

KAJIAN AKTIVITAS ANTI-BAKTERI EKSTRAK BIJI PANGI (*Pangium edule Reinw*) TERHADAP *Staphylococcus Aureus*, *Bacillus Cereus*, *Pseudomonas Aeruginosa* DAN *Escherichia Coli* SECARA IN VITRO

[*The Antibacterial Activity of Pangi Kernel Extract (*Pangium edule Reinw*) towards *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli* in Vitro*]

Christine Makagansa¹⁾, Christine F. Mamuja²⁾, Lucia C. Mandey²⁾

¹⁾Kantor Lurah Bungalawang, Tahuna

²⁾Program Studi Ilmu Pangan, Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi, Manado

ABSTRAK

Tujuan utama dari penelitian ini adalah menentukan kandungan fitokimia ekstrak biji pangi dan aktivitas anti-bakteri ekstrak tersebut terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli*. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut akuades. Analisis fitokimia didasarkan pada kandungan total fenol dan tanin terkondensasi. Kandungan total fenolik ekstrak pangi akuades adalah 113,367 mg/kg sedangkan tanin terkondensasi adalah 26,744 mg/kg. Pengujian aktivitas anti-bakteri menggunakan metode difusi cakram kertas. Pada konsentrasi ekstrak 4%, 6% dan 8% efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, konsentrasi ekstrak 2%, 4%, 6% dan 8% efektif menghambat pertumbuhan *Bacillus cereus*. Sedangkan untuk bakteri *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*, konsentrasi 4%, 6% dan 8% telah menunjukkan efek penghambatan yang efektif, tetapi sedangkan konsentrasi 2% tidak menunjukkan efek penghambatan yang efektif.

Kata Kunci: aktivitas anti-bakteri, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Pangium edule Reinw*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

*The aim of this research was to determine the phytochemical content of aquadest extract from pangi kernel (*Pangium edule Reinw*), and study the antibacterial activity on bacterial growth inhibition of *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli*. Extraction was carried out done by maceration using aquadest. Analysis of phytochemicals were based on total phenolic and condensed tannins contents. Total phenolic content were 113.367 mg/kg and condensed tannins were 26,744 mg/kg for in 10.000 ppm extract. Antibacterial activity test was carried out done by using paper disk diffusion method. Extract concentrations of 4%, 6% and, 8% were effectively inhibited *Staphylococcus aureus* growth, while extract concentration of 2%, 4%, 6% and 8% were efectively inhibited *Bacillus cereus* respectively. For *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* concentration extract of 2% did not show bacterial inhibition activity, but in concentration extract of 4%, 6% and 8% showed an effective inhibition activity.*

Keywords: Antibacterial activity, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Pangium edule Reinw*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Pangi (*Pangium edule Reinw*) adalah nama lain untuk tanaman Picung atau kluwek yang banyak tumbuh di Kepulauan Sangihe. Tumbuhan pangi ini dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional, bagian daunnya sebagai sayuran, daging buahnya dapat dimakan jika sudah masak, dan bijinya dapat diolah sebagai bumbu masak, dapat juga dimakan sebagai cemilan. Daging biji pangi ini mengandung senyawa antioksidan yang berfungsi sebagai anti kanker antara lain vitamin C, ion besi dan β -karoten dan senyawa golongan flavonoid yang berfungsi sebagai anti-bakteri diantaranya asam sianida, asam hidrokarpat, asam khaulmograt, asam gorlat dan tanin (Manuhutu, 2011). Beberapa penelitian sebelumnya tentang pemanfaatan biji pangi sebagai anti-bakteri diantaranya yang dilakukan oleh Prishandono, dkk (2009) yang menyatakan bahwa ekstrak daging biji pangi mampu menghambat pertumbuhan mikroba pada daging sapi giling. Penelitian Widyasari dalam Koswara (2009), menyatakan bahwa kombinasi 2% pangi dan 2% NaCl dari total berat ikan telah mampu mengawetkan ikan kembung segar selama enam hari pada suhu ruang tanpa mengubah mutu ikan. Demikian juga yang dilakukan oleh Manuhutu (2011), dalam penelitiannya menemukan bahwa komposisi biji pangi 4% dan NaCl 2% mampu mengawetkan ikan cakalang selama 3 hari penyimpanan pada suhu kamar. Indriyati (1987) juga melaporkan bahwa ekstrak pangi 3% b/v mempunyai aktivitas anti-bakteri pembusuk ikan yaitu *Bacillus sp*, *Micrococcus sp*, *Pseudomonas sp* dan coliform. Ekstrak pangi n-heksan juga bisa dijadikan pestisida untuk membasmi hama kumbang logong (*Sitophylus oryzae L*) sebagaimana hasil penelitian Sakul dkk (2012). Berdasarkan informasi kandungan senyawa-senyawa anti-bakteri yang ada pada biji pangi ini, maka peneliti

