

INHIBITION ACTIVITY OF BASIL LEAF EXTRACT ON THE GROWTH OF *Eschericia coli*, *Salmonela typhi* AND *Listeria monocytogenes*

Ida Ayu Ary Widnyani¹, Nyoman Semadi Antara², Ni Made Wartini²

¹ Mahasiswa Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Unud

² Dosen Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Unud

Email koresponden: semadi.antara@unud.ac.id

ABSTRACT

The research aim was to determine the inhibition activity of basil leaf extract against *Eschericia coli*, *Salmonela typhi*, and *Listeria monocytogenes*, and to find out the minimum inhibitory concentration (MIC) of the extract. This research used split plot design consisting with 2 factors. First factor as a main plot was various solvents (Et-OH, Et-ast, and hexane) and the second factor as a sub main plot was various extract concentrations (100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, and 500 ppm). Each experiment was repeated 3 times and the data were analyzed by analysis of variances, followed by Duncan's multiple range test. The result showed that the interaction of main plot and sub plot affected significantly, the growth of *E. coli*, *S. typhi* and *L. monocytogenes*. The extraction process using ethanol 70% produced the best extract of basil leaf. This extract could inhibit the growth of *E. coli*, *S. typhi* and *L. monocytogenes* with the MIC of about 200 ppm, 100 ppm and 200 ppm respectively. The extraction process using hexane produced basil leaf extract which it only could inhibit *S. typhi* with MIC of about 500 ppm. Otherwise, the extraction process using Et-ast produced basil leaf extract which it could inhibit *S. typhi* and *L. monocytogenes* with the MIC of about 200 ppm for both bacteria.

Keywords: Basil leaf extract, *Eschericia coli*, *Salmonela typhi*, *Listeria monocytogenes*

PENDAHULUAN

Antibakteri adalah senyawa yang mampu menghambat bahkan membunuh bakteri (Jawetz *dkk.*, 1996). Senyawa antibakteri alami bisa didapatkan dari tanaman dan dapat diaplikasikan ke dalam produk pangan (Paramita, 2013). Senyawa antibakteri alami memiliki efektivitas yang tinggi dalam melawan mikroba penyebab penyakit yang berasal dari makanan, meskipun digunakan dengan konsentrasi yang rendah (Nursini, 2005; Block *dkk.*, 1992; Ibrahim *dkk.*, 2009). Menurut Buckle *dkk.*, (1985) beberapa mikroorganisme baik bakteri, khamir, kapang, dan virus dapat bertindak sebagai pembawa penyakit menular berbahaya yang dapat ditularkan melalui bahan pangan. Hasil penelitian sebelumnya melaporkan bahwa bakteri patogen *Eschericia coli*, *Salmonela typhi*, dan *Listeria monocytogenes* dapat mengkontaminasi berbagai produk pangan (Churcill *dkk.*, 2006; Hong *dkk.*, 2004; Velcrec *dkk.*, 2002). Menurut Monack *dkk.*, (2004) infeksi *S. typhi* biasanya dimulai dengan mengkonsumsi makanan atau air yang terkontaminasi. *S. typhi* akan menyebar di dalam tubuh melalui aliran darah ke hati, limpa, usus, kelenjar getah bening,

sungsung tulang, dan kantong empedu. *E. coli* merupakan bakteri patogen yang mana dapat menyebabkan berbagai macam penyakit seperti diare berdarah, pembengkakan dan kelainan ginjal, demam, kelainan syaraf bahkan kematian (Feng, 1996). *E. coli* sering dijumpai pada daging segar, daging masak yang terkontaminasi daging mentah atau sayuran mentah (Veclerec dkk., 2002; Pathanibul dkk., 2009). *L. monocytogenes* dapat mengkontaminasi bahan pangan mentah seperti susu, daging segar, sayuran, dan makanan hasil laut (Churchill dkk., 2006; Berrang 2012; Kang 1990). Bakteri patogen tersebut menyebabkan penyakit listeriosis (Amagliani dkk., 2004) umumnya memiliki gejala umum seperti demam, muntah, dan diare (Churcill dkk., 2006). Karena hal tersebut membuat bakteri-bakteri patogen tersebut perlu dihambat pertumbuhannya bahkan perlu dibunuh.

