
Bioaktivitas Turunan Metil Sinamat Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aureugenosa* dan Jamur *Candida albicans*

Minarti¹, Andri Budiana², Teni Ernawati¹

¹Pusat Penelitian Kimia, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Puspiptek Serpong, Tangsel 15314

²Teknik Kimia-Institut Teknologi Indonesia (ITI), Jln Raya Puspiptek Serpong Tangerang 15320

Email : teni.ernawati001@gmail.com

Received: January 2015; Revised: February 2015; Accepted: May 2015; Available Online: August 2016

Abstrak

Metil sinamat adalah senyawa hasil isolasi dari *Alpinia malaccensis* yang termasuk dalam famili Zingiberaceae. *A. malaccensis* di Indonesia dikenal sebagai lengkuas hutan. Beberapa penelitian menginformasikan bahwa lengkuas memiliki sifat anti bakteri dan secara farmakologi lengkuas bersifat sebagai anti jamur. Di dalam penelitian ini bioaktivitas senyawa metil sinamat dan turunan metil sinamat yaitu hasil esterifikasi senyawa metil sinamat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aureugenosa* dan Jamur *Candida albicans*. Senyawa turunan metil sinamat yang diujikan adalah; asam sinamat, etil sinamat, butil sinamat dan 2-butil sinamat. Hasil uji anti mikroba menunjukkan bahwa dari sampel yang diujikan, asam sinamat mampu menghambat pertumbuhan mikroba *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli* dan *P. aureugenosa* dan jamur *C.albicans*.

Kata kunci : Metil sinamat, *Alpinia malaccensis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

Abstract

Methyl cinnamic is a compound isolated from *Alpinia malaccensis* included in the family Zingiberaceae. *A. malaccensis* in Indonesia known as galangal forest. Some studies inform that ginger has anti-bacterial and pharmacologically galangal act as an antifungal. In this study the bioactivity of the compound methyl cinnamate and methyl cinnamic derivative which results cinnamic methyl esterification compound on the growth of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aureugenosa* and fungus *Candida albicans*. Methyl cinnamic derivative compounds tested are; cinnamic acid, cinnamic ethyl, butyl and 2-butyl cinnamic. Anti-microbial test results showed that of the samples tested, cinnamic acid is able to inhibit microbial growth of *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli* and *P. aureugenosa* and fungi *C.albicans*.

Keywords : Methyl cinnamic, *Alpinia malaccensis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

DOI : <http://dx.doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3154>.

1. PENDAHULUAN

Antibakteri merupakan bahan yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Antibakteri ini dapat dibedakan berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu antibakteri yang menghambat pertumbuhan dinding sel, yang mengakibatkan perubahan permeabilitas membran sel, menghambat pengangkutan aktif melalui membrane sel,

menghambat sintesis protein, dan anti bakteri yang menghambat sintesis asam nukleat sel. Aktivitas antibakteri dibagi menjadi 2 macam yaitu aktivitas bakteriostatik (menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh patogen) dan aktivitas bakterisidal (dapat membunuh patogen dalam kisaran luas) (Brooks *et al.*, 2005). Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan metode pengenceran. Uji difusi disk dilakukan dengan

mengukur diameter zona bening (*clear zone*) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak/sampel. Metode difusi merupakan salah satu metode yang sering digunakan. Metode difusi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu metode silinder, metode lubang/sumuran dan metode cakram kertas. Metode lubang/sumuran yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diinjeksikan dengan ekstrak/sampel yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan disekeliling lubang (Hermawan *et al.*, 2007). Syarat jumlah bakteri untuk uji kepekaan/sensitivitas yaitu 10^5 - 10^8 CFU/mL (Kusmayati dan Agustini, 2007).

Prinsip metode pengenceran adalah senyawa antibakteri diencerkan hingga diperoleh beberapa macam konsentrasi, kemudian masing-masing konsentrasi ditambahkan suspensi bakteri uji dalam media cair. Perlakuan tersebut akan diinkubasi dan diamati ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri, yang ditandai dengan terjadinya kekeruhan. Larutan uji senyawa antibakteri pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan bakteri uji, ditetapkan sebagai konsentrasi hambat minimal (KHM) atau *minimal inhibitory concentration* (MIC). Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri uji ataupun senyawa antibakteri, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) atau *minimal bactericidal concentration* (MBC) (Pratiwi, 2008).

