

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK TEMULAWAK (*CURCUMA XANTHORRHIZA*) TERHADAP BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* ATCC 11229 DAN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ATCC 25923

(THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *CURCUMA XANTHORRHIZA* EXTRACT AGAINST *ESCHERICHIA COLI* ATCC 11229 AND *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ATCC 25923)

Nur'Aini Purnamaningsih¹, Hadibah Kalor², dan Sri Atun³

^{1,3}Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta
Jl Colombo No. 1 Yogyakarta 55281

²Faculty of Science, Prince of Songkla University, Thailand

³e-mail: sriatun@uny.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dengan variasi konsentrasi 0,5; 5; 50; 250; dan 500 ppm; serta untuk mengetahui konsentrasi efektif ekstrak temulawak yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Hasil pengujian antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak temulawak dengan variasi konsentrasi 0,5; 5; 50; 250; dan 500 ppm mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Konsentrasi ekstrak temulawak 500 ppm efektif sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 yang menghasilkan diameter zona hambat sebesar 10,37 mm dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 sebesar 8,44 mm.

Kata kunci: ekstrak temulawak, antibakteri, *Escherichia coli* ATCC 11229, *staphylococcus aureus* ATCC 25923

Abstract

This study was aimed to determine the antibacterial activity of *Curcuma xanthorrhiza* extract using various concentrations of 0.5, 5, 50, 250, and 500 ppm, and the effective concentration of *Curcuma* extract antibacterial activity against *Escherichia coli* ATCC 11229 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. The results show the indication of antibacterial activity between *Curcuma xanthorrhiza* extract in various concentrations of 0.5, 5, 50, 250, and 500 ppm against *Escherichia coli* ATCC 11229 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. The concentrations of *Curcuma xanthorrhiza* extract of 500 ppm is an effective antibacteria against *Escherichia coli* ATCC 11229 which the diameter of inhibition of 10.37 mm and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 of 8.44 mm.

Keywords: *curcuma xanthorrhiza* extract, antibacterial, *escherichia coli* ATCC 11229, *staphylococcus aureus* ATCC 25923

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya berbagai jenis tumbuhan yang berpotensi untuk dimanfaatkan di bidang pangan, farmasi, maupun kosmetik. Banyak tanaman yang dapat menghasilkan metabolit sekunder berupa bahan antibakteri, baik sebagai faktor pertumbuhan dan perkembangan, maupun sebagai bahan yang dapat merespon serangan dari lingkungan (Carson, Brian, & Riley, 2005).

Senyawa antibakteri merupakan senyawa yang dapat mengganggu pertumbuhan atau metabolisme bakteri (Pelczar & Chan, 1986). Berdasarkan sifat toksisitasnya, antibakteri dapat bersifat membunuh bakteri (bakterisidal) dan menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik). Antibakteri bakteriostatik hanya menghambat pertumbuhan bakteri dan tidak mematikan, sedangkan bakterisidal dapat membunuh bakteri. Bakteriostatik dapat bersifat bakteriosidal jika dalam konsentrasi yang tinggi.

Suatu antibakteri berspektrum luas apabila dapat membunuh bakteri Gram positif dan Gram negatif, spektrum sempit apabila hanya membunuh bakteri Gram positif atau Gram negatif saja, dan spektrum terbatas apabila efektif terhadap satu spesies bakteri tertentu (Dwijoseputro, 1990).

Davis dan Stout (1971) mengklasifikasi respon zona hambat pertumbuhan bakteri

berdasarkan diameter zona bening meliputi respon lemah (diameter 5 mm), respon sedang (diameter 5-10 mm), respon kuat (diameter 10-20 mm), dan respon sangat kuat (diameter >20 mm).

Mekanisme kerja antibakteri dapat melalui berbagai cara, di antaranya menghambat sintesis dinding sel, menghambat keutuhan permeabilitas dinding sel, menghambat protein dinding sel, menghambat sintesis asam nukleat, dan menghambat metabolisme sel mikroba (Jawetz, Melnick, & Adelberg, 2005). Senyawa antimikroba yang berasal dari bahan alam yang berasal tumbuhan kini secara terus-menerus dikembangkan, dimana lebih dari 300 senyawa metabolit alam menunjukkan aktivitas mikroba dan sekitar 145 senyawa berpotensi sebagai antimikroba dengan MIC sebesar 0,02-10 µg/ mL (Salem *et al.*, 2010).