Kemangi (*Ocimum sanctum*) dikenal oleh masyarakat Indonesia karena memiliki rasa dan aroma yang khas. Kemangi sering dimanfaatkan untuk sayur dan juga dikonsumsi segar. Tanaman kemangi dapat dimanfaatkan sebagai obat demam, peluruh asi dan peluruh haid (Pitojo, 1996). Menurut Lee dkk., (2005) daun kemangi memiliki kandungan senyawa flavonoid, linalool, benzene, metil sinamat, sineol, dan minyak atsiri. Kandungan flavonoid, dan minyak atsiri diduga membuat kemangi memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Untuk mengekstrak senyawa-senyawa tersebut dilakukan proses ekstraksi dengan metode maserasi.

Proses maserasi digunakan agar senyawa-senyawa yang tidak tahan panas tidak rusak (Sudjadi, 1986). Pelarut yang digunakan adalah etanol 70% (polar), etil asetat (semipolar), dan n-heksana (nonpolar). Pemilihan pelarut didasarkan atas sifat polaritas agar senyawa yang terkandung dapat terkstrak secara optimal. Pelarut etanol 70% memiliki sifat polar, serta toksisitas etanol 70% lebih rendah bila dibandingkan dengan aseton dan metanol yang sama-sama merupakan pelarut polar (Harborne, 1987). Pelarut etil asetat merupakan pelarut semipolar. Menurut Saputra (2010) etil asetat bersifat tidak higroskopis, mudah menguap, dan dapat mengekstrak senyawa yang bersifat semi polar yang terkandung didalam daun kemangi. Pada penelitian Diantara (2013) menggunakan pelarut n-heksana dapat digunakan untuk mengekstrak minyak atsiri, mudah menguap dan merupakan pelarut nonpolar.

Pada penelitian Handajani (2008) konsentrasi ekstrak rimpang lengkuas yang digunakan dan memberikan respon positif terhadap daya hambat *Aspergillus* spp menggunakan konsentrasi 100 ppm hingga 500 ppm. Berdasarkan penelitian tersebut konsentrasi ekstrak kemangi yang digunakan pada penelitian ini adalah 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, dan 500 ppm. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas

antibakteri ekstrak daun kemangi serta mengukur *minimum inhibitory concentration* (MIC) terhadap *E. coli*, *S. typhi*, dan *L. monocytogenes*.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bioindustri, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Laboratorium Biokimia dan Nutrisi, Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Laboratorium mikrobiologi Pangan, Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan Januari 2014 – April 2014.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah laminar flow cabinet (Aneka Lab Type H.S. 079S), incubator (memmert), Pipet mikro (Brand). Kertas cakram 8,00 mm (Advantec). Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah daun kemangi (*Ocimum sanctum*) segar yang didapatkan dari pasar Badung, pelarut teknis dan proanalisis (etanol 70%, n-heksana, dan etil asetat), isolat *L. monocytogenes* FNCC-0156 didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Gadjah Mada, isolat *E. coli* ATCC 25923, dan isolat *S. typhi* didapatkan dari kultur koleksi Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Lactose broth (LB) (Schrlau), Nutrient agar (NA) (Oxoid), Plate count agar (PCA) (Oxoid), Brain heart infusion (BHI) dan Trypticase soy broth (TSB) yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Udayana.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian percobaan (experimental research) yang dirancang dengan menggunakan rancangan split plot RAL. Faktor pertama sebagai petak utama adalah jenis pelarut yang terdiri dari 3 taraf (etanol 70%, etil asetat, dan n-heksan). Faktor kedua sebagai anak petak adalah konsentrasi ekstrak yang terdiri dari 5 taraf (100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm dan 500 ppm) (Kismiantini, 2011). Pada percobaan ini menggunakan 3 kali ulangan, jadi terdapat 45 unit percobaan (3x5x3) dan unit – unit percobaan diasumsikan homogen. Percobaan dianalisis menggunakan analisis varian Bila ada pengaruh nyata, maka analisis dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui beda antar taraf faktor dan interaksinya.