Rimpang lengkuas merupakan tanaman tropis yang banyak tumbuh di Asia, dan termasuk tumbuhan yang dapat hidup baik di dataran tinggi maupun dataran rendah. Rimpang lengkuas dalam klasifikasi tanaman dimasukkan ke dalam kelas Liliopsida dan termasuk dalam famili Zingiberaceae dan umum digunakan sebagai obat-obatan tradisional. Lengkuas antara lain mengandung minyak atsiri, senyawa kimia utama berupa: galangol, galangin, alpinen, kamfer, dan metil sinamat.

Metil sinamat merupakan senyawa kimia dengan komponen terbesar dalam rimpang lengkuas. Perolehan minyak lengkuas dari rimpang lengkuas sekitar 4 %. Sedangkan metil sinamat yang diperoleh dari minyak lengkuas ini dapat diperoleh dengan rendemen yang cukup besar sekitar 55 % dengan kemurnian 99%. Di dalam penelitian ini bioaktivitas senyawa turunan metil sinamat yang diujikan bioaktivitas hambatannya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aureogenosa* dan Jamur *Candida albicans* adalah : asam sinamat, etil sinamat, butil sinamat dan 2-butil sinamat.

2. METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Auto clave, laminar flow, tabung reaksi, erlenmeyer, cawan petri, ose steril, pinset steril, pipet eppendorf, gelas ukur, lampu spiritus, inkubator 30 °C. Nutrient agar, kertas cakram, aquadest steril dan mikroba *Staphylococcus aureus* (InaCC-B4), *Bacillus subtilis* (InaCC-B334), *Escherichia coli* (InaCC-B5) dan *Pseudomonas aureogenosa*, *Candida albicans* dan pelarut DMSO.

Penyiapan Inokulum

Dari stok kultur bakteri (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aureogenosa*, *Candida albicans*) yang telah tumbuh diambil masing masing kultur dengan menggunakan jarum ose steril kemudian disuspensikan ke dalam tabung yang berisi 10 mL akuades steril, sampai didapatkan kekeruhan yang sesuai kekeruhan standar Mc.farland, konsentrasi suspensi bakteri sekitar 10^8 CFU/mL. Setelah itu dilakukan pengenceran untuk mendapatkan konsentrasi suspensi bakteri 10^6 CFU/mL dengan cara memipet 2.0 mL suspensi (10^8 CFU/mL) ditambahkan ke dalam tabung yang berisi 8 mL akuades steril. Suspensi ini yang akan digunakan untuk pengujian anti mikroba.

Pembuatan Larutan Uji dengan Berbagai Konsentrasi

Senyawa turunan metil sinamat yang diujikan (metil sinamat, asam sinamat, etil sinamat, butil sinamat dan 2-butil sinamat) yang diperoleh dari hasil sintesis di laboratorium kami dan telah diidentifikasi

senyawanya dengan menggunakan alat spektroskopi (NMR, LCMS, FTIR). Semua sampel di atas dibuat konsentrasi 10% dengan cara ditimbang masing-masing 10 mg dilarutkan dalam 100 μ L DMSO. Kemudian konsentrasi 10 % dipipet 50 μ L dan ditambah 50 μ L DMSO sebagai konsentrasi 5%, konsentrasi 5% dipipet 50 μ L dan ditambah 50 μ L DMSO sebagai konsentrasi 2.5%, konsentrasi 2.5% dipipet 50 μ L dan ditambah 50 μ L DMSO sebagai konsentrasi 1.25%. Masing-masing sampel dibuat dengan konsentrasi konsentrasi 1.25 %, 2.5 %, 5 % dan 10 % yang akan digunakan untuk pengujian anti mikroba.