termotivasi untuk melakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas anti-bakteri ekstrak biji pangi dengan pelarut akuades. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan fenolik dan tanin ekstrak pangi akuades serta menentukan daya anti-bakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah daging biji pangi (*Pangium edule Reinw*) yang sudah matang, yang diperoleh dari Kelurahan Kolongan Beha Kecamatan Tahuna Barat Kabupaten Kepulauan Sangihe, bakteri uji *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus cereus* dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 yang diperoleh dari Laboratorium Balai Besar POM Manado, *carboxy methyl cellulose* (CMC), akuades steril, etanol 96 % p.a, *nutrient agar* (NA), H_2SO_4 0,36 N, $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ 1,175%, NaCl 0,9%, larutan *folin cioccealtea* 50 %, natrium karbonat 2%, larutan vanilin 4%, asam klorida pekat, antibiotik *ciprofloixacin*, kertas saring no.1, kertas label dan *aluminium foil*.

Alat-alat yang digunakan antara lain: *erlenmeyer*, gelas ukur, gelas kimia, tabung reaksi, pipet tetes, penangas air, blender/grinder, ayakan 80 mesh, kaca arloji, timbangan analitik, labu ekstraksi, batang pengaduk, *stirrer*, cawan petri, *rotary evaporator*, jarum ose, pinset, inkubator, *laminar air flow*, termometer, cakram kertas, autoklaf, mikro pipet, mistar berskala, sentrifus, spektrofotometer UV-VIS, pompa vakum dan oven listrik.

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan setiap perlakuan terdiri atas tiga ulangan.

Persiapan sampel

Buah pangi yang telah matang, diambil bijinya, kemudian dibersihkan dari daging buah yang masih menempel, dicuci bersih lalu direbus pada suhu 80°C selama 15 menit untuk memudahkan pengeluaran daging biji dari kulit biji pangi yang keras. Setelah itu, daging biji dikeluarkan dengan cara memecahkan kulit biji pangi dan selanjutnya ditampung pada wadah plastik. Daging biji dicuci bersih kemudian diperkecil ukurannya untuk memudahkan dalam pengeringan. Daging biji yang sudah diperkecil ukurannya kemudian diletakkan pada wadah plastik yang berlubang dan dicuci pada air mengalir selama 12 jam. Kemudian irisan daging biji pangi ini dikeringkan pada suhu ruang selama 5 hari dengan bantuan kipas angin. Setelah kering, daging biji pangi di serbukkan dengan menggunakan *grinder*, kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 80 mesh untuk mendapatkan serbuk yang seragam. Setelah itu disimpan pada wadah tertutup sebelum diekstraksi.

Pembuatan ekstrak akuades biji pangi

Ekstrak biji pangi dibuat dengan cara maserasi. Sebanyak 150 g serbuk simplisia biji pangi dimasukkan kedalam *erlenmeyer*, kemudian direndam dengan akuades 600 ml, diaduk, ditutup dengan aluminium foil dan direndam selama 24 jam. Setelah dimaserasi selama 24 jam, disaring untuk memisahkan filtrat dan ampasnya, kemudian disentrifus selama 15 menit dan selanjutnya disaring dengan kertas saring dengan bantuan pompa vakum, sehingga diperoleh ekstrak akuades biji pangi. Selanjutnya ekstrak pangi akuades ini disimpan dalam oven

dengan suhu 40°C sampai kering. Setelah kering digerus dan diletakkan pada wadah tertutup sebelum dilakukan pengujian.