Pelaksanaan Percobaan

Daun kemangi yang didapatkan dari pasar Badung, daun yang digunakan adalah daun yang tumbuh ditengah-tengah. Daun diambil 10 cm dari akar ke atas dan 5 cm kebawah dari ujung daun, hal ini dilakukan untuk mendapatkan daun yang kandungan senyawanya masih dalam keadaan optimal (tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda). Daun kemangi segar dicuci bersih kemudian dipotong melintang dengan ukuran ± 1 mm dengan pisau stainless steel. Daun kemangi ditimbang masing-masing seberat 50 gram dan ditambahkan pelarut dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:20 didiamkan selama 3 hari (Sudjadi, 1986). Selama proses maserasi dilakukan proses pengadukan selama 5 menit setiap pagi. Proses maserasi dilakukan dalam kondisi wadah tertutup rapat pada suhu ruang 27 -28 °C. Setelah 3 hari ekstrak disaring dengan kertas saring kasar, filtratnya disaring kembali dengan kertas Whatman No. 1. Volume ekstrak yang didapat diukur, kemudian dievaporasi hingga seluruh pelarut menguap. Suhu saat proses evaporasi adalah 40 °C, kecepatan 100 rpm dan tekanan 110 mbar. Ekstrak kental yang dihasilkan diresuspensi dengan pelarut masing-masing (Pa) sebanyak 5 ml, kemudian dipindahkan kecawan petri yang telah ditimbang berat kosongnya. Ekstrak yang ada di cawan petri dianginkan hingga seluruh pelarut menguap. Setelah itu dilanjutkan dengan perhitungan rendemen dengan rumus,

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak (g)}}{\text{berat daun kemangi (g)}} \times 100 \%$$

Rendemen merupakan hasil bagi berat produk yang didapat dengan berat bahan baku dikali 100% (AOAC, 1990).

Penyegaran Kultur dan Persiapan Kultur Kerja

Persiapan pembiakan bakteri diawali dengan penyegaran stok kultur isolat bakteri uji. Isolat diambil sebanyak 50 mikroliter *E. coli* dan *S. typhi* dan 1 ose *L. monocytogenes* dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi LB untuk isolat *E. coli*, TSB untuk isolat *S. typhi* dan BHI untuk isolat *L. monocytogenes* sebanyak masing – masing 5 ml. Suspensi di inkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C di dalam inkubator. Kultur yang sudah tumbuh di dalam media cair tersebut digunakan sebagai kultur kerja.

Uji Daya Hambat

Ekstrak kemangi yang diperoleh diuji daya hambatnya terhadap bakteri uji dengan menggunakan kertas cakram steril ukuran 8,00 mm. Media yang digunakan adalah nutrient agar yang sudah disterilisasi. Media nutrient agar (NA) untuk bakteri uji *E. coli* dan *S. typhi* dan media plate count agar (PCA) untuk bakteri uji *L. monocytogenes*. Media PCA digunakan karena *L. monocytogenes* memerlukan ekstrak khamir sebagai tambahan nutrient untuk dapat tumbuh (Kang, 1990). Media dituang ke dalam cawan petri dan ditunggu hingga memadat. Setelah media agar memadat ditambahkan suspensi bakteri sebanyak 50 µl diratakan menggunakan batang gelas bengkok dan didiamkan hingga mengering selama 15 menit. Kertas cakram steril dengan diameter 8,00 mm ditambahkan ekstrak kemangi sebanyak 50 µl dan tanpa ekstrak sebagai kontrol sebanyak 50 µl, lalu dikeringkan di atas plat kaca agar pelarut menguap seluruhnya. Setelah kering kertas cakram diletakkan di cawan petri dan diinkubasi selama 24 jam 37° C dengan posisi cawan terbalik. Setelah 24 jam diukur diameter zona bening yang terbentuk menggunakan jangka sorong. Setiap zona bening diukur diameternya sebanyak empat kali di tempat berbeda dan hasilnya di rata-ratakan kemudian dikurangi dengan diameter kertas cakram (Amanah 2011) Konsentrasi ekstrak diturunkan sampai tidak memberikan penghambatan untuk menentukan *minimum inhibitory concentration* (MIC) atau kadar hambat minimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak Kemangi