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) merupakan salah satu tanaman obat yang sering dimanfaatkan masyarakat, dimana khasiat temulawak diantaranya sebagai penambah nafsu makan, pelancar asi, penurun kolesterol, melindungi lambung dan mengatasi gangguan pencernaan. Temulawak juga berkhasiat membantu mengatasi gangguan hati dan empedu, sakit lever (kuning), demam, radang saluran napas (bronkhitis) (Afifah, 2003).

Penelitian Deasywaty (2011) melaporkan bahwa ekstrak etanol 70%

rimpang temulawak efektif menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *S. mutans* pada konsentrasi 1,0-5,0% b/v, sedangkan *B. cereus* pada konsentrasi 2,0-5,0% b/v.

Kandungan kimia rimpang temulawak mengandung zat warna kuning (kurkumin), serat, pati, kalium oksalat, minyak atsiri seperti kamfer, xanthorrhizol, borneol, dan zingiberen (Hariana, 2006). Rimpang temulawak mengandung zat warna kuning 1-2%, yaitu terdiri dari curcumin dan monodesmetoksicurcumin. Kandungan minyak atsiri temulawak sekitar 5% dengan dengan komponen utama 1-sikloisopren mycren, b-curcumen, xanthorrhizol, germacron, falandren, sabinen, sineol, bornel, zingiberin, turmeron, atlanton, dan artumeron (Afifah, 2003).

Komponen yang terkandung dalam ekstrak temulawak potensial untuk dikembangkan sebagai sumber bahan aktif antibakteri. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dipelajari aktivitas antibakteri ekstrak temulawak dalam berbagai variasi konsentrasi serta untuk mengetahui konsentrasi efektif ekstrak temulawak yang memiliki aktivitas anti-bakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA UNY pada bulan

Juni sampai Agustus 2017. Bahan yang digunakan adalah ekstrak temulawak, Bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, media pertumbuhan bakteri Nutrient Broth (Oxoid) dan Muller Hinton Agar (Oxoid), DMSO (dimethylsulfoxide), tip pipet, kloramfenikol, alkohol 70%, dan spiritus.

Alat yang digunakan antara lain *blank paperdisk* (Oxoid), mikropipet, petridish, erlenmeyer, *autoclave*, *shaker*, inkubator, *Laminar Air Flow*, *hot plate* dan *magnetic stirrer*, Spektrofotometer UV-Vis, pinset, dan jangka sorong.

Pembuatan Media Nutrient Broth (NB) dan Muller Hinton Agar (MHA)

Media NB (Oxoid) sebanyak 13 gram dilarutkan ke dalam 1 liter aquadest, kemudian dipanaskan dan diaduk dengan *hot plate* dan *magnetic stirrer*. Setelah itu disterilkan menggunakan *autoclave* dengan suhu 121°C, 1 atm, selama 15 menit.

Media MHA (Oxoid) sebanyak 38 gram dilarutkan ke dalam 1 liter aquadest, kemudian dipanaskan dan diaduk dengan *hot plate* dan *magnetic stirrer*. Setelah itu disterilkan menggunakan *autoclave* dengan suhu 121°C, 1 atm, selama 15 menit.

Peremajaan Bakteri Uji

Bakteri uji diremajakan kembali dan diinokulasikan secara aseptik ke dalam

media NB, dan diinkubasi pada *shaker* dengan kecepatan 120 rpm selama 24 jam.

Pembuatan Variasi Konsentrasi Ekstrak Uji

Ekstrak temulawak dibuat variasi konsentrasi 0,5; 5; 50; 250; dan 500 ppm. Pembuatan serial pengenceran tersebut dengan cara ekstrak temulawak ditimbang sebanyak 12,5 mg; kemudian ditambahkan larutan DMSO hingga 25 mL. Konsentrasi yang diperoleh dari langkah tersebut adalah 500 ppm. Selanjutnya dibuat serial pengenceran sehingga diperoleh variasi konsentrasi 0,5 sampai 500 ppm. Kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol, dan dibuat variasi konsentrasi yang sama.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri digunakan *disk diffusion method*, diawali dengan *blank paperdisk* dicelupkan secara aseptik pada larutan sampel selama 5 menit. Bakteri uji sebanyak 100 mL diinokulasikan ke atas media *Muller Hinton Agar plate*, dan diratakan dengan *drigalsky*. Kemudian *paperdisk* yang telah dicelupkan ke larutan sampel diletakkan di atas media agar tersebut dan diinkubasi secara terbalik pada inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya diameter zona hambat yang terbentuk diamati dan diukur menggunakan jangka sorong.