Penentuan kandungan total fenolik

Penentuan Kandungan Total Fenolik menurut (Jeong dkk, 2005). Sebanyak 0,1 ml ekstrak biji pangi dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 0,1 ml larutan reagen *folin-cioccealteau* 50%. Campuran tersebut divorteks selama 3 menit kemudian ditambahkan 2 ml larutan natrium karbonat 2%. Campuran diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit. Absorbansi larutan ekstrak dibaca dalam spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang (λ) 750 nm. Kandungan total fenolik dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat/kg ekstrak.

Penentuan kandungan tanin terkondensasi

Kandungan tanin pada sampel ditentukan menurut metode (Julkunen-Tinto, 1985). Sebanyak 0,1 ml ekstrak akuades dimasukkan dalam tabung reaksi yang dibungkus dengan aluminium foil, kemudian ditambahkan 3 ml larutan Vanilin 4% setelah itu di vorteks. Kemudian ditambahkan 1,5 ml asam klorida pekat dan divorteks lagi dan absorbansi dibaca pada panjang gelombang (λ) 750 nm setelah campuran diinkubasi selama 20 menit Pada suhu kamar. Kandungan tanin terkondensasi dinyatakan dalam mg katekin/kg ekstrak. Kurva kalibrasi dipersiapkan pada cara yang sama menggunakan katekin sebagai standar.

Penentuan aktivitas antimikroba ekstrak biji pangi

Sterilisasi alat

Alat-alat yang akan digunakan dalam uji bakteri harus disterilisasi terlebih dahulu didalam oven dengan suhu 170°C selama 2 jam, jarum *öse* dan pinset dibakar dengan pembakaran diatas api langsung

dan media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Lay dan Hastowo, 1992 dalam Mpilla dkk, 2012).

Pembuatan larutan uji

Larutan uji 2%, 4%, 6%, dan 8% b/v dibuat dengan cara ditimbang 0,02 g, 0,04 g, 0,06 g, 0,08 g, ekstrak akuades biji panggi yang kemudian masing-masing dilarutkan dalam 1 ml larutan akuades.

Pembuatan media

a. Media agar miring dan media cair

Nutrient Agar (NA) sebanyak 0,8 gram dilarutkan dalam 40 ml akuades (20g/1000 ml) menggunakan *erlenmeyer*. Setelah itu dihomogenkan dengan *stirer* diatas penangas air sampai mendidih. Sebanyak 5 ml dituangkan masing-masing pada 4 tabung reaksi steril dan ditutup dengan *aluminium foil*. Media tersebut disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian dibiarkan pada suhu ruangan selama \pm 30 menit sampai media memadat pada kemiringan 30°C. Media Agar miring digunakan untuk inokulasi bakteri (Lay, 1994 dalam Mpilla dkk, 2012).

b. Media pembenihan

Media pembenihan dibuat dengan cara ditimbang 10 gram NA, lalu dilarutkan dalam 500 ml akuades (20g/1000ml) menggunakan *erlenmeyer*. Setelah itu, masing-masing media dihomogenkan dengan *stirer* diatas penangas air sampai mendidih. Media yang sudah homogen ini disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian didinginkan sampai suhu \pm 45-50°C. Media pembenihan digunakan dalam pembuatan media pengujian.

c. Inokulasi bakteri pada media agar miring

Bakteri uji diambil dengan jarum *öse* steril, lalu ditanamkan pada media agar miring dengan cara menggores.

Selanjutnya diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Perlakuan yang sama dilakukan pada setiap jenis bakteri uji (Siregar, 2009).

d. Pembuatan standar kekeruhan larutan (larutan *Mc. Farland*)

Larutan H₂SO₄ 0,36 N sebanyak 99,5 ml dicampurkan dengan larutan BaCl₂.2H₂O 1,175% sebanyak 0,5 ml dalam *erlenmeyer*. Kemudian dikocok sampai terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan ini dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji (Victor, 1980 dalam Mpilla dkk, 2012).

e. Pembuatan suspensi bakteri uji

Bakteri uji yang telah diinokulasi diambil dengan jarum *öse* steril lalu disuspensikan kedalam tabung yang berisi 2 ml larutan NaCl 0,9% hingga di peroleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan *McFarland*. Perlakuan yang sama dilakukan pada setiap jenis bakteri uji.