Ekstraksi daun kemangi menggunakan metode maserasi dengan cara merendam bahan di dalam pelarut selama 3 hari pada suhu 37° C (Sudjadi, 1986). Hasil ekstraksi bahan sebanyak 50 g menggunakan pelarut 1 liter didapatkan hasil ekstrak sebanyak 1,669 g dengan rendemen sebesar 0,034 % untuk penggunaan pelarut etanol 70%. Penggunaan etil asetat dengan berat ekstrak 1,0668 g dengan rendemen sebesar 0,021%. 1,535 g ekstrak daun kemangi yang diekstrak dengan pelarut n-heksan menghasilkan rendemen sebesar 0,031%.

Tingkat kepolaran pelarut menentukan jenis dan jumlah senyawa yang dapat diekstrak dari bahan. Pelarut akan mengekstrak senyawa-senyawa yang mempunyai kepolaran yang sama atau mirip dengan kepolaran pelarut yang digunakan (Saputra, 2010). Senyawa pada daun kemangi yang bersifat polar akan terekstrak pada pelarut yang memiliki sifat polar (etanol 70%), senyawa yang bersifat semi polar akan larut pada pelarut semi polar (etil asetat), dan senyawa yang non polar akan terekstrak pada pelarut non polar (n-heksana).

Daya Hambat Ekstrak Daun kemangi

Pada penelitian ini didapatkan hasil berupa zona bening yang merupakan indikator positif adanya daya hambat (Susiloningsih, 2003). Daya hambat yang didapatkan dari hasil penelitian kemudian dibandingkan dengan ketentuan potensi antimikroba.

Tabel 1. Ketentuan potensi antimikroba.

Daerah Hambatan	Ketentuan
≥ 20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
≤ 5 mm	Lemah

Sumber : (Ardiansyah, 2005)

Daya Hambat Terhadap *E. coli*

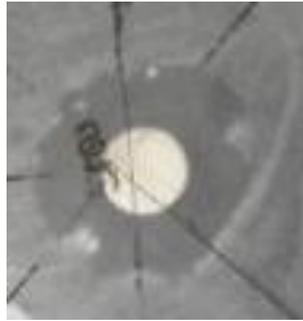
Perlakuan yang memperlihatkan daya hambat tertinggi terhadap bakteri uji *E.coli* adalah perlakuan dengan pelarut etanol 70% pada konsentrasi 500 ppm (Tabel 2) dengan besar diameter rata-rata 4,75 mm. Daya hambat terendah terhadap bakteri uji *E. coli* adalah perlakuan dengan pelarut etanol 70% pada konsentrasi 200 ppm dengan diameter sebesar 1,65 mm. Bila dibandingkan dengan tabel potensi antimikroba diameter daya hambat ekstrak kemangi dengan pelarut etanol 70% dikategorikan memiliki daya hambat yang lemah (Ardiansyah 2005), karena memiliki diameter kurang dari 5 mm (Gambar 1). Pada penelitian yang dilakukan oleh Paramita (2013) *E. coli* dapat dihambat dengan menggunakan ekstrak minyak sereh dapur dengan besar diameter daerah penghambatan hingga 6,03 mm yang dikategorikan memiliki daya hambat sedang (5 – 10 mm) pada konsentrasi terkecil (1%).

Tabel 2. Nilai rata – rata diameter penghambatan ekstrak daun kemangi terhadap *E. coli*.

Konsentrasi Ekstrak (ppm)	Jenis Larutan Pengekstrak		
	Etanol 70% (mm)	Etil Asetat (mm)	n-heksana (mm)
100	-	-	-
200	1,65 d	-	-
300	3,46 c	-	-
400	4,26 b	-	-
500	4,75 a	-	-

Keterangan : huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan tidak nyata (P> 0,05)
 (-) tidak menunjukkan respon daya hambat terhadap bakteri uji

Pada penggunaan ekstrak daun kemangi menggunakan pelarut n-heksana dan etil asetat tidak menunjukkan adanya respon penghambatan terhadap pertumbuhan *E. coli*. Tidak adanya respon penghambatan terhadap bakteri uji diduga karena senyawa-senyawa yang terekstrak pada pemakaian pelarut tersebut tidak dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* (Andriyanto, 2001).



