

## EFEKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK KULIT MANGGIS TERHADAP BEBERAPA BAKTERI KONTAMINAN (*S. AUREUS*, *SALMONELLA SP* DAN *E.COLI*)

Ermi Sukasih<sup>1)</sup>, Tati Sukarti<sup>2)</sup> dan Wisnu Broto<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Bogor  
Jl. Tentara Pelajar 12, Bogor 16114, email: <http://www.pascapanen.litbang.deptan.go.id>

<sup>2)</sup>Departemen Teknologi Industri Universitas Padjadjaran Bandung  
Jl. Cisangkuy No.62 Bandung 40115  
Email: [ermi\\_sukasih@yahoo.co.uk](mailto:ermi_sukasih@yahoo.co.uk)

Penggunaan formalin sebagai pengawet bahan pangan asal hewani masih sering dijumpai di pasaran khususnya pasar tradisional. Formalin merupakan senyawa kimia berbahaya yang tidak termasuk dalam golongan Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang dapat digunakan sebagai pengawet, sehingga sangat berbahaya bagi kesehatan konsumen. Bahan pengawet yang aman dan efektif sebagai alternatif untuk mengawetkan bahan pangan asal hewani perlu dieksplorasi. Kulit manggis mengandung golongan senyawa polifenol (flavonoid dan tanin) bersifat antimikroba, sehingga dapat berfungsi sebagai pengawet makanan maupun biofarmaka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antimikroba ekstrak kulit manggis terhadap beberapa bakteri kontaminan seperti *S. aureus*, *Salmonella sp* dan *E. coli*. Empat jenis ekstrak kulit manggis diuji pada ketiga bakteri pada konsentrasi 10,20,30,40 dan 50%, dengan menggunakan metode kertas cakram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis memiliki aktifitas positif pada mikroba *S. aureus* dan *E. coli*, namun menunjukkan aktifitas negatif terhadap *Salmonella sp*. Ekstrak kulit manggis dengan metode maserasi kering pelarut etanol (ekstrak C) dan pelarut aquadest dan asam sitrat (ekstrak D) menunjukkan aktivitas positif yang lebih luas daripada ekstrak kulit manggis dengan metode maserasi basah pelarut etanol (ekstrak A) dan pelarut aquadest dan asam sitrat (ekstrak B). Kulit manggis yang di ekstrak dengan aquadest (ekstrak B dan D) sedikit lebih efektif terhadap penghambatan bakteri gram negatif (*E. coli*) dan positif (*S. aureus*), sementara itu ekstrak kulit manggis yang diekstrak dengan ethanol hanya efektif menghambat bakteri gram positif (*S. aureus*). Ekstrak kulit manggis dengan maserasi kering dengan pelarut aquadest (ekstrak D) mempunyai daya hambat terbesar terhadap *E. coli* dengan zona diameter 24,5 mm. Nilai penghambatan minimum senyawa antimikroba dari ekstrak kulit manggis terhadap *E. coli* berkisar antara 0,38 hingga 0,40%, sementara terhadap *S. aureus* adalah 0,14 hingga 1,45%.

**Kata Kunci :** antibakteri, ekstrak kulit manggis, *S. aureus*, *Salmonella sp*, *E. coli*

**ABSTRACT.** Ermi Sukasih, Tati Sukarti and Wisnu Broto. 2011. Antimicrobial Effectiveness of Mangosteen Pericarp Extract Against Several Contaminant Bacteria (*S. aureus*, *Salmonella sp* and *E. coli*). To date formaldehyde is still commonly used as a preservative for animal products, especially those sold in traditional markets. In fact, formaldehyde is highly toxic to humans and not approved as a food additive. Therefore, potential and safe alternatives to formaldehyde are required. Mangosteen pericarp contains bioactives which have antimicrobial activities. The present study was aimed at investigating the antimicrobial effectiveness of mangosteen pericarp extract against *S. aureus*, *Salmonella sp* and *E. coli*. The antimicrobial effectiveness of four types of mangosteen pericarp extracts at concentrations of 10, 20, 30, 40 and 50% were evaluated using the paper disc method. The result showed that mangosteen pericarp extract showed antibacterial activity against *S. aureus* and *E. coli*, but not against *Salmonella sp*. The extracts produced through dry maceration showed stronger antibacterial activities than those produced by wet maceration. The aqueous extracts of mangosteen pericarp were effective in inhibiting *E. coli* (gram negative bacteria) and *S. aureus* (gram positive bacteria), while the ethanolic extracts showed an inhibitory effect against *S. aureus* only. Extraction using dry maceration method and distilled water as the solvent produced extracts with the widest inhibition zone against *E. coli* (24.5mm in diameter). The minimum inhibitory concentrations (MIC) of mangosteen pericarp extract against *E. coli* and *S. aureus* were about 0.38-0.40%, and 0.14-1.45%, respectively.