f. Pembuatan media pengujian

Media dibuat dengan menuangkan masing-masing 15 ml NA kedalam 48 cawan petri, lalu dibiarkan sampai memadat. Setelah memadat, suspensi bakteri dicampurkan kedalam media pembenihan NA.

g. Uji aktivitas anti-bakteri secara *In-Vitro*

Larutan uji ekstrak Akuades biji panggi dengan berbagai konsentrasi (2%, 4%, 6% dan 8%), dan larutan kontrol negatif (akuades), masing-masing diteteskan pada kertas cakram yang berbeda sebanyak 20 μ l lalu dibiarkan beberapa menit sampai meresap. Kontrol positifnya menggunakan *ciprofloxacin* cakram konsentrasi 5 μ g (langsung di letakkan ke media NA). Kemudian cawan petri diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam.

h. Pengamatan dan pengukuran

Pengamatan dilakukan setelah 1x24 jam masa inkubasi. Daerah bening merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap antibiotik atau bahan anti-bakteri lainnya yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan dengan lebar diameter zona hambat (Vandepitte *et al*, 2005 dalam Mpilla dkk, 2012). Diameter zona hambat diukur dalam satuan milimeter (mm) menggunakan mistar berskala dengan cara diameter keseluruhan dikurangi diameter sumuran 5 mm. Kemudian diameter zona hambat tersebut dikategorikan kekuatan daya anti-bakterinya berdasarkan penggolongan Davis and Stout (1971), yaitu < 5 mm lemah, 5-10 mm sedang, 11-20 mm kuat, >20 mm sangat kuat.

Analisis data

Data hasil pengujian aktivitas anti-bakteri ekstrak akuades biji pangi (*Pangium edule Reinw*) dianalisa secara statistik menggunakan *one way anova* pada taraf kepercayaan 95%, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Hasil maserasi dari 400 g serbuk biji pangi dalam 2 Liter etanol berupa filtrat berwarna kuning. Setelah diuapkan menggunakan *rotary evaporator*, diperoleh ekstrak kental sebanyak 34,43g. Demikian halnya dengan ekstrak akuades, hasil maserasi berupa filtrat berwarna cokelat muda dengan tiga lapisan. Setelah di sentrifus dan disaring menggunakan corong pisah, dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama tiga hari. Ekstrak akuades yang dihasilkan berwarna hitam setelah digerus adalah sebanyak 25,50 g.

Kandungan total fenolik dan tanin terkondensasi

Penentuan kandungan total fenolik dilakukan untuk mengetahui potensi

antioksidan dalam suatu ekstrak (Suryanto, 2009). Dalam penelitian ini, total fenolik dalam ekstrak diukur dengan standar asam galat (mg/kg). Total fenolik dalam ekstrak ditentukan berdasarkan kemampuan senyawa fenolik dalam ekstrak yang bereaksi dengan asam fosfomolibdat-fosfotungstat dalam reagen *folin-ciocalteu* yang berwarna kuning akan mengalami perubahan warna menjadi warna biru. Kandungan total fenolik ekstrak akuades biji pangi pada 10.000 ppm adalah 113,367 mg/kg, sedangkan untuk ekstrak etanol adalah 9,489 mg/kg. Besarnya kandungan total fenolik yang terekstrak oleh pelarut akuades diduga karena senyawa fenolik dalam ekstrak bersifat polar sehingga komponen fenolik dalam ekstrak yang larut dalam akuades lebih banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Houghton dan Raman (1998), bahwa komponen fenolik umumnya larut dalam pelarut yang sifatnya polar, karena senyawa fenolik merupakan substansi yang mempunyai cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil sehingga sifatnya mudah larut dalam pelarut polar. Senyawa golongan fenolik dapat berfungsi sebagai anti-bakteri, karena golongan fenol mampu merusak membran sel, menginaktifkan enzim dan mendenaturasi protein pada bakteri sehingga dinding sel bakteri akan mengalami kerusakan karena terjadinya penurunan permeabilitas yang memungkinkan terganggunya transpor ion-ion organik penting yang akan masuk ke sel bakteri. Hal ini akan mengakibatkan pertumbuhan sel terlambat dan sel akan mengalami kematian (Adisoemarto, 1998 dalam Mpilla dkk, 2012).