Gambar 1. Daya hambat ekstrak kemangi dengan pelarut etanol 70% 500 ppm terhadap *E. coli*.

Menurut Harborne (1987) penggunaan pelarut etanol 70% dapat melarutkan senyawa flavonoid lebih banyak. Flavonoid dapat berfungsi sebagai antibakteri karena dapat menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi sel (Ajizah, 2004).

Daya Hambat Terhadap *S. typhi*

Pada penelitian daya hambat ekstrak daun kemangi terhadap bakteri uji *S. typhi* didapatkan hasil daerah penghambatan tertinggi sebesar 1,88 mm pada penggunaan pelarut etanol 70 % 500 ppm. Daya hambat terendah sebesar 0,40 mm pada penggunaan pelarut etil asetat 200 ppm (Tabel 3). Bila dibandingkan dengan potensi antimikroba maka daya hambat ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi sampai 500 ppm dikategorikan memiliki daya hambat yang lemah karena memiliki diameter kurang dari 5 mm (Gambar 2). Pada penelitian Dwyana dan Johannes (2010) *S. typhi* dapat dihambat pertumbuhannya menggunakan ekstrak kasar alga merah dengan lama inkubasi 24 jam sebesar 3,75 mm. Aktifitas biologis senyawa flavonoid pada ekstrak daun kemangi yang diekstrak dengan etanol 70% dan etil asetat dapat merusak dinding sel dari bakteri *S. typhi* yang terdiri dari asam amino dan lipid. Asam amino dan lipid tersebut akan bereaksi dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid sehingga dinding sel akan rusak dan senyawa tersebut akan masuk ke dalam inti sel bakteri dan merusak struktur lipid bakteri dan menyebabkan bakteri mengalami kematian (Pasaribu *dkk.*, 2008).

Tabel 3. Nilai rata – rata diameter penghambatan ekstrak daun kemangi terhadap *S. typhi*.

Konsentrasi Ekstrak (ppm)	Jenis Larutan Pengekstrak		
	Etanol 70% (mm)	Etil Asetat (mm)	n-heksana (mm)
100	0,74 f	-	-
200	1,08 d	0,40 g	-
300	1,56 b	0,92 e	-
400	1,69 b	1,23 c	-
500	1,88 a	1,26 c	0,69 f

Keterangan : huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan tidak nyata ($P > 0,05$)
 (-) tidak menunjukkan adanya respon daya hambat terhadap bakteri uji



Gambar 2. Daya hambat ekstrak kemangi terhadap *S. typhi*

Daya Hambat Terhadap *L. monocytogenes*

Pada bakteri uji *L. monocytogenes* didapatkan diameter daya hambat tertinggi sebesar 5,17 mm, pada penggunaan pelarut etanol 70% konsentrai 500 ppm (Gambar 3). Diameter daya hambat terendah sebesar 1,06 mm pada penggunaan pelarut etil asetat konsentrasi 400 ppm. Pada penggunaan pelarut n-heksana tidak menunjukkan adanya respon penghambatan (Tabel 4).



Gambar 3. Daya hambat ekstrak daun kemangi terhadap *L. monocytogenes*.

Jika dibandingkan dengan tabel potensi antimikroba ekstrak kemangi yang diekstrak menggunakan pelarut etanol 70% pada konsentrasi 500 ppm memiliki daya hambat kategori sedang, karena memiliki diameter sebesar 5,17 mm. *L. monocytogenes* merupakan bakteri gram positif, yang hanya memiliki membran plasma tunggal yang dikelilingi dinding sel tebal

berupa peptidoglikan, 90% dari dinding sel tersebut tersusun atas peptidoglikan dan sisanya berupa asam teikhonat maka selnya akan mudah terdenaturasi oleh senyawa flavonoid (Jawetz dkk., 1986).

Tabel 4. Nilai rata – rata diameter penghambatan ekstrak daun kemangi terhadap *L. monocytogenes*.