**Keywords :** antibacteria, mangosteen pericarp extract, *S. aureus*, *Salmonella sp*, *E. coli*

### PENDAHULUAN

Buah manggis (*Garcinia mangostana* L.), merupakan buah tropika eksotik berbentuk unik, berwarna menarik dan bercita-rasa khas yang mulai digemari konsumen luar negeri, sehingga buah manggis memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan di Indonesia<sup>1</sup>. Kulit buah manggis saat ini

dimanfaatkan untuk penyamakan kulit, obat tradisional dan bahan pembuat zat antikarat serta pewarna tekstil. Komposisi kimia kulit manggis dalam bentuk tepung adalah air 5,87%; abu 2,17%; gula total 2,10%; protein 3,02%, karbohidrat 82,50% dan lemak 6,45%<sup>2</sup>. Disamping itu, kulit buah manggis juga mengandung *xanthone*, *flavonoid* dan *tanin*<sup>3,4</sup>. Senyawa *tanin* mengakibatkan kulit manggis berwarna merah - ungu, *xanthone* sebagai

antioksidan, antiproliferasi, dan antimikroba yang tidak ditemui pada buah-buahan lainnya. Senyawa *xanthone* meliputi *mangostin*, *mangostenol A*, *mangostinon A*, *mangostinon B*, *trapezifolixanthone*, *toverophyllin B*, *alfa mangostin*, *beta mangostin*, *garcinon B*, *mangostanol*, *flavonoid epicatechin* dan *gartanin*. Senyawa-senyawa tersebut selain sangat bermanfaat untuk kesehatan juga dapat dimanfaatkan sebagai pewarna makanan, antioksidan, dan bahan anti mikroba atau bahan pengawet<sup>5,6,7,8</sup>, selain itu air rebusan kulit buah manggis memiliki efek antidiare<sup>4</sup>. Kandungan fenol kulit manggis yang diekstrak dengan maserasi kering etanol adalah 7,2%<sup>9</sup> dan 5027,7 mg/kg dari bahan kering<sup>10</sup>. Kandungan fenol dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah dan faktor genetika<sup>11</sup>.

Di Indonesia, bahan pengawet untuk produk hewani masih sering dijumpai menggunakan bahan kimia yang terkadang berbahaya bagi kesehatan manusia seperti formalin, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian berkenaan dengan potensi pemanfaatan kulit buah manggis sebagai bahan pengawet alami untuk produk hewani. Zat antimikroba yang terdapat dalam kulit buah manggis dapat membunuh (*microbicidal*) atau menghambat (*microbiostatic*) pertumbuhan mikroorganisme kontaminan penyebab kerusakan/kebusukan produk pangan asal hewani.

Penelitian mengenai sifat antibakteri dari ekstrak kulit manggis yang telah dilakukan antara lain adalah pada  $\alpha$ -mangostin dan empat turunannya mampu menghambat bakteri *Enterococci*<sup>12</sup>, *S. aureus*, *S. typhimurium* dan *B. subtilis* dengan kategori penghambatan tinggi, sedangkan terhadap *Proteus sp*, *Klebsiella sp* dan *E. coli* adalah penghambatan pada kategori sedang<sup>13</sup>. Xanton yang diekstrak dari kulit manggis mampu menghambat *S. aureus*<sup>14</sup>, menghambat *Mycobacterium tuberculosis*<sup>15</sup>. Polisakarida dari kulit manggis dapat menstimulasi aktifitas dari polymorphonuclear phagocytic sel yang dapat menghambat *S. enteritidis*<sup>16</sup>. Ekstrak kulit manggis juga mampu menghambat *S. epidermis* dan *Propionibacterium acnes*<sup>17,18</sup>. Selain antibakterial,  $\alpha$ -mangostin juga mempunyai sifat antifungal karena mampu menghambat *Fusarium sp*<sup>19</sup>. Ekstrak kulit manggis juga berfungsi obat kumur<sup>20</sup>.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antimikroba ekstrak kulit manggis terhadap beberapa bakteri kontaminan (*S. aureus*, *Salmonella sp* dan *E. coli*). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi komersialisasi bahan pengawet makanan alami yang diperoleh dari kulit buah manggis.

## BAHAN DAN METODE

### A. Bahan dan Alat

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran dan Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Badan Litbang Pertanian pada bulan Mei hingga Oktober 2009. Bahan yang digunakan adalah empat jenis ekstrak kulit manggis, bakteri uji (*S. aureus*, *Salmonella sp* dan *E. coli*) yang diperoleh dari Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran serta bahan kimia untuk analisis. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cawan petri, pinset, evaporator vakum, alat ekstraksi, mikrometer, oven, inkubator, autoklaf, centrifuge, timbangan analitik dan mikropipet.

### B. Pembuatan Ekstrak

Ekstrak yang digunakan ada empat jenis yaitu masing-masing berasal dari ekstraksi maserasi basah pelarut etanol 90% (A), ekstraksi maserasi basah pelarut larutan asam sitrat 5% (B), ekstraksi maserasi kering pelarut etanol 90% (C) dan ekstraksi maserasi kering pelarut larutan asam sitrat 5% (D). Perbandingan antara bahan yang diekstrak dengan pelarut adalah 1:3. Maserasi basah dilakukan dengan merendam kulit buah manggis segar yang telah dirajang ke dalam pelarut, sedangkan maserasi kering dilakukan dengan merendam kulit buah manggis yang telah dikeringkan terlebih dahulu. Proses perendaman dilakukan selama 10 jam. Evaporasi dilakukan dengan evaporator vakum hingga 11 jam, hingga diperoleh ekstrak kulit manggis yang berupa pasta.

