) akan tetapi konsentrasi ekstrak 60% berbeda nyata dengan semua perlakuan kontrol dan konsentrasi.

Penghambatan terhadap bakteri *E. coli* yang tinggi oleh ekstrak kulit buah naga merah juga disebabkan oleh senyawa aktif fenolik, sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Hasil ini didukung oleh pernyataan Tenore *et al.* (2012) bahwa, ekstrak kulit buah naga merah dengan kandungan asam fenolik yang terurai bersifat polar mampu menembus lapisan lipopolisakarida bakteri Gram negatif, membran semipermeabel bakteri dan bereaksi dengan sitoplasma bakteri. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi mutu daya hambat dari ekstrak yaitu faktor kimia dan faktor lingkungan. Menurut Cushnie dan Lamb (2005), secara umum terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi mutu daya hambat dari suatu ekstrak alam terhadap pertumbuhan bakteri, yaitu faktor kimia seperti jenis dan jumlah senyawa kimia, metode ekstraksi serta pelarut yang digunakan. Faktor-faktor lingkungan seperti suhu udara, kelembapan relatif, radiasi matahari, angin, suhu tanaman, ketersediaan air, ketercukupan cahaya dalam proses fotosintesis sangat memengaruhi fungsi fisiologis, bentuk anatomis, dan siklus hidup tumbuhan (Melisa *et al.*, 2015).

3.2 Kualitas Mikrobiologis Se'i Sapi

Se'i sapi merupakan salah satu produk daging yang diolah dengan cara pengasapan. Untuk mengetahui kualitas pada se'i diperlukan satu uji secara mikrobiologi. Salah satu uji secara mikrobiologis pada se'i sapi adalah dengan melakukan uji TPC. TPC dimaksudkan untuk menunjukkan jumlah mikroba yang terdapat dalam produk se'i sapi dengan cara menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media agar. Search dengan pendapat Fardiast (2004), menyatakan bahwa analisis kuantitatif mikrobiologi pada bahan pangan penting dilakukan untuk mengetahui mutu bahan pangan tersebut. Semakin sedikit jumlah cemaran mikroba pada suatu produk makanan maka akan semakin baik kualitas dari produk tersebut. Menurut BSNI (2008), produk makanan dapat dikategorikan aman jika total koloni bakteri (Total Plate Count/TPC) tidak melebihi 1×10^8 colony forming unit/per mL (CFU/mL).

Tabel 2. Perhitungan Jumlah Total Koloni Bakteri dan Pengamatan Keberadaan Bakteri *E. coli*

Perlakuan		Ulangan			Rataan
		I	II	III	
TPC (log cfu/g)	R0	TBUD	TBUD	TBUD	TBUD
	R1	272	263	268	267,66 ^c
	R2	180	193	187	186,66 ^b
	R3	2,25	2,27	2,15	22,66 ^a
<i>E. coli</i> (log cfu/g)	R0	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
	R1	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
	R2	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
	R3	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada tabel diatas menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$), Negatif (Tidak adanya keberadaan dari bakteri *E. coli*, Positif (Adanya keberadaan dari bakteri *E. coli*), TBUD (terlalu banyak dihitung).

Dari Tabel 2, hasil perhitungan jumlah total mikroba pada se'i sapi terus meningkat. Pada kontrol negatif jumlah mikroba melebihi batas pada daging asap yang ditetapkan BSNI (7388:2009) 1×10^5 koloni/g, pada kontrol positif jumlah mikroba masih dibawah standar BSNI (7388:2009) 1×10^5 koloni/g, akan tetapi pada perhitungan jumlah bakteri rata-rata untuk kontrol positif lebih tinggi di bandingkan dengan rata-rata pada konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 50% dan 60%. Rataan pada perhitungan jumlah koloni bakteri untuk kontrol positif 267,66, konsentrasi 50%, 186,66, dan rata-rata untuk konsentrasi 60%, 22,66.