Kandungan tanin terkondensasi dinyatakan sebagai milligram katekin per kilogram ekstrak. Kandungan total tanin terkondensasi pada ekstrak akuades biji pangi 10.000 ppm adalah 26,744 mg/kg sedangkan untuk ekstrak etanol sebanyak 49,3 mg/kg. Dari hasil yang diperoleh ternyata ekstrak etanol memiliki kandungan tanin yang lebih banyak

dibanding ekstrak akuades, hal ini berarti pelarut etanol mampu mengekstrak lebih banyak senyawa tanin dari biji pangi dibanding pelarut akuades. Djasibani (2013) menyatakan bahwa hasil ekstraksi tergantung pada beberapa hal antara lain pelarut, metode ekstraksi serta perbandingan pelarut dengan sampel. Koswara (2009) melaporkan bahwa tanin merupakan bagian yang bertanggungjawab untuk rasa sepat dan berwarna coklat serta secara alamiah larut dalam air terjadi kompleks polifenol yang hadir pada banyak tanaman termasuk biji dan kulit. Pada biji pangi, tanin merupakan salah satu komponen yang memiliki efek anti-bakteri.

Uji aktivitas anti-bakteri ekstrak akuades biji pangi (*Pangium edule Reinw*)

Hasil uji aktivitas anti-bakteri ekstrak akuades biji pangi dianalisis dengan cara mengukur diameter zona hambat yang terbentuk disekitar cakram yang telah dijenuhkan dengan ekstrak akuades biji pangi dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak biji pangi dapat dilihat pada Tabel 1.

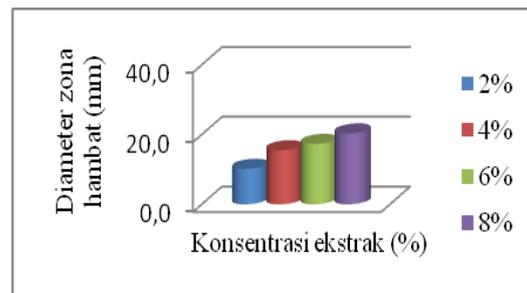
Tabel.1 Hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat ekstrak pangi akuades

Konsentrasi	Rata-rata zona hambat (mm)			
	<i>S.aureus</i>	<i>E.coli</i>	<i>P.aeruginosa</i>	<i>B.cereus</i>
2%	10,2	8,5	10,8	14,3
4%	15,5	12,8	12,2	15,8
6%	17,3	15,8	13,8	18,0
8%	20,3	18,2	16,3	21,5
Kontrol +	28,2	33,3	27,2	28,5

Data dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa setiap konsentrasi ekstrak memberikan aktivitas penghambatan yang berbeda, mulai dari aktivitas sedang sampai dengan kuat. kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik *Ciprofloxacin*

sedangkan kontrol negatifnya adalah akuades. Menurut Jawetz *et al.* (2007), antibiotik ini memiliki efek anti-bakteri yang besar (spektrum luas), sehingga memiliki aktivitas penghambatan yang sangat kuat untuk keempat bakteri uji.

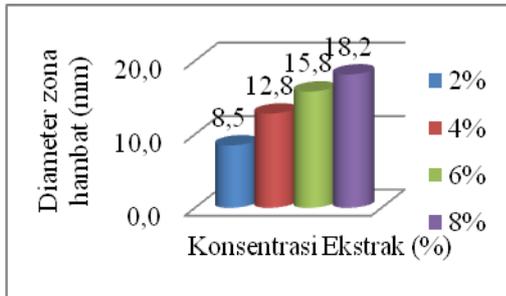
Hasil anova diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 menunjukkan nilai signifikan dimana Fhitung > FTabel5% yang berarti terdapat pengaruh yang nyata dari setiap perlakuan perbedaan konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri uji, dengan kata lain bahwa setiap konsentrasi baik 2%, 4%, 6%, dan 8% telah memberikan aktivitas yang menghambat pertumbuhan bakteri ini, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Diagram aktivitas penghambatan ekstrak pangi akuades terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil uji BNT dari konsentrasi ekstrak 4% (15,50 mm), 6% (17,30 mm) dan 8% (20,3mm) menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap konsentrasi ekstrak 2% (10,20 mm). hal ini berarti konsentrasi tersebut telah memberikan efek yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. sedangkan ekstrak 8% tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan ekstrak 6% dan 4%, hal ini berarti konsentrasi ekstrak tersebut memiliki efek yang sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Hasil anova diameter zona hambat bakteri *Eschericia coli* menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak pangi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan bakteri *Eschericia coli*, seperti yang di tunjukkan oleh Gambar 2.