### C. Uji Efektivitas Antibakteri dan Penentuan MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*)

Uji efektivitas ekstrak kulit manggis terhadap bakteri kontaminan dilakukan pada 3 (tiga) kultur bakteri kontaminan dan 5 (lima) konsentrasi ekstrak kulit manggis yaitu 10, 20, 30, 40 dan 50% (b/v). Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode kertas cakram<sup>21</sup>.

Bakteri uji terlebih dahulu disebarkan pada agar miring dan diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 37°C diambil sebanyak satu ose, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi steril yang berisi larutan NaCl 0,85% sebanyak 10 ml, sehingga didapatkan suspensi bakteri yang homogen dengan kepadatan  $10^8$  cfu/ml. Kultur cair bakteri uji dibiakkan pada cawan dengan metode *pour plate*, 1 ml kultur cair bakteri uji dimasukkan ke dalam cawan steril secara aseptis, lalu dituangkan media steril dan kemudian digoyang memutar agar merata dan ditunggu hingga membeku.

Kertas cakram steril berdiameter 5 mm dicelupkan ke dalam masing-masing ekstrak yang telah diencerkan sesuai dengan perlakuan dengan menggunakan pinset steril. Kertas cakram diangkat, sisa tetes larutan yang berlebihan diulaskan pada dinding wadah karena dikhawatirkan larutan akan meluas di permukaan agar. Kertas cakram diletakkan dipermukaan agar dengan *pinset* dan ditekan supaya kertas cakram benar-benar menempel pada media agar lalu di inkubasi selama 48 jam pada 37 °C. Pengamatan dilakukan terhadap penghambatan empat jenis ekstrak kulit manggis serta pengukuran zona hambat bakteri kultur murni dengan micrometer. Percobaan diulang sebanyak tiga kali, nilai zona hambat merupakan nilai rata-ratanya. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi uji efektivitas antimikroba, (daya hambat) terhadap pertumbuhan bakteri uji, dan perhitungan nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*).

Penentuan *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) berdasarkan metode Bloomfield<sup>22</sup>, dengan memplotkan antara ln dari konsentrasi ekstrak pada sumbu X terhadap nilai kuadrat zona hambat pada sumbu Y. Perpotongan antara kurva linier dengan sumbu X merupakan nilai Mt. Nilai MIC adalah 0,25 dikalikan dengan Mt.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Efektifitas Antimikroba Ekstrak Kulit Manggis

Hasil analisis kualitatif efektivitas ekstrak kulit manggis yang diperoleh dengan berbagai metode ekstraksi terhadap kultur murni mikroba kontaminan (*S. aureus*, *Salmonella sp.*, *E. coli*) disajikan pada Tabel 1. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa empat jenis ekstrak kulit manggis memiliki aktifitas positif terhadap mikroba *S. aureus*, *E. coli*, meskipun tidak semua jenis ekstrak. Hal ini berarti bahwa ekstrak kulit manggis mempunyai indikasi mampu menghambat pertumbuhan mikroba tersebut. Namun ekstrak kulit manggis menunjukkan aktifitas negatif atau tidak menunjukan efektifitas pada *Salmonella sp.* Ekstrak kulit manggis yang diperoleh dengan metode maserasi kering (ekstrak C dan D) menunjukkan aktivitas positif yang lebih besar terhadap bakteri kontaminan daripada ekstrak kulit manggis yang diperoleh dengan metode maserasi basah (Ekstrak A dan B). Hal ini diduga karena bahan yang dikeringkan untuk dihilangkan airnya, dapat mencegah terjadinya pencemaran jamur, bakteri dan pencemaran lainnya yang dapat mengganggu aktivitas antimikroba dalam ekstrak kulit manggis. Selain itu penggunaan bahan kering membuat luas permukaan simplisia terhadap pelarut pada proses maserasi menjadi lebih besar, sehingga penarikan komponen aktif dapat lebih maksimal<sup>23</sup>. Perbedaan kondisi bahan baku antara kering dan basah/segar diduga pula sebagai penyebab perbedaan

jumlah komponen antibakteri yang terekstrak. Kulit buah manggis segar mempunyai kadar air yang tinggi yaitu 62,05%, sementara kulit manggis kering kadar airnya hanya 6,54%. Dengan demikian, ekstrak dari kulit manggis kering memiliki kadar komponen aktif (seperti *tannin*) lebih tinggi daripada ekstrak dari kulit manggis segar.