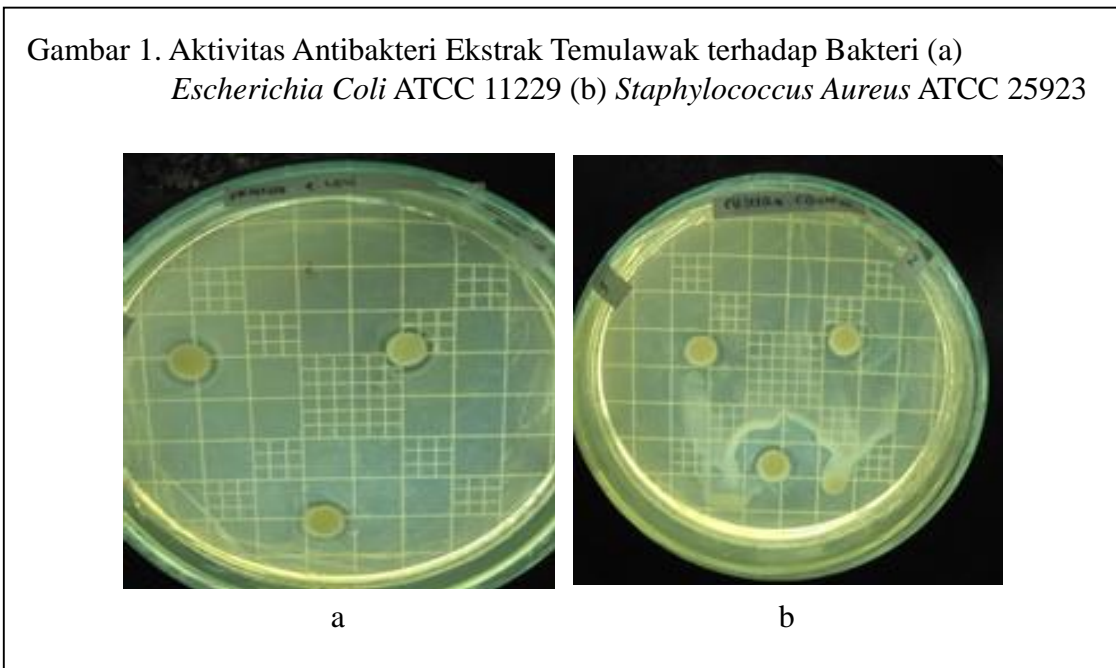
HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menguji aktivitas antibakteri dari ekstrak temulawak, maka dilakukan serangkaian uji daya hambat ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dengan variasi konsentrasi 0,5; 5; 50; 250; dan 500 ppm menggunakan *disk diffusion method* terhadap bakteri patogen, yaitu *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak temulawak dapat menghambat pertumbuhan kedua bakteri yang diujikan. Zona hambat bakteri yang terbentuk oleh *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 ditunjukkan pada Gambar 1.

Aktivitas penghambatan terhadap bakteri diukur berdasarkan luas zona bening yang terbentuk di sekitar *paperdisk*. Pengamatan diameter zona hambat diukur pada jam ke 6, 12, 18, dan 24. Hasil pengukuran diameter zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 ditunjukkan pada Tabel 1, sedangkan untuk bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 ditunjukkan pada Tabel 2.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa ekstrak temulawak bersifat bakterisidal terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229. Zona hambat yang terbentuk semakin besar dan kelihatan jelas. Hasil pengujian antibakteri menunjukkan bahwa zona hambat terbesar



Tabel 1
 Diameter Zona Hambat Ekstrak Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) pada Berbagai Variasi Konsentrasi terhadap Bakteri *Escherichia Coli* ATCC 11229