Berdasarkan hasil analisis statistik untuk semua perlakuan baik pada kontrol maupun konsentrasi menunjukan hasil yang berbeda nyata. Dari hasil uji lanjutan (Duncan) menunjukkan kontrol positif (+) berbeda nyata dengan konsentrasi 50% dan 60% pada konsentrasi 50% berbeda nyata dengan kontrol positif dan konsentrasi 60% begitu juga pada konsentrasi 60% berbeda nyata

dengan kontrol positif dan konsentrasi 50%. Akan tetapi rerata dari perhitungan jumlah bakteri pada perlakuan dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah lebih sedikit dibandingkan dengan kontrol positif yang jumlah bakterinya lebih banyak dan pada kontrol negatif jumlah cemaranya melebihi standar yang ditetapkan BSNI (7388:2009).

Hal ini dikarenakan adanya senyawa aktif yang terkandung didalam kulit buah naga merah dan bersifat sebagai antibakteri baik pada bakteri gram negatif maupun bakteri gram positif, sehingga dapat menekan laju pertumbuhan bakteri pada se'i sapi. Sehingga hasil perhitungan jumlah bakteri pada se'i dengan penambahan konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah 50% dan 60% lebih sedikit dibandingkan kontrol positif dan negatif. Searah dengan pendapat Nurmahani *et al.* (2012) bahwa ekstrak n-heksan, kloroform dan etanol kulit buah naga merah memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri gram positif dan gram negatif. Bakteri gram positif lebih rentan dibandingkan bakteri gram negatif terhadap aktivitas antibakteri (Arief *et al.*, 2015). Bakteri Gram positif tidak memiliki dinding lipoprotein seperti bakteri gram negatif yang mampu membatasi zat antimikroba masuk ke dalam sel bakteri (Tenore *et al.*, 2012). Sehingga pada konsentrasi 50% dan 60% ekstrak kulit buah naga merah jumlah bakteri dari hasil perhitungan lebih sedikit dibandingkan kontrol positif dan negatif.

Menurut Soeparno (2005), kadar air dapat menjadi salah satu penyebab kerusakan pada bahan pangan karena air merupakan media yang baik untuk mendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroba. Akan tetapi dengan proses pengasapan juga dapat mengurangi kandungan air pada daging dan dapat menekan laju pertumbuhan serta peningkatan jumlah bakteri pada se'i sapi, karena senyawa yang terkandung dalam asap juga bersifat bakterisidal. Senyawa-senyawa utama yang terdapat dalam asap antara lain formaldehid sebagai preservatif, fenol dan asam organik sebagai antioksidan yang dapat menghambat ransiditas oksidatik dan menghasilkan warna dan cita rasa khas daging (Soeparno, 2005).

Selain kualitas mikrobiologis se'i sapi kemampuan ekstrak kulit buah naga juga dapat menekan pertumbuhan bakteri dan dapat menghambat keberadaan bakteri *E. coli*. Nurmahani *et al.* (2012) menyatakan bahwa kemampuan ekstrak kulit buah naga merah menghambat pertumbuhan bakteri patogen *E. coli* disebabkan kandungan senyawa organik terpenoid, flavonoid dan tanin yang terdapat pada ekstrak tersebut. Analisis populasi *E. coli* pada se'i sapi menunjukan hasil yang negatif. Kemampuan ekstrak kulit buah naga merah dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* sesuai dengan penelitian Manihuruk (2016) bahwa kulit buah naga merah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.

Keberadaan *E. coli* pada daging sapi cenderung tinggi (Purwani *et al.*, 2008). Penelitian terdahulu mengenai kontaminasi bakteri *E. coli* pada daging se'i sapi yang dipasarkan di Kota Kupang telah dilakukan sebagian besar terkontaminasi dan melampaui batas maksimum cemaran bakteri *E. coli* pada daging asap se'i sapi (Bontong *et al.*, 2012). Selain cemaran bakteri pada se'i sapi juga penelitian lainnya yang menunjukkan cemaran bakteri pada se'i daging babi juga pernah dilakukan di kota kupang (Simamora *et al.*, 2013). Namun dalam penelitian ini bakteri *E. coli* tidak terdeteksi (negatif) pada se'i sapi baik pada kontrol maupun konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah. *E. coli* pada produk daging se'i biasa dari kontaminasi silang dari sumber eksternal baik dari peralatan yang digunakan dan pekerja itu sendiri yang menjadi penyebab kontaminasi. Hasil negatif *E. coli* dalam penelitian ini mungkin disebabkan oleh sanitasi persiapan pengolahan se'i yang bebas dari cemaran *E. coli* dan dipengaruhi juga oleh proses pengasapan se'i serta dipengaruhi juga kandungan air dalam daging yang rendah. Didalam asap juga mengandung senyawa yang berperan sebagai senyawa bakterisidal.