Faktor lain adalah disebabkan karena pada kondisi bahan baku kering memiliki kadar air yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan kondisi bahan baku yang masih segar. Hal ini menyebabkan pada berat yang sama antara bahan baku yang segar dan kering, kadar komponen

Tabel 1. Hasil uji aktivitas berbagai ekstrak kulit buah manggis terhadap beberapa bakteri kontaminan

Table 1. The results of antibacteria activity of various extracts mangosteen pericarp

| Konsentrasi Ekstrak/<br>Extract concentration | Hasil Uji Aktivitas Antibakteri/<br>The result of antibacteria activity |                       |                |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
|                                               | <i>S. aureus</i>                                                        | <i>Salmonella sp.</i> | <i>E. coli</i> |
| Ekstrak A/ Extract A                          |                                                                         |                       |                |
| 50%                                           | +                                                                       | -                     | -              |
| 40%                                           | +                                                                       | -                     | -              |
| 30%                                           | +                                                                       | -                     | -              |
| 20%                                           | +                                                                       | -                     | -              |
| 10%                                           | +                                                                       | -                     | -              |
| Ekstrak B/ Extract B                          |                                                                         |                       |                |
| 50%                                           | -                                                                       | -                     | +              |
| 40%                                           | -                                                                       | -                     | +              |
| 30%                                           | -                                                                       | -                     | +              |
| 20%                                           | -                                                                       | -                     | +              |
| 10%                                           | -                                                                       | -                     | +              |
| Ekstrak C/ Extract C                          |                                                                         |                       |                |
| 50%                                           | +                                                                       | -                     | -              |
| 40%                                           | +                                                                       | -                     | -              |
| 30%                                           | +                                                                       | -                     | -              |
| 20%                                           | +                                                                       | -                     | -              |
| 10%                                           | +                                                                       | -                     | -              |
| Ekstrak D/ Extract D                          |                                                                         |                       |                |
| 50%                                           | +                                                                       | -                     | +              |
| 40%                                           | +                                                                       | -                     | +              |
| 30%                                           | +                                                                       | -                     | +              |
| 20%                                           | +                                                                       | -                     | +              |
| 10%                                           | +                                                                       | -                     | +              |

Keterangan/Remarks: tanda (+) = memberikan aktivitas antibakteri dan tanda (-) tidak memberikan aktivitas antibakteri / Sign (+) = is a positive antibacterial activity and sign (-) is no antibacterial activity

A/A : ekstrak kulit manggis dengan maserasi basah, pelarut etanol 90% / mangosteen peel extract by wet maceration and ethanol 90% solvent

B/B : ekstrak kulit manggis dengan maserasi basah, pelarut larutan asam sitrat 5% / mangosteen peel extract by wet maceration and 5% citric acid solution solvent

C/C : ekstrak kulit manggis dengan maserasi kering, pelarut etanol 90% / mangosteen peel extract by wet maceration and ethanol 90% solvent

D/D : ekstrak kulit manggis dengan maserasi kering, pelarut larutan asam sitrat 5% / mangosteen peel extract by dry maceration and 5% citric acid solution solvent

antibakteri seperti tannin pada bahan kering lebih besar daripada bahan segar sehingga komponen aktif yang terekstrak oleh larutan pengeksrak juga lebih besar.

Sementara itu jenis pelarut yang digunakan untuk mengekstrak kulit manggis, meskipun sama-sama polar, namun mempunyai efektifitas yang berbeda. Kulit manggis yang diekstrak dengan asam sitrat 5% (ekstrak B dan D) sedikit lebih efektif terhadap penghambatan bakteri gram negatif (*E. coli*) dan positif (*S. aureus*), sementara itu ekstrak kulit manggis yang diekstrak dengan ethanol 90% hanya efektif menghambat bakteri gram positif (*S. aureus*). Hal ini diduga karena senyawa antimikroba lebih mudah terekstrak dengan air dibandingkan dengan alkohol. Senyawa antimikroba yang terkandung dalam ekstrak kulit manggis adalah golongan senyawa polifenol yaitu flavonoid dan tanin<sup>4</sup>, senyawa ini terdispersi dalam *pericarp* buah manggis yang mengandung air.

Faktor-faktor penyebab lainnya antara lain adalah: viskositas dan tingkat kepolaran dari pelarut. Air mempunyai viskositas yang lebih kecil dibandingkan dengan alkohol, sehingga lebih mudah terdifusi dan menarik komponen yang ada dalam kulit manggis<sup>24</sup>. Tingkat kepolaran pelarut air adalah 9,0, lebih tinggi daripada alkohol yaitu sekitar 5,2. Senyawa yang diduga sebagai antimikroba adalah senyawa fenolik (tanin) dan antosianin serta xanton. Antosianin dan senyawa fenolik mampu terekstrak dengan persentase tertinggi dengan menggunakan pelarut air dibandingkan pelarut lainnya<sup>2</sup>. Hal ini diduga bahwa senyawa tersebut adalah larut dalam air. Jenis senyawa fenolik yang dominan pada kulit manggis adalah protokatekin. Senyawa ini merupakan sejenis tanin yang mudah larut dalam air<sup>10</sup>.