Pengujian Anti Mikroba secara in Vitro

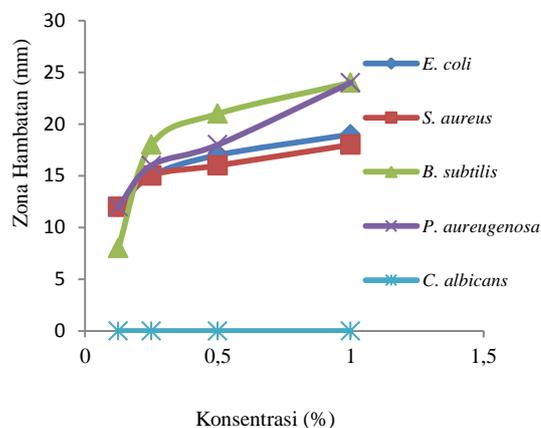
Uji aktivitas anti mikroba dilakukan dengan cara menanamkan suspensi bakteri pengujian (*S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli* dan *P. aureugenosa*, *C. albicans*) secara merata ke dalam plat agar. Kertas cakram dengan diameter 6 mm dalam plat agar dimasukkan sampel (metil sinamat, asam sinamat, etil sinamat, butil sinamat dan 2-butyl sinamat) lalu diinkubasi pada temperatur 30 °C selama 18-24 jam kemudian dilihat adanya daerah bening/adanya efek hambatan terhadap pertumbuhan bakteri di daerah sekitar kertas cakram tersebut. Masing masing sampel dibuat dengan konsentrasi 1.25 %, 2.5 %, 5 % dan 10 %.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah menentukan diameter zona hambat. Semakin besar konsentrasi sampel, umumnya zona hambat terhadap pertumbuhan mikroba akan semakin besar. Hal ini dibuktikan adanya potensi korelasi positif zat aktif senyawa turunan metil sinamat dalam menghambat pertumbuhan mikroba. Evaluasi pengujian anti mikroba beberapa senyawa ester hasil esterifikasi senyawa turunan metil pada pertumbuhan mikroba *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli*, *P. aureugenosa* dan *C. albicans* dapat dilihat pada Tabel 1.

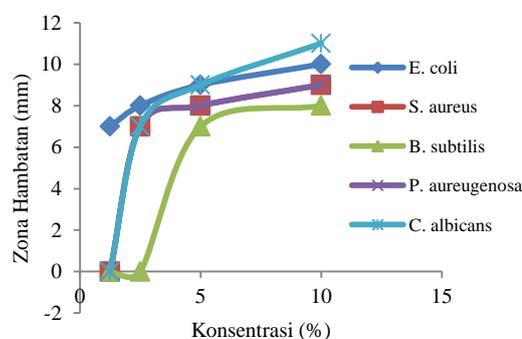
Turunan senyawa metil sinamat seperti metil sinamat, etil sinamat, butil sinamat dan 2-butyl sinamat tidak dapat menghambat pertumbuhan mikroba baik bakteri maupun jamur. Hanya senyawa asam sinamat yang dapat memberikan hambatan terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*, *B. subtilis*, *E.*

coli, *P. aureugenosa* dan *C. albicans*. Asam sinamat pun mampu menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*, sedangkan standar streptomisin tidak dapat menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*.



Gambar 1. Grafik Hambatan Streptomisin terhadap Pertumbuhan Bakteri dan Jamur

Gambar 1 di atas menunjukkan adanya bioaktivitas hambatan streptomisin terhadap pertumbuhan mikroba *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli*, dan *P. Aureugenosa*. Pada konsentrasi 1 % streptomisin memperlihatkan hambatan terbesar pada mikroba *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli*, dan *P. Aureugenosa*. Konsentrasi 0.125 % streptomisin menunjukkan hambatan terkecil pada mikroba *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli*, dan *P. Aureugenosa*. Streptomisin memiliki bioaktivitas hambatan terbesar pada pertumbuhan mikroba *B. Subtilis*. Namun streptomisin tidak memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan mikroba jamur *C. albicans*.