Senyawa-senyawa utama yang terdapat dalam asap antara lain formaldehid sebagai preservatif, fenol dan asam organik sebagai antioksidan yang dapat menghambat ransiditas oksidatik dan menghasilkan warna dan cita rasa khas daging (Soeparno, 2005). Asap dari hasil proses pengasapan se'i ini juga ikut berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* sehingga tidak terdeteksi (negatif) keberadaan bakteri *E. coli* pada penelitian ini. Badewi (2002) menyatakan bahwa, kombinasi panas dan asap akan menyebabkan dehidrasi pada permukaan produk, koagulasi protein dan deposisi resin, hasil kondensasi formaldehid dan fenol merupakan penghalang kimiawi dan fisik yang efektif terhadap pertumbuhan dan penetrasi mikroorganisme ke dalam daging yang diasapkan. Proses pengasapan dengan menggunakan jenis kayu sebagai sumber asap sebaiknya berasal dari kayu keras yaitu kusambi. Pengasapan menggunakan kayu kusambi dapat menekan laju pertumbuhan bakteri *E. coli* (Kusmujadi dan Lilis, 2006).

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) akan semakin baik dalam proses penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* serta berpotensi sebagai bahan pengawet alami yang dapat ditambahkan dalam produk se'i. Penggunaan ekstrak kulit buah naga sebesar 60% dalam produk pembuatan se'i sebagai agen curing juga dapat menekan laju pertumbuhan bakteri. Penggunaan ekstrak kulit buah naga merah sebesar 60% dalam pengujian ini juga lebih baik jika dibandingkan dengan kontrol (-), kontrol (+) dan konsentrasi 50%.