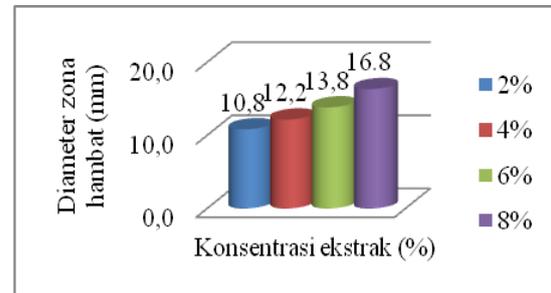


Gambar 2. Diagram aktivitas penghambatan ekstrak pangi akuades terhadap bakteri *Eschericia coli*

Hasil uji BNT diameter zona hambat ekstrak pangi terhadap bakteri *Eschericia coli* untuk konsentrasi ekstrak 8% (18,20 mm) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan ekstrak 4% (12,80 mm) dan 2% (8,50 mm), tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan ekstrak 6% (15,80 mm). Hal ini berarti bahwa ekstrak 8% memiliki efek penghambatan yang berbeda terhadap pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* dengan ekstrak 4% dan 2% tetapi memiliki efek penghambatan yang sama dengan ekstrak 6%. Ekstrak 6% berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan ekstrak 2% tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan ekstrak 4%. Hal ini berarti ekstrak 6% memiliki efek penghambatan yang berbeda dengan ekstrak 2% tetapi tidak berbeda dengan ekstrak 4%. Demikian halnya dengan ekstrak 2%, memiliki efek yang sama terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* dengan ekstrak 4%.

Pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, data anova menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 5% sehingga perlu dilanjutkan dengan uji BNT. Gambar 3, menunjukkan diameter zona hambat

masing-masing konsentrasi ekstrak terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

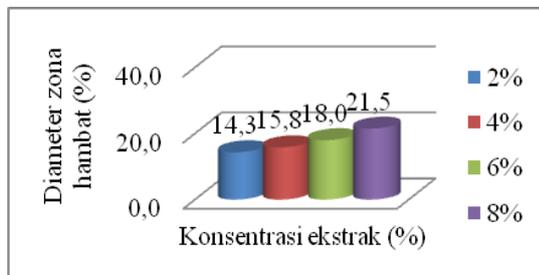


Gambar 3. Diagram aktivitas penghambatan ekstrak pangi akuades terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Hasil uji BNT diameter zona hambat ekstrak pangi terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* untuk konsentrasi ekstrak 8% (16,80 mm), berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan ekstrak 4% (12,20 mm) dan 2% (10,80), tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan ekstrak 6% (13,80). Hal ini berarti bahwa efek penghambatan ekstrak 8% berbeda dengan efek penghambatan ekstrak 4% dan 2% tetapi tidak berbeda atau sama dengan ekstrak 6%. Demikian halnya dengan ekstrak 6%, berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan ekstrak 2% tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan ekstrak 4% dan 8%. Sedangkan ekstrak 4% memiliki efek penghambatan yang sama dengan ekstrak 2% terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Pada bakteri *Bacillus cereus*, hasil uji BNT menunjukkan bahwa konsentrasi 8% (21,50 mm) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan konsentrasi ekstrak 4% (15,80 mm) dan 2% (14,30 mm), tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan ekstrak 6% (18,00 mm). Hal ini berarti bahwa konsentrasi ekstrak 8% menunjukkan efek penghambatan yang berbeda dengan ekstrak 4% dan 2% tetapi memiliki efek penghambatan yang sama dengan ekstrak 6% dalam menghambat pertumbuhan

bakteri *Bacillus cereus*. Perlakuan konsentrasi ekstrak 4% dan 2% memiliki efek penghambatan yang sama terhadap bakteri *Bacillus cereus* seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Diagram aktivitas penghambatan ekstrak pangi akuades terhadap bakteri *Bacillus cereus*