Selain itu diduga berhubungan dengan keasaman dari ekstrak, ekstraksi dengan air yang dicampur asam akan mempengaruhi keasamannya, peningkatan keasaman dapat mengakibatkan peningkatan aktivitas antimikroba<sup>25</sup>. Keasaman rendah mengakibatkan ekstrak kulit manggis bersifat lebih hidrofobik dan larut lebih baik pada fase lipid membran sel bakteri<sup>26</sup>. Dengan demikian, senyawa antimikroba (polifenol dan tannin) yang terdapat dalam kulit manggis lebih mudah terekstrak dengan menggunakan pelarut air<sup>2,10</sup> yang memiliki viskositas lebih rendah dan tingkat polaritas lebih tinggi dibandingkan dengan etanol. Total fenol ekstrak kulit manggis dengan maserasi kering dan pelarut air adalah 154,57 mg/g bahan kering, nilai ini jauh lebih tinggi daripada ekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol 96% yakni 50,50 mg/g bahan kering<sup>2</sup>.

## B. Daya Hambat Antimikroba Ekstrak Kulit Manggis Terhadap Bakteri Kontaminan

Seluruh ekstrak menunjukkan kecenderungan bahwa semakin tinggi konsentrasinya, maka semakin tinggi pula aktifitasnya dalam menghambat bakteri (Tabel 2). Hasil uji kertas cakram pada kultur *S. aureus* menunjukkan zona bening yang cukup jelas (Gambar 4) dengan zona bening terluas yaitu sebesar 11,3 mm menggunakan ekstrak D pada

Tabel 2. Nilai diameter daya hambat ekstrak terhadap *S. aureus* dan *E. coli* pada berbagai konsentrasi dan jenis ekstrak

Table 2. The inhibitory value of various concentrations and types of extracts against *S. aureus* and *E. coli*

| Konsentrasi bahan uji/<br>Mangosteen extract concentration | Rata-rata diameter daya hambat (mm) terhadap bakteri/<br>The average of inhibitory (mm) mangosteen extract |                |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                            | <i>S. aureus</i>                                                                                           | <i>E. coli</i> |
| Ekstrak A/Extract A                                        |                                                                                                            |                |
| 50%                                                        | 10,5                                                                                                       | -              |
| 40%                                                        | 10,4                                                                                                       | -              |
| 30%                                                        | 10,2                                                                                                       | -              |
| 20%                                                        | 10,0                                                                                                       | -              |
| 10%                                                        | 9,6                                                                                                        | -              |
| Ekstrak B/Extract B                                        |                                                                                                            |                |
| 50%                                                        | -                                                                                                          | 15,0           |
| 40%                                                        | -                                                                                                          | 13,0           |
| 30%                                                        | -                                                                                                          | 11,0           |
| 20%                                                        | -                                                                                                          | 10,0           |
| 10%                                                        | -                                                                                                          | 9,0            |
| Ekstrak C/Extract C                                        |                                                                                                            |                |
| 50%                                                        | 10,6                                                                                                       | -              |
| 40%                                                        | 10,3                                                                                                       | -              |
| 30%                                                        | 9,6                                                                                                        | -              |
| 20%                                                        | 9,3                                                                                                        | -              |
| 10%                                                        | 8,5                                                                                                        | -              |
| Ekstrak D/Extract D                                        |                                                                                                            |                |
| 50%                                                        | 11,3                                                                                                       | 24,5           |
| 40%                                                        | 9,8                                                                                                        | 19,0           |
| 30%                                                        | 9,2                                                                                                        | 16,0           |
| 20%                                                        | 7,8                                                                                                        | 17,0           |
| 10%                                                        | 6,4                                                                                                        | 14,0           |

Keterangan/Remark: nilai diameter termasuk diameter kertas cakram (5mm) / The value included a diameter of paper discs (5mm)

- A/A : ekstrak kulit manggis dengan maserasi basah, pelarut etanol 90% / mangosteen peel extract by wet maceration and etanol 90% solvent
- B/B : ekstrak kulit manggis dengan maserasi basah, pelarut larutan asam sitrat 5% / mangosteen peel extract by wet maceration and 5% citric acid solution solvent
- C/C : ekstrak kulit manggis dengan maserasi kering, pelarut etanol 90% / mangosteen peel extract by wet maceration and etanol 90% solvent
- D/D : ekstrak kulit manggis dengan maserasi kering, pelarut larutan asam sitrat 5% / mangosteen peel extract by dry maceration and 5% citric acid solution solvent

konsentrasi 50%, sedangkan pada konsentrasi 40%, 30%, 20% dan 10% berturut-turut adalah 9,8 mm, 9,2 mm, 7,8 mm, dan 6,4 mm. Ekstrak A dan C juga dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus*, namun efektifitasnya sedikit di bawah ekstrak D. Ekstrak A dengan konsentrasi 50%, 40%, 30%, 20% dan 10% menghasilkan zona bening berturut-turut adalah 10,5 mm, 10,4 mm, 10,2 mm, 10 mm, dan 9,6 mm. Ekstrak C dengan konsentrasi 50%, 40%, 30%, 20% dan 10% menghasilkan zona bening berturut-turut adalah 10,6 mm, 10,3 mm, 9,6 mm, 9,3 mm, dan 8,5 mm. Sedangkan pada ekstrak B, tidak memberikan efek antibakteri terhadap *S. aureus*. Bakteri ini lebih tahan terhadap ekstrak B. Ekstrak ini mampu menghambat pertumbuhan *E. coli*, pada konsentrasi 10-50% menghasilkan zona bening berkisar antara 9-15 mm.