Konsentrasi Ekstrak (ppm)	Jenis larutan Pengekstrak		
	Etanol 70% (mm)	Etil Asetat (mm)	n-heksana (mm)
100	-	-	-
200	2,27 d	1,04 e	-
300	3,29 c	1,06 g	-
400	4,41 b	1,09 g	-
500	5,17 a	1,11 f	-

Keterangan : huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan tidak nyata (P> 0,05)

(-) tidak menunjukkan adanya respon daya hambat terhadap bakteri uji

Minimum Inhibitory Concentration (MIC)

Minimum inhibitory concentration (MIC) ekstrak daun kemangi terhadap bakteri uji *E. coli* pada perlakuan pelarut etanol pada konsentrasi 200 ppm, pada bakteri uji *S. typhi* pada perlakuan pelarut etanol dengan konsentrasi 100 ppm, pada perlakuan pelarut n-heksana dengan konsentrasi 500 ppm dan pada perlakuan pelarut etil asetat dengan konsentrasi 200 ppm. Pada bakteri uji *L. monocytogenes* konsentrasi minimum didapatkan pada perlakuan pelarut etanol dengan konsentrasi 200 ppm dan perlakuan pelarut etil asetat dengan konsentrasi 200 ppm. Zona bening yang terbentuk setelah proses inkubasi selama 24 jam tidak mengalami perubahan selama proses pengukuran diameter zona bening, hal ini diduga karena ekstrak kemangi sudah meresap kedalam kertas cakram. Nilai MIC ekstrak daun kemangi terhadap bakteri uji *E. coli*, *S. typhi* dan *L. monocytogenes* dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil penelitian ini sejalan dengan apa yang diungkapkan oleh Eddy (2009) yang menyatakan bahwa ekstrak dari tanaman dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme, semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak maka kandungan senyawa yang bersifat antimikroba semakin banyak sehingga daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri patogen tersebut akan menjadi lebih besar.

Tabel 5. Minimum inhibitory concentration (MIC) ekstrak daun kemangi (ppm) terhadap *E. coli*, *S. typhi*, dan *L. monocytogenes*

Pelarut	Bakteri Uji		
	<i>E. coli</i>	<i>S. typhi</i>	<i>L. monocytogenes</i>
Etanol 70%	200	100	200
n-heksan	-	500	-
Etil Asetat	-	200	200

Keterangan : (-) tidak menunjukkan adanya respon daya hambat terhadap bakteri uji

Menurut Lee *dkk.*, (2005) tanaman kemangi mengandung senyawa flavonoid, minyak atsiri, linalool, benzene, metil sinamat, dan sineol. Daya hambat ekstrak daun kemangi terhadap bakteri *E. coli*, *S. typhi*, dan *L. monocytogenes* diduga karena adanya senyawa flavonoid yang terekstrak pada pelarut etanol 70%. Flavonoid dapat menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi sel.

Perbedaan karakteristik bakteri uji juga diduga mempengaruhi sensitivitas terhadap daya antibakteri ekstrak kemangi. *E. coli* dan *S. typhi* merupakan bakteri gram negatif (Buckle 1985). Bakteri gram negatif memiliki sistem membran ganda, yaitu membran plasma diselubungi oleh membran luar permeable. Bakteri ini memiliki dinding sel tebal berupa peptidoglikan yang terletak diantara membran dalam dan luarnya (Brooks, 2001). *L. monocytogenes* merupakan bakteri gram positif (Brooks, 2001) yang memiliki membran plasma tunggal yang dikelilingi dinding sel tebal berupa peptidoglikan. Dinding sel bakteri tersebut tersusun atas 90% peptidoglikan sisanya berupa asam teikhoat.