Efek anti-bakteri yang paling baik terlihat pada konsentrasi ekstrak 8% untuk semua jenis bakteri sedangkan konsentrasi ekstrak 2% memiliki efek anti-bakteri yang paling rendah. Berdasarkan kriteria Davis and Stout (1971), dapat disimpulkan bahwa aktivitas penghambatan ekstrak pangi akuades terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 8% adalah sangat kuat dan pada konsentrasi 6%, 4% dan 2% adalah kuat. Untuk bakteri *Escherichia coli* aktivitas penghambatan ekstrak pangi pada konsentrasi ekstrak 6%, 4% dan 8% termasuk kuat sedangkan ekstrak 2% termasuk kategori sedang. Aktivitas penghambatan ekstrak pangi terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, konsentrasi 4%, 6% dan 8% menunjukkan aktivitas penghambatan yang kuat sedangkan untuk konsentrasi ekstrak 2% memiliki aktivitas sedang. Pada bakteri *Bacillus cereus* aktivitas penghambatan yang kuat dimiliki oleh ekstrak pangi dengan konsentrasi 2%, 4% dan 6%, sedangkan untuk konsentrasi ekstrak 8% memiliki aktivitas penghambatan yang sangat kuat.

Hasil pengujian aktivitas anti-bakteri ekstrak pangi akuades lebih kuat terhadap bakteri gram positif dalam hal ini *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus* dibandingkan dengan bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* hal itu ditandai dengan besarnya zona hambat ekstrak pangi terhadap keempat bakteri tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri gram positif lebih rentan terhadap ekstrak pangi akuades dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Kusuma Dewi (2010) melaporkan bahwa perbedaan sensitivitas bakteri terhadap anti-bakteri dipengaruhi oleh struktur dinding sel bakteri. Struktur dinding sel gram positif lebih sederhana dibandingkan struktur dinding sel bakteri gram negatif sehingga memudahkan senyawa anti-bakteri untuk masuk kedalam dinding sel bakteri gram positif. Bakteri gram positif memiliki struktur dinding sel dengan lebih banyak peptidoglikan, sedikit lipid dan dinding sel mengandung polisakarida (asam teikoat). Asam teikoat merupakan polimer yang larut dalam air, yang berfungsi sebagai transport ion positif untuk keluar atau masuk. Sifat larut air inilah yang menunjukkan bahwa dinding sel bakteri gram positif bersifat lebih polar, sedangkan senyawa fenolik dalam biji pangi merupakan bagian yang bersifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar daripada lapisan lipid yang nonpolar. Itulah sebabnya aktivitas penghambatan pada bakteri gram positif lebih besar daripada bakteri gram negatif.

Bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus* mempunyai struktur dinding sel yang mengandung polisakarida dan protein yang bersifat antigen dan mempunyai kandungan lipid yang rendah (1-4%), sedangkan *Escherichia coli* sebagai bakteri gram negatif mempunyai dinding sel dengan kandungan lipid yang tinggi (11-22%) dan struktur dinding sel *multilayer* yaitu lipoprotein, membran luar fosfolipid dan

lipopolisakarida. Membran luar fosfolipid dapat mengurangi zat anti-bakteri yang masuk kedalam sel, itulah sebabnya dinding sel bakteri *Staphylococcus aureus* lebih mudah ditembus oleh senyawa anti-bakteri daripada dinding sel *Escherichia coli*. Perbedaan struktur dinding sel menentukan penetrasi, ikatan dan aktivitas senyawa anti-bakteri (Jawetz *et al.* 2005).

Menurut Ajizah (2004), kemampuan suatu bahan anti mikroba dalam meniadakan kemampuan hidup mikroorganisme tergantung pada konsentrasi dan jenis bahan antimikroba itu sendiri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas penghambatan yang terbesar ada pada konsentrasi ekstrak 8% untuk semua bakteri uji, ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji pangi yang diberikan maka semakin besar pula daya hambat yang ditimbulkan, karena pada konsentrasi yang lebih besar semakin banyak zat anti-bakteri yang terkandung didalam ekstrak. Dalam penelitian ini, konsentrasi yang bisa menunjukkan efek penghambatan yang baik untuk bakteri *Staphylococcus aureus* adalah konsentrasi ekstrak 4%, 6% dan 8% dengan aktivitas penghambatan yang kuat dan sangat kuat, untuk bakteri *Bacillus cereus*, konsentrasi ekstrak 2%, 4%, dan 6% sudah menunjukkan efek penghambatan yang kuat dan pada konsentrasi 8% sangat kuat. Sedangkan untuk bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* konsentrasi 2% belum menunjukkan aktivitas penghambatan yang baik, tetapi konsentrasi 4%, 6% dan 8% sudah menunjukkan aktivitas yang kuat.