Ekstrak kulit manggis lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif seperti *E. coli* dibandingkan dengan bakteri gram positif seperti *S. aureus* yang diperlihatkan dengan zona bening yang lebih luas yang berarti diameter penghambatan juga lebih luas. *E. coli* merupakan bakteri yang berbentuk batang dan bersel gram negatif. Efek antibakterinya sampai mencapai zona bening dengan diameter 24,5 mm pada ekstrak D dengan konsentrasi 50%. Pada konsentrasi di bawahnya yaitu 40%, 30%, 20% dan 10% berturut-turut menghasilkan zona bening sepanjang 19 mm, 16 mm, 17 mm, dan 14 mm.

Ekstrak tumbuhan dapat dikelompokkan berdasarkan diameter zona penghambatannya terhadap bakteri, yaitu tinggi (>11 mm), sedang (antara 6 hingga 11 mm), dan rendah (< 6 mm)<sup>27</sup>. Dengan demikian, berdasarkan hasil pengamatan yang disajikan dalam Tabel 2, maka ekstrak kulit manggis tergolong mempunyai daya hambat sedang hingga tinggi.

Perbedaan ketahanan antara setiap bakteri uji berhubungan erat dengan struktur dinding selnya. Bakteri gram negatif yang mempunyai lapisan peptidoglikan (11%-14%) lebih tipis daripada bakteri gram positif (21%-25%). Senyawa antimikroba yang terkandung dalam kulit manggis adalah golongan senyawa polifenol, yaitu

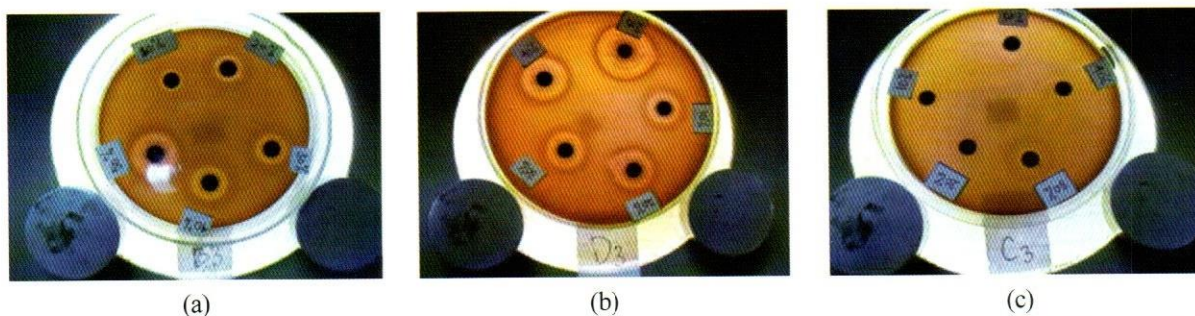
flavonoid dan tanin yang memiliki kemampuan menghambat dan membunuh aktivitas mikroba yang dapat menimbulkan pembusukan pada bahan pangan<sup>4</sup>. Mekanisme kerja polifenol, sebagai antimikroba khususnya antibakteri yaitu mendenaturasi protein dan merusak membran sel dengan melarutkan lemak yang terdapat pada dinding sel, karena senyawa ini mampu melakukan migrasi dari fase cair ke fase lemak. Hal ini menyebabkan terjadinya kebocoran sel yang ditandai dengan keluarnya makromolekul seperti protein dan asam nukleat dari dalam sel. Senyawa fenolik menyebabkan lisis pada sel mikroba, sehingga racun dapat masuk ke dalam sel dan menyebabkan kebocoran metabolit esensial yang dibutuhkan mikroba<sup>28,29</sup>.

Kebocoran sel bakteri dapat disebabkan karena rusaknya ikatan hidrofobik komponen penyusun membran sel seperti protein dan fosfolipida serta larutnya komponen-komponen yang berikatan secara hidrofobik. Hal ini akan berakibat rusaknya permeabilitas sel dan terjadinya kebocoran sel yang ditandai dengan masuknya senyawa-senyawa fenol dan ion-ion organik ke dalam sel serta keluarnya makromolekul seperti protein dan asam nukleat dari dalam sel<sup>30</sup>.