Perlakuan dan konsentrasi terbaik sebagai antibakteri untuk menghambat *E.coli*, *S. typhi*, dan *L. monocytogenes* berturut-turut adalah perlakuan pelarut etanol dengan konsentrasi 500 ppm dengan nilai rata-rata penghambatan 4,75 mm, pelarut etanol dengan konsentrasi 500 ppm 1,88 mm, pelarut etanol dengan konsentrasi 500 ppm 5,17 mm.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Daun kemangi yang diekstrak dengan berbagai pelarut menghasilkan ekstrak yang dapat menghambat pertumbuhan *E. coli*, *S typhi*, dan *L. monocytogenes*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak dari daun kemangi maka semakin besar daya hambat terhadap bakteri uji. *S. typhi* lebih sensitif dibandingkan dengan *E. coli* dan *L. monocytogenes*. *Minimum inhibitory concentration* (MIC) ekstrak daun kemangi terhadap daya hambat *E. coli* adalah

200 ppm dengan pelarut etanol. MIC pada *S. typhi* 50 ppm dengan pelarut etanol, 500 ppm dengan pelarut n-heksan dan 200 ppm dengan pelarut etil asetat. MIC pada *L. monocytogenes* adalah 200 ppm dengan pelarut etanol dan 200 ppm dengan pelarut etil asetat. Perlakuan terbaik untuk penghambatan bakteri uji *E.coli*, *S. typhi* dan *L. monocytogenes* adalah perlakuan ekstraksi menggunakan pelarut etanol dengan konsentrasi 500 ppm dengan daerah halo berturut-turut (4,75 mm, 1,88 mm, dan 5,17mm).

Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disarankan untuk melakukan penelitian dengan menggunakan jenis pelarut yang berbeda dan meningkatkan konsentrasi yang digunakan. Karena dengan menggunakan pelarut yang berbeda, maka jenis senyawa yang terekstrak juga berbeda, dengan meningkatkan konsentrasi maka kandungan senyawa yang bersifat antimikroba akan lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *S. typhimurium* terhadap ekstrak daun *Psidium guajava* L. *Bioscientiae*. 1 (1) : 31-8.
- Amagliani, G., Brandi, E., Omiccioli, A., Casiere, I.J., Bruce and Magnani. 2004. Direct detection of *Listeria monocytogenes* from milk by magnetic based DNA isolation and PCR. *Food Microbiology*. 21 : 597-603
- Amanah, N. 2011. Identifikasi dan Karakterisasi Substrat Antimikroba dari bakteri Asam Laktat Kandidat Probiotik yang Diisolasi dari Dadih dan Yoghurt. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Andriyanto, F. 2001. Kajian Aktivitas Antimikroba Ekstrak Buah Sotul (*Sandoricum koetjapel*) (*Burm. F*) Terhadap Bakteri Patogen dan Perusak Makanan. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Fakultas teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis (15th Ed.). K. Helrich (Ed.). Virginia.
- Ardiansyah. 2005. Daun Beluntas Sebagai Bahan Antibakteri dan Antioksidan. Kliping artikel Ilmiah Indonesia. <http://www.kamusilmiah.com/pangan/daun-beluntas-sebagai-bahan-antibakteri-dan-antioksidan/>. Diakses pada 23 April 2014
- Berrang, M.E., and J.F. Frank. 2012. Generation of air borne *Listeria innocua* from model floor drains. *J. Food Prot.* (75) : 1328–1331.
- Block, E., Naganathan, S., Putman, D., and Zhao, S. H. 1992. Allium Chemistry Hplc Analysis of Thiosulfinates from Onion, Garlic, Wild Garlic (Ramsoms), Leek, Scallion, Shallot, Elephant (Great-Headed) Garlic, Chive and Chinese Chive—Uniquely High Allyl to Methyl Ratios in Some Garlic Samples, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 40 (12) 2418-2430.