No.	Sampel	Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (Rerata±SD) mm Pengamatan pada Jam ke			
			6	12	18	24
C	DMSO	-	8,12 ± 0,19	8,12 ± 0,37	8,12 ± 0,44	8,12 ± 0,42
1	Ekstrak Temulawak	0,5 ppm	7,85 ± 0,63	8,43 ± 0,44	8,18 ± 0,32	9,29 ± 0,40
		5 ppm	8,24 ± 0,58	8,11 ± 0,42	7,72 ± 0,36	9,29 ± 1,20
		50 ppm	9,40 ± 0,35	9,27 ± 0,37	9,07 ± 0,42	10,07 ± 0,62
		250 ppm	8,17 ± 0,85	8,19 ± 0,37	7,83 ± 0,39	10,08 ± 0,65
		500 ppm	9,51 ± 0,36	9,47 ± 0,52	9,19 ± 0,77	10,37 ± 0,48
2	Kloramfenikol	0,5 ppm	7,58 ± 0,52	7,46 ± 0,70	7,88 ± 0,52	8,23 ± 0,64
		5 ppm	7,54 ± 0,45	7,24 ± 0,40	7,41 ± 0,39	8,31 ± 0,50
		50 ppm	16,16 ± 0,49	8,84 ± 0,83	8,81 ± 0,57	9,78 ± 0,65
		250 ppm	22,80 ± 0,99	18,83 ± 0,77	18,73 ± 0,46	19,75 ± 0,79
		500 ppm	22,38 ± 1,97	19,27 ± 1,69	19,09 ± 1,03	20,78 ± 0,65

untuk bakteri uji *E. coli* adalah ekstrak temulawak 500 ppm yaitu sebesar 10,37 mm pada jam ke-24.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa ekstrak temulawak bersifat bakteriostatik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC

Tabel 2

Diameter Zona Hambat Ekstrak Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) pada Berbagai Variasi Konsentrasi terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923

No.	Sampel	Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (Rerata±SD) mm Pengamatan pada Jam ke			
			6	12	18	24
C	DMSO	-	8,12 ± 1,06	8,12 ± 0,95	8,12 ± 1,31	8,12 ± 0,96
1.	Ekstrak Temulawak	0,5 ppm	8,08 ± 0,68	8,56 ± 0,53	8,30 ± 0,46	7,84 ± 0,66
		5 ppm	10,24 ± 0,97	10,30 ± 0,54	9,04 ± 0,30	8,36 ± 0,48
		50 ppm	11,63 ± 0,40	10,77 ± 0,65	8,13 ± 0,29	7,97 ± 0,47
		250 ppm	11,63 ± 0,54	11,60 ± 0,65	8,74 ± 0,38	8,26 ± 0,29
		500 ppm	11,64 ± 0,64	11,24 ± 1,08	8,91 ± 0,70	8,44 ± 0,39
2.	Kloramfenikol	0,5 ppm	9,06 ± 0,51	8,70 ± 0,41	9,00 ± 0,74	9,23 ± 0,79
		5 ppm	9,44 ± 0,66	8,51 ± 0,48	8,89 ± 0,83	9,02 ± 0,86
		50 ppm	10,82 ± 1,20	10,06 ± 0,71	10,03 ± 1,14	9,13 ± 1,17
		250 ppm	10,77 ± 0,62	13,26 ± 1,19	8,87 ± 1,41	8,74 ± 0,94
		500 ppm	15,41 ± 3,08	17,48 ± 0,91	13,81 ± 2,82	12,36 ± 2,26

25923, dimana zona hambat yang terbentuk semakin mengecil dan kelihatan tidak jelas. Hasil pengujian antibakteri menunjukkan bahwa zona hambat terbesar untuk bakteri uji *S. aureus* adalah ekstrak temulawak 500 ppm yaitu sebesar 8,44 mm pada jam ke-24.

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak temulawak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak cenderung semakin tinggi diameter zona hambatnya. Pelczar dan Chan (1988) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antibakteri, aktivitas antibakterinya akan semakin kuat.

Ekstrak temulawak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus*

aureus ATCC 25923. Aktivitas ini diperoleh dari senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak temulawak. Salah satu senyawa aktif antibakteri yang terkandung dalam temulawak adalah xanthorrhizol. Xanthorrhizol dapat mempengaruhi morfologi dinding bakteri dengan menyerang membran sel, asam nukleat atau metabolisme bakteri. Xanthorrhizol menyebabkan peptidoglikan pada dinding sel mengkonstruksi bentuk sel. Pada keadaan tekanan osmotik dalam sel lebih besar daripada di luar sel, bila tidak ada dinding sel membran sel tidak dapat bertahan menahan sitoplasma sehingga sel akan ruptur (Rahayu, 2011). Golongan flavonoid yang terkandung di dalam ekstrak temulawak dapat merusak dinding sel bakteri sehingga komponen utama dari sel keluar dan menyebabkan kematian sel bakteri, serta menghambat pembentukan protein sel.