### C. Konsentrasi Minimum Penghambatan (MIC)

Konsentrasi minimum penghambatan (MIC) adalah konsentrasi minimum dari bahan antimikroba yang menyebabkan tidak adanya pertumbuhan mikroba yang diuji setelah diinkubasi pada waktu tertentu dengan bahan antimikroba tersebut. Berdasarkan analisa regresi linier metode Bloomfield<sup>22</sup>, diperoleh nilai MIC dari antimikroba ekstrak kulit manggis seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan sedikit perbedaan nilai penghambatan minimum senyawa antimikroba dari ekstrak kulit manggis terhadap *E. coli* berkisar antara 0,38 hingga 0,40%, sementara terhadap *S. aureus* adalah 0,14 hingga 1,45%. Determinasi yang ditunjukkan relatif tinggi, yaitu berkisar antara 0,64 hingga 0,99. Makin tinggi nilai MIC menunjukkan makin besar konsentrasi yang diperlukan



Gambar 1. Zona hambat beberapa ekstrak kulit manggis terhadap *E. coli* (a) ekstrak B, (b) ekstrak D dan (c) (ekstrak C) yang tidak menunjukkan zona hambat

Figure 1. Inhibitory zone of several mangosteen pericarp extract of *E. coli* (a) extract B, (b) extract D and (c) (extract C)

Tabel 3. Nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) antimikroba berbagai ekstrak kulit manggis terhadap *E. coli* dan *S. aureus*.  
 Table 3. Value of MIC (*Minimum inhibitory Concentration*) antimicrobial various mangosteen peel extract of *E. coli* and *S. aureus*

| Jenis Bakteri/<br><i>Bacteria type</i> | Jenis Ekstrak/<br><i>Extract type</i> | Nilai MIC (%)/<br><i>MIC value (%)</i> | Persamaan linier/<br><i>Linier equation</i> | Determinasi ( $R^2$ )/<br><i>Determination</i> |
|----------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <i>E. coli</i>                         | B                                     | 0,38                                   | $Y = 81,855X - 127,65$                      | 0,80                                           |
|                                        | D                                     | 0,40                                   | $Y = 196,96X - 301,64$                      | 0,64                                           |
| <i>S. aureus</i>                       | A                                     | 1,45                                   | $Y = 11,302X + 66,077$                      | 0,99                                           |
|                                        | C                                     | 0,14                                   | $Y = 24,57X + 13,745$                       | 0,96                                           |
|                                        | D                                     | 0,38                                   | $Y = 50,183X - 81,565$                      | 0,92                                           |

untuk dapat menghambat pertumbuhan suatu mikroba tertentu. Perbedaan nilai MIC diduga disebabkan oleh perbedaan kandungan senyawa anti mikroba dalam kulit manggis serta perbedaan ketahanan bakteri uji.

### KESIMPULAN

1. Ekstrak kulit manggis memiliki aktifitas antibakteri positif pada mikroba *S. aureus*, *E. coli*, namun tidak menunjukkan efektifitas pada *Salmonella* sp.
2. Ekstrak kulit manggis dengan metode masirasi kering (ekstrak C dan D) menunjukkan aktivitas antibakteri positif yang lebih besar daripada ekstrak kulit manggis dengan metode maserasi basah (Ekstrak A dan B).
3. Ekstrak kulit manggis lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif seperti *E. coli* dibandingkan dengan bakteri gram positif seperti *S. aureus*
4. Ekstrak kulit manggis dengan maserasi kering dengan pelarut asam sitrat 5% (ekstrak D) mempunyai daya hambat terbesar terhadap *E. coli* dengan zona diameter 24,5 mm.
5. Nilai penghambatan minimum senyawa antimikroba dari ekstrak kulit manggis terhadap *E. coli* berkisar antara 0,38 hingga 0,40%, sementara terhadap *S. aureus* adalah 0,14 hingga 1,45%.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Wijaya LS, Widjanarko SB, Susanto T. Ekstraksi dan karakterisasi pigmen dari kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*) var. Binjai. Jurnal Biosains. 2001; 1(2):
2. Widayanti SM, Permana AW, Kusumaningrum HD. Kapasitas dan kadar antioksidan ekstrak tepung kulit manggis pada berbagai pelarut dengan metode maserasi. J. Pascapanen. 2009; 6(2):61-68.
3. Fu C, Loo AEK, Chia PP, Huang D. Oligomeric proanthocyanidins from mangosteen pericarps. Journal of Food Chemistry. 2007; 55:7689-7694.
4. Jung HA, Su BN, Keller W, Metha RG, Kinghorn D. Antioxidant xanthones from the pericarp of *Garcinia mangostana* (mangosteen). Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2006; 54:2077-2082.
5. Esquenazi D, Wigg MD, Miranda MMFS, Rodrigues HM, Tostes JBF, Rozental S, da Silva AJR, Alviano CS. Antimicrobial and antiviral activities of polyphenolics from *Cocos nucifera* Linn. (Palmae) husk fiber extract. Research in Microbiology. 2002; 153 (10): 647-652.
6. Palanisamy U, Cheng HM, Masilamani T, Subramaniam T, Ling LT, Radhakrishnan AK. Rind of the rambutan, *Nephelium lappaceum*, a potential source of natural antioxidants. Food Chemistry. 2008; 109 (1):54-63.
7. Yu L, Zhao M, Yang B, Zhao Q, Jiang Y. Phenolics from hull of *Garcinia mangostana* fruit and their antioxidant activities. Food Chemistry. 2007; 104(1):176-181.
8. Suksamrarn S, Komutiban O, Ratananukul P, Chimnoi N, Lartpornmatulee N, Suksamrarn A. Cytotoxic prenylated xanthones from the young fruit of *Garcinia mangostana*. Chem. Pharm. Bull. 2006; 54:301-305.
9. Khonkarn R, Okonogi S, Ampasavate C, Anuchapreeda S. Investigation of fruit peel extracts as sources for compounds with antioxidant and antiproliferative activities against human cell lines. Journal of Food and Chemical Toxicology. 2010; 48:2122-2129.
10. Zadernoweski R, Czaplicki S, Naczki M. Phenolic acid profiles of mangosteen fruits. Food Chemistry. 2009; 112:685-689.
11. Robbins RJ. Phenolic acids in foods: An overview of analytical methodology. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2003; 51:2866-2887.
12. Sakagami Y, Iinuma M, Piyasena KGNP, Dharmaratne HRW. Antibacterial activity of a-mangostin against vancomycin resistant Enterococci (VRE) and synergism with antibiotics. Phytomedicine. 2005; 12:203-208.
13. Chaverri JP, Rodriguez NC, Ibarra MO, Rojas MP. Medicinal properties of mangosteen (*Garcinia mangostana*). Food and Chemical Toxicology. 2008; 46:3227-3239.
14. Iinuma M, Tosa H, Tanaka T, Asai F, Kobayashi Y, Shimano R, Miyauchi K. Antibacterial activity of xanthones from guttiferaceous plants against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. J. Pharm. Pharmacol. 1996; 48:861-865.
15. Suksamrarn S, Suwannapoch N, Phakhodee W, Thanuhiranlert J, Ratananukul P, Chimnoi N, Suksamrarn A. Antimicrobial activity of prenylated xanthones from the fruits of *Garcinia mangostana*. Chem. Pharm. Bull. 2003; 51:857-859.
16. Chanarat P, Chanarat N, Fujihara M, Nagumo TT. Immunopharmacological activity of polysaccharide from the pericarp of mangosteen *Garcinia*: phagocytic intracellular killing activities. J. Med. Assoc. Thai. 1997; 80:S149-S154.
17. Chomnawang MT, Sakagami SS, Nukoolkarn VS, Gritsanapan W. Antimicrobial effects of Thai medicinal plants against acne-inducing bacteria. J. Ethnopharmacol. 2005; 101: 330-333.