KESIMPULAN

1. Ekstrak Akuades biji pangi pada 10.000 ppm memiliki kandungan senyawa fenolik 113,367 mg/kg dan tanin terkondensasi 26,744 mg/kg yang memiliki efek anti-bakteri.
2. Aktivitas penghambatan ekstrak pangi akuades terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah kuat pada konsentrasi ekstrak 4%, 6% dan sangat kuat pada konsentrasi ekstrak 8%. Sedangkan untuk bakteri *Bacillus cereus*, konsentrasi ekstrak 2%, 4%, dan 6% sudah menunjukkan efek penghambatan yang kuat, dan pada konsentrasi 8% sangat kuat dan untuk bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* konsentrasi 2% belum menunjukkan aktivitas penghambatan yang baik, tetapi konsentrasi 4%, 6% dan 8% sudah menunjukkan aktivitas yang kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava L.* Bioscientiae 1(1).
- Davis, W.W and Stout, T.R. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. Microbiology. 22(4).
- Djasibani, H. 2013. Potensi antioksidan dan Pengaruh Ekstrak Kulit Ari Kenari Sebagai Bahan Pengawet Bakso. Tesis. Ilmu Pangan, Pascasarjana. UNSRAT. Manado.
- Jawetz, E, Melnick, L, and L.A. Adelberg. 1986. Mikrobiologi Kedokteran. (Medical Microbiology). 20th edition. Alih Bahasa Edy Nugroho dan R.F. Maulani. Penerbit Buku Kedokteran, EGC. Jakarta.
- Koswara, S. 2009. Pengawet Alami Untuk Produk dan Bahan Pangan. Ebook pangan.com. diakses September 2014.
- Manuhutu, E. 2011. Efektivitas Biji Pangi (*Pangium edule Reinw*) sebagai

- bahan pengawet alami terhadap beberapa sifat mutu dan masa simpan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Tesis. Ilmu Pangan, Pascasarjana. UNSRAT. Manado.
- Mpilla, D, Fatimawali, dan Wiyono, W. 2012. Uji Aktivitas Anti-bakteri Ekstrak Etanol Daun Mayana (*Coleus atropurpureus (L) Benth*) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* Dan *Pseudomonas aeruginosa* Secara In Vitro. Jurnal FMIPA. UNSRAT. Manado.
- Naufalin, R, dan Rukmini, H. 2012. Bubuk Kecombrang (*Nicolaia speciosa*) Sebagai Pengawet Alami Pada Bakso Ikan Tenggiri. Jurnal Agricola. Tahun II. No. 2.
- Poeloengan, M, Andriani, Susan, M.N, Komala, I, dan Harnita, M. 2007. Uji Daya Anti Bakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Bungur (*Largerstoremia speciosa Pers*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara In Vitro. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor.
- Prishandono, D, Radiati, L, dan Rosyidi, D. Pengaruh Penambahan Ekstrak Picung (*Pangium edule*) dengan air dan etanol, terhadap Recovery *Escherichia coli* dan *Staphylococcus sp* Serta Total Mikrobial Pada Daging Sapi Giling. Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Sakul E, Manoppo, J, Taroreh, D dan Gerungan, R. 2012. Pengendalian hama kumbang logong (*Sitophilus oryzae, L*) dengan ekstrak biji pangi (*Pangium edule Reinw*). Jurnal Eugenia no 18 vol. (3)
- Siregar, S.F. 2009. Uji Aktivitas Anti-bakteri Ekstrak Etanol dan Air Rebusan Kulit Batang Ingul (*Toona sinensis M. Roem*) Terhadap Beberapa Bakteri. Skripsi Fakultas Farmasi. USU. Medan.
- Suryanto, E, dan Wehantow, F. 2009. Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Dari Ekstrak Fenolik Daun Sukun (*Artocarpus altilis F*). Jurnal Chem.Prog. Vol.2 No.1.