Tanin berperan dalam merusak membran sel dan alkaloid berperan dalam denaturasi protein (Adila, Nurmiati, & Agustien, 2013).

Bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 merupakan bakteri Gram negatif, sedangkan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 merupakan bakteri Gram positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak temulawak mempunyai daya hambat yang lebih besar terhadap bakteri Gram negatif dibandingkan dengan bakteri Gram positif. Hal ini dikarenakan oleh perbedaan komposisi dan struktur dinding selnya.

Radji (2011) menjelaskan bahwa perbedaan struktur dinding sel bakteri Gram positif dan Gram negatif mempengaruhi sensitivitas terhadap antibakteri. Dinding sel bakteri Gram positif terdiri atas sekitar 40 lapisan peptidoglikan sehingga peptidoglikan mencapai 70% dari masa kering dinding sel menyebabkan dinding sel menjadi tebal dan kaku. Bakteri Gram negatif memiliki dinding sel peptidoglikan hanya sekitar 10% dari masa kering dinding sel, sehingga menyebabkan dinding selnya lebih tipis (Pelczar, 1988). Bakteri Gram negatif mempunyai kandungan lipid yang banyak serta memiliki protein porin yang berperan sebagai saluran masuknya zat aktif ke dalam sel bakteri. Masuknya zat aktif ini merusak aktivitas enzim dalam sel dan menyebabkan kerusakan sel. Kadar lipid yang tinggi di dalam sel akan meningkatkan

permeabilitas zat aktif ke dalam sel (Adila, dkk., 2013).

SIMPULAN

Ekstrak temulawak dengan variasi konsentrasi 0,5; 5; 50; 250; dan 500 ppm menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Konsentrasi ekstrak temulawak 500 ppm efektif sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 yang menghasilkan diameter zona hambat sebesar 10,37 mm dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 sebesar 8,44 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Adila, R., Nurmiati, & Agustien, A. (2013). Uji antimikroba curcuma spp. terhadap pertumbuhan candida albicans, *staphylococcus aureus* dan *escherichia coli*. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J Bio UA)*, 2(1), 1-7.
- Afifah, E. (2003). *Tanaman obat untuk mengatasi hepatitis*. Jakarta: Argo Media Pustaka.
- Carson, C. F., Brian, J. M., & Riley, T. V. (2002). Mechanism of action of tea tree oil on *Staphylococcus aureus* determined by time-kill, lyses, leakage, and salt tolerance assays and electron microscopy. *Antimicrobial Agent and Chemotherapy* 6:1914-1920.
- Davis, W. W., & Stout, T. R. (1971). Disk plate method of microbiological antibiotic assay. *American Society for Microbiology*, 4(22).
- Deasywaty. (2011). *Aktivitas antimikroba dan identifikasi komponen aktif rimpang*

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Temulawak (Purnamaningsih, N., dkk.)

- temulawak (curcuma xanthorrhiza roxb.)* (Tesis tidak diterbitkan). Fakultas MIPA Universitas Indonesia, Jakarta.
- Dwijoseputro. (1990). *Dasar-dasar mikrobiologi* (Ed. ke-11). Jakarta: Djambtan.
- Hariana, A. (2006). *Tumbuhan obat dan khasiatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., & Adelberg, E. A. (2008). *Medical microbiology*. Jakarta: Salemba Medika.
- Pelczar, M. J., & Chan, E. S. C. (1988). *Dasar-dasar mikrobiologi* (Edisi ke-2). (Terj.: Ratna S. H., dkk.). Jakarta: UI.
- Radji, M. (2011). *Mikrobiologi*. Jakarta (ID): Buku Kedokteran ECG.
- Rahayu, R. D. (2011). *Uji daya antibakteri ekstrak temulawak (Curcuma xanthorrhiza) dalam pasta gigi terhadap pertumbuhan streptococcus mutans* (Skripsi tidak diterbitkan). Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember, Jember.
- Salem, M., Nazir, M., Ali, M.S., Hussain, H., Lee, Y.S., Riaz, N., *et al.* (2010). Antimicrobial natural products: An update on future antibiotic drug candidates. *Natural Products Report*, 27, 238-254.