- Brooks, G.F., Janet, S.B., Stephen, A.M., Jawetz, Melnick, and Adelberg's. 2001. Mikrobiologi Kedokteran, Alih bahasa oleh Mudihardi, E., Kuntaman, Wasito, E.B., Mertaniasih, N.M., Harsono, S., dan Alimsardjono, L., Penerbit Salemba Medika. Jakarta.
- Buckle, K., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wotton. 1985. Ilmu Pangan. Penerjemah Hadi Purnomo dan Adiono. UI. Jakarta
- Churchill, R.L.T., H. Lee and J.C. Hall. 2006. Detection of *Listeria monocytogenes* and the toxin listeriolysin O in food. J. Microbiol. Methods 64: 141 – 170.
- Dwayana, Z., dan Johannes, E., 2010. Uji Efektivitas Ekstrak Kasar Alga Merah *Eucheuma cottoni* Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri Patogen. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Alam. Universitas Hasanudin. Makassar
- Eddy, S. 2009. Daya Hambat Zat Anti Mikroba Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* Secara In-vitro. 6 (1): 9-15
- Feng, P. 1995. *Escherichia coli* Serotype O157-H7—Novel Vehicles of Infection and Emergence of Phenotypic Variants,” *Emerging Infectious Diseases*. 1 (2) 47-52.
- Handajani, S. dan Purwoko, T. 2008. Aktivitas Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Aspergillus spp.* Penghasil Aflatoksin dan Fusarium moniliforme. Biodiversitas. 9 (3) :161-164.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. Penerbit ITB. Bandung.
- Hong, B., L. Jiang, Y. Hu, D. Fang and H. Guo. 2004. Application of Oligonucleotide array technology for the rapid detection of pathogenic bacteria of foodborne infections. J. Microbiol. Methods. 58: 403 – 411.
- Ibrahim, T. T. S. A., Yang and Fraser, A. 2009. “Antibacterial Activity of a Crude Chive Extract against *Salmonella* in Culture Medium, Beef Broth, and Chicken Broth,” *Food Protection Trends*. (29) 155-160
- Jawetz G., Melnick J., and Adelberg E. 1996. Mikrobiologi Kedokteran. Diterjemahkan oleh Edi Nugroho & Maulang RF. Edisi 20. EGC. Jakarta. 639
- Kang, Y.J., and J.F. Frank. 1990. Characteristics of biological aerosols in dairy processing plants. J. Dairy Sci. (73): 621–626.
- Kismiantini. 2011. Hand Out Rancangan Percobaan. Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Lee, S., Umano, K., Shibamoto, T., and Lee, K. 2005. Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum* L.) and thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidant properties, *Food Chemistry*. 91(1) : 131–137.
- Monack, D. M., Mueller A., and Falkow S. 2004. Persistent bacterial infections: the interface of the pathogen and the host immune system. *Nat Rev Microbiol* 2:747–765
- Nursini, N.W. 2005. Pengaruh Ekstrak Jangu (*Accorus calamus* L.) Terhadap Pertumbuhan *E. coli* dan *Vibrio cholerae*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknologi Pertanian. UNUD. Jimbaran.
- Paramita, D.A.K. 2013. Daya Hambat Minyak Sereh Dapur (*Lemongrass oil*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Vibrio cholerae*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknologi Pertanian. UNUD.

- Pasaribu, S.P., Eva, M., dan Bobby, S.N. 2008. Uji Fitokimia, Toksisitas dan Antibakteri Ekstrak Etanol Batang Jarak Cina (*Jatropha Multifida L.*) Jurnal Kimia Mulawarman 5 (2) ISSN 1693-5616.
- Pathanibul, P., Taylor, T.M., Davidson, P.M., and Harte, F. 2009. "Inactivation of *Escherichia Coli* and *Listeria Innocua* in Apple and Carrot Juices Using High Pressure Homogeni-zation and Nisin," International Journal of Food Micro-biology, 129(3) 316-320.
- Pitojo, S. 1996. Kemangi dan Selasih. Ungaran: Trubus Agramiwidya.
- Saputra, A. 2010. Pengaruh Jenis Pelarut Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Karakteristik Ekstrak Flavor Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb.*). Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknologi Pertanian. UNUD.
- Sudjadi. 1986. Metode Pemisahan. UGM Press. Yogyakarta.
- Susiloningsih, T. 2003. Pengaruh Madu dari Berbagai Jenis Lebah Terhadap Penghambatan *Pertumbuhan Eschericia coli, Bacijs cereus, dan Salmonella thypi*. Skripsi Tidak Dipublikasikan PSTP. UNUD.
- Veclerc, V., B. Dufour, B. Lombard, F. Gauchard, B. Garin-Bastuji, G. Salvat, A. Brisabois, M. Poumeyrol, M-L. De Buyser, N. Gnanou-Besse and C. Lahellec. 2002. Pathogens in meat and milk products: surveillance and impact on human health in France. Livestock Production Science 76: 195–202.