Gambar 2. Grafik Hambatan Asam Sinamat terhadap Pertumbuhan Bakteri dan Jamur.

Tabel 1. Diameter penghambatan pertumbuhan mikroba *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli*, *P. aureugenosa* dan *C. albicans*. (Diameter sampel terukur telah dikurangi diameter cakram (6 mm))

No	Sampel	Konsentrasi (%)	Diameter Hambatan terhadap Mikroba (dalam mm)*				
			<i>S. aureus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aureugenosa</i>	<i>C. albicans</i>
1.	Streptomisin	1.0	18	24	19	24	-
		0.5	16	21	17	21	-
		0.25	15	18	15	18	-
		0.125	12	8	12	12	-
2.	Metil Sinamat	10	-	-	-	-	-
		5.0	-	-	-	-	-
		2.5	-	-	-	-	-
		1.25	-	-	-	-	-
3.	Asam Sinamat	10	9	8	10	9	11
		5.0	8	7	9	8	9
		2.5	7	-	8	7	7
		1.25	-	-	7	-	-
4.	Etil Sinamat	10	-	-	-	-	-
		5.0	-	-	-	-	-
		2.5	-	-	-	-	-
		1.25	-	-	-	-	-
5.	Butil Sinamat	10	-	-	-	-	-
		5.0	-	-	-	-	-
		2.5	-	-	-	-	-
		1.25	-	-	-	-	-
6.	2-Butil Sinamat	10	-	-	-	-	-
		5.0	-	-	-	-	-
		2.5	-	-	-	-	-
		1.25	-	-	-	-	-

Pada Gambar 2 di bawah menunjukkan bioaktivitas hambatan asam sinamat terhadap pertumbuhan mikroba *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli*, dan *P. Aureugenosa* dan *C. albicans*. Pada konsentrasi 10 % asam sinamat memperlihatkan hambatan terbesar pada mikroba *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli*, *P. aureugenosa* dan *C. albicans*. Asam sinamat memiliki bioaktivitas hambatan terbesar pada pertumbuhan mikroba *C. albicans*.

4. SIMPULAN

Bioaktivitas hambatan senyawa metil sinamat dan turunannya yaitu etil sinamat, butil sinamat dan 2-butyl sinamat tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aureugenosa* dan jamur *Candida albicans*. Hasil uji anti mikroba menunjukkan

bahwa dari sampel yang diujikan, asam sinamat mampu menghambat pertumbuhan mikroba *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aureugenosa* dan jamur *Candida albicans*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai DIPA Bidang Teknologi Proses dan Katalisis Pusat Penelitian Kimia LIPI tahun 2014.

DAFTAR PUSTAKA

Brooks GF, Butel JS, Morse SA. 2005. Mikrobiologi Kedokteran. Alih Bahasa. Mudihardi E, Kuntaman, Wasito EB *et al.*, Jakarta (id): Salemba Medika: 317-27.

- Fessenden Ralp J, Fessenden Joan S. 1982. Kimia Organik Jilid 1 Edisi Ketiga. Jakarta (ID): Erlangga.
- Hermawan A, Hana W, Wiwiek T. 2007. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih *Piper betle L.* Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Disk. Surabaya (ID): Universitas Erlangga.
- Kusmayati, Agustini NWR. 2007. Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri dari Mikroalga (*Porphyridium cruentum*). *Biodiversitas*. 8(1) : 48-53.
- NCCLS. 2003. *Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria that grow aerobically*, 6th ed. Approved Standard M7.A6, 950 West Valley Road, Suite 2500, Wayne, PA 19087, USA.
- Pratiwi Sylvia T. 2008. Mikrobiologi Farmasi. Jakarta (ID): Erlangga.
- Teni Ernawati, Minarti, Puspa D Lotulung, Lia Meilawati, Yulia Anita. 2012. *Development of Drug Discovery by using Methyl trans-Cinnamate isolated from Alpinia malaccensis*. International Conference Research and Application on Traditional, Complementary and Alternative Medicine, UMS, 22-23 June Solo (ID): Solo.