Pustaka

- Agustin, D. 2005. Perbedaan Khasiat Antibakteri Bahan Irigasi antara Hidrogen Peroksida 3% dan Infusum Daun Sirih 20% terhadap Bakteri Mix. *Maj. Ked. Gigi. (Dent. J.)*. 38 (1):47.
- Amalia S. Wahdaningsih S, Untari E.K. 2015. Antibacterial activity testing of nhexane fraction of red dragon (*Hylocereus polyrhizus* Britton & Rose) fruit peel on *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Traditional Med J*, 19 (2): 91-96.
- Association official analytical chemistry [AOAC]. 2005. Official Methods of Analysis ed ke 18th. Maryland (US) : AOAC Inc.
- Arief. I.I, Budiman, C., Jenie, B.S.L., Andreas, E., Yuneni, A. 2015. Plantaricin IIA-1A5 from *Lactobacillus plantarum* IIA-1A5 displays bactericidal activity against *Staphylococcus aureus*. *Beneficial Microbes*, 6 (4) : 603-613. doi: 10.3920/BM 2014.0064.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. 2008. SNI 3932-2008a. Mutu karkas dan mutu daging sapi. Badan standarisasi nasional. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia.SNI 7388: 2009. Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- Badewi, B. 2002. *Studi Teknologi dan Mutu Serta Keamanan Pangan Daging Sapi Asap (Se'i) Di Kecamatan Kupang Barat Nusa Tenggara Timur*. Tesis. IPB. Bogor.
- Bontong., Rezki A., H. Mahatmi dan I. K. Suada. 2012. Kontaminasi bakteri escherecia coli pada daging se'i sapi yang dipasarkan di Kota Kupang. *Indonesia Medicus Veterinus*, 1 (5) : 699-711.
- Cushnie, T.P.T., dan Lamb A.J. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International. Journal of Antimicrobial Agents*. 26:343-356.
- Fardiaz. 2004. *Analisa Mikrobiologi Pangan*. PT. Raja Grafindo Persada : Jakarta.
- Harimurti, S., E. S. Rahayu., Nasroedin., dan S. Kurniasih. 2007. Lactic acid bacteri isolated from the gastro-intestinal tract of chicken. *Anim. Prod*, 9 : 82-91.
- Hong JY, Theresa S, Mao JL, Weisheng L, Bing LM, Shu MN, John FB, Paul ET, Chung SY. 2013. *Metabolism of Carcinogenic Nitrosamines by Rat Nasal Mucosa and the Effect of Diallyl Sulfide*. *AACR Journals*. 51:1509-1514.
- Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives [JECFA]. 2006. Sodium Nitrite. Monograph 1. Online Edition: Combined Compendium of Food Additive Specifications. Codex GFSa online, INS Number 250.
- Kusmujadi, S dan Lilis S. 2006. Pengaruh Kombinasi Temperatur dengan Lama Pengasapan Terhadap Keasaman dan Total Bakteri Daging Ayam Broiler. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.
- Luo H, Cai Y, Peng Z, Liu T, Yang S. 2014. Chemical composition and in vitro evaluation of the cytotoxic and antioxidant activities of supercritical carbon dioxide extracts of pitaya (dragon fruit) peel. *Chem Central J*, 8 (1):2-7.
- Manihuruk, F.M. 2016. Efektivitas penambahan ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai pewarna, antioksidan, dan antimikroba pada sosis daging sapi selama penyimpanan dingin. Tesis. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Melisa, R.T., Billy J.K., dan Michael A.L. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4 (4):65 - 70.
- Morales, G., Sierra, P., Mancilla, A., Paredes, A., Loyola, L. A., Gallardo, O., & Borquez, J. 2003. Secondary Metabolites From Four Medicinal Plants From Northern Chile : *Antimicrobial Activity and Biototoxicity Against Artemia salina*. *Journal of the Chilean Chemical Society*, 48(2): 44- 49.
- Nurliyana. R., Syed. Z.I, Mustapha S.K., Aisyah M.R., Kamarul. R.K. 2010. Antioxidant study of pulps and peels of dragon fruits: a comparative study. *Int Food Resh J*, 17:367-375.
- Nurmahani, M.M., Osman, A., Abdul Hamid, A., Mohamad Ghazali, F. dan Pak Dek, M.S. Short Communication Antibacterial Property of *Hylocereus polyrhizus* and *Hylocereus undatus* Peel Extracts. *Int. Food Res. J*, 19 (1) : 77-84.
- Purwani, E., Retnaningtyas, Dyah Widowati. 2008. Pengembangan Pengawet Alami dari Ekstrak Lengkuas, Kunyit, dan Jahe pada Daging dan Ikan Segar. Laporan penelitian Fakultas Ilmu Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Raza, E.M.U, K. Suada, H. Mahatmi. 2012. Beban Cemaran Bakteri Escherichia coli pada Daging Asap Se'i Babi yang Dipasarkan di Kota Kupang. *Indonesia Medicus Veterinus*, 1(4): 453-470.
- Rohin, M.A.K., Bakar A., Ali A. M. 2012. Antibacterial activity of flesh and peel methanol fractions of red pitaya, white pitaya and papaya on selected food microorganisms. *Int J Pharmacy & Pharmaceutical Sci*, 4(3):185-190.
- Saleem, M., Nazir, M., Ali, M.S., Hussain, H., Lee, Y. S., Riaz, N., and Jabbar, A., 2010. *Antimicrobial Natural Products: An Update on Future Antibiotic Drug Candidates*. *Natural Product Report*, 27: 238-254.
- Sapatnekar. N.M., Patil S.N., Aglave B.A. 2010. Extraktion of Bacteriocin and Study of Its Antagonistik Assay. *IJ Biotech Biochem*. 6: 865-870.
- Simamora, A.K, Suarjana, I.G.K, Suada, I.K. 2013. Kualitas Daging Se'i Babi Di Kota Madya Kupang Ditinjau Dari Total Coliform dan pH. *Indonesia Medicus Veteriner*, ISSN: 2301-7848.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan ke-4. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Supratini, 2002. *Cases of food poisoning and the causes in Indonesia 1995-2000*. *Health and Development Research Institute*, Indonesia.
- Tenore. G.C., Novellino E., Basile. A. 2012. Nutraceutical potential and antioxidant benefits of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) extracts. *J Functional Food*, 4:129-136.
- Wahdaningsih, S., E.K. Untari, dan Y. Fauziah. 2014. Antibakteri fraksi n-Heksana kulit *Hylocereus polyrhizus* terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Pharm. Sci. Res*, 1(3):180-193.