18. Chomnawang MT, Surassmo S, Nukoolkarn VS, Gritsanapan W. Effect of *Garcinia mangostana* on inflammation caused by *Propionibacterium acnes*. *Fitoterapia*. 2007; 78:401–408.
19. Gopalakrishnan G, Banumathi B, Suresh G. Evaluation of the antifungal activity of natural xanthenes from the fruits of *Garcinia mangostana* and their synthetic derivatives. *J. Nat. Prod.* 1997; 60:519–524.
20. Rassameemasmaung S, Sirikulsathean A, Amornchat C, Hirunrat K, Rojanapanthu W, Gritsanapan W. Effects of herbal mouthwash containing the pericarp extract of *Garcinia mangostana* L. on halitosis, plaque and papillary bleeding index. *J. Int. Acad. Periodontol.* 2007; 9:19–25.
21. Carson CF, Riley TV. Antimicrobial activity of the major components of essential oil of *Melaleuca aternifolia*. *J. Appl. Bacteriol.* 2005; 78:264.
22. Bloomfield SF. Methods for assessing antimicrobial activity. Di dalam Denyer SP, Hugo Wb., editor. *Mechanism of action of chemical biocides their study and exploitation*. London: Blackwell Scientific Publication; 1991.
23. Pradipta IS, Titi WK, Susilawati Y. Isolasi dan identifikasi senyawa golongan xanton dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2007; 4(2): 64–67.
24. Some solvent properties [Internet]. 2007 [Diunduh 20 April 2011]. Tersedia di: <http://www.chemistry.nmsu.edu/studntres/exercises/solvents.html>
25. Davidson M. *Antimicrobials in Foods*. New York: Marcel Dekker Inc. 1993.
26. Nychas GJ, Tossou CC. Traditional preservatives –Oils and spices. Di dalam: Robinson RK, Batt CA, Patel PD, editor. *Encyclopedia of food microbiology volume 1*. London: Academic Press; 2000.
27. Nurmalitasari D, Desi A, Natya LP, Indah SN. Aktivitas senyawa antimikroba ekstrak daun sirih hijau (*Piper Betle* L) dalam peranannya sebagai pangan fungsional. Tugas Terstruktur Pangan Fungsional. Fakultas Pertanian. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Purwokerto: Unsoed. 2009.
28. Puspawati N. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanolik biji pinang (*Areca catechu* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 2785. *Jurnal Ilmiah Biologi Kesehatan*. 2010; 3(1):73–80.
29. Parwata IMO, Sastradewi PF. Isolasi dan uji aktivitas antibakteri minyak atsiri dari rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* L). *Jurnal Kimia*. 2008. 2(2):100–104.
30. Ingram LO. Mechanism of lysis of *E. Coli* by ethanol and other chaotropic agents. *J. Bacteriol.* 1981; 146(1):331–335.