

KAJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIMIKROBA FRAKSI DAN EKSTRAK DARI DAUN DAN RANTING JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.) SERTA PEMANFAATANNYA PADA PRODUK *PERSONAL HYGIENE*

Study of Antioxidant and Antimicrobial Activity of Leaves and Twigs Extracts and Fraction of *Jatropha curcas* L. and Its Utilization in Personal Hygiene Products

Dwi Setyaningsih^{1,2}, Chilwan Pandji¹, Dayu Dian Perwatasari¹

¹Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, PO Box 220 Jawa Barat 16680

²Pusat Penelitian Surfaktan dan Bioenergi, LPPM-Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Baranangsiang, Jl. Raya Pajajaran No. 1, Bogor 16127
Email: dayu.dian.p@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan jarak pagar (*Jatropha curcas* L) di Indonesia perlu diikuti dengan pemanfaatan yang optimal dari seluruh bagian tanaman tersebut, termasuk bagian daun dan ranting. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan antimikroba dari ekstrak serta fraksi daun dan ranting jarak pagar serta melihat efek pemanfaatannya pada produk *personal hygiene*, sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan nilai tambah dari daun jarak pagar. Ekstrak jarak pagar pada penelitian ini diperoleh melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode soxhlet dan maserasi. Fraksi diperoleh dengan melakukan tahap lanjut yaitu tahap fraksinasi pada ekstrak. Analisis antioksidan dilakukan dengan metode DPPH pada konsentrasi 4, 6, 8, 10, 12, 16, dan 20 µg/mL. Sedangkan analisis antimikroba dilakukan dengan metode difusi sumur terhadap *Candida albicans*, *Microsporium gypseum*, dan *Pseudomonas aeruginosa* pada tingkat konsentrasi ekstrak/fraksi 1, 2, dan 3%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi dimiliki oleh ekstrak kasar maserasi dan fraksi etil asetat soxhlet dengan nilai IC₅₀ sebesar 7,019 dan 7,857 µg/mL dimana nilai keduanya tidak berbeda nyata. Sementara itu, hasil analisis antimikroba menunjukkan adanya aktivitas penghambatan dari ekstrak kasar maserasi terhadap *Microsporium gypseum* yang terbukti dengan terbentuknya zona bening disekitar sumur dengan diameter hambat 12, 14, dan 20 mm untuk konsentrasi 1, 2, dan 3%. Adapun fraksi etil asetat hanya menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap *Microsporium gypseum* pada tingkat konsentrasi 3% dengan diameter hambat sebesar 14 mm. Pemanfaatan fraksi ekstrak terpilih diterapkan pada salah satu produk *personal hygiene* yaitu sabun transparan dengan memanfaatkan aktivitas antioksidan yang dimilikinya. Sabun dengan penambahan fraksi etil asetat jarak pagar pada tingkat konsentrasi 0,8% menghasilkan sabun dengan aktivitas antioksidan sebesar 66,15% dan tingkat kestabilan busa sebesar 83,23%.

Kata kunci: *Jatropha curcas* L, antioksidan, antimikroba

ABSTRACT

The development of jarak pagar (*Jatropha curcas* L) in Indonesia needs to be followed by the optimum utilization of all parts of the plants, including the leaves and twigs. This study aims to determine the antioxidant and antimicrobial activities of the leaves and twigs extracts of *Jatropha curcas* L and to see the effects of their use in personal hygiene products, as part of efforts to increase the added value of the *Jatropha*'s leaves and twigs. Extract of *Jatropha curcas* in this study were obtained through a solvent extraction process using ethanol 96% by the method of soxhlet and maceration. Fraction obtained by performing advanced stages in the extract called fractination. Antioxidant activity was analyzed by using DPPH method at concentration of 4, 6, 8, 10, 12, 16 and 20 µg/mL. While the analysis of antimicrobial activity was performed by well diffusion method against *Candida albicans*, *Microsporium gypseum*, and *Pseudomonas aeruginosa* at the concentration of extract/fraction 1, 2, and 3%. The result showed that crude extract of maceration and ethyl acetate fraction of soxhlet had the highest antioxidant activity with IC₅₀ values of 7.019 and 7.857

$\mu\text{g}/\text{mL}$ where this values were not significantly different. In other side, the result of antimicrobial activity indicated the present of antimicrobial inhibitory of maceration crude extract against *Microsporium gypseum*. It proved by the formation of clear zones of inhibition around the wells with diameter of 12, 14, and 20 mm for concentration 1, 2, and 3%. The ethyl acetate fraction showed the inhibitory against *Microsporium gypseum* only at concentration of 3% extract with diameter of inhibitory zones 14 mm. Utilization of selected extract fraction applied to one of personal hygiene product, transparent soap, by utilizing its antioxidant activity. Soap with the addition of ethyl acetate fraction of *Jatropha curcas* at a concentration level of 0.8% produces soap with antioxidant activity of 66.15% and the rate of foam stability about 83.23%.

Keywords: *Jatropha curcas* L, antioxidant, antimicrobial

PENDAHULUAN

Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) merupakan tanaman yang tergolong ke dalam keluarga *Euphorbiaceae*. Pengembangan jarak pagar sebagai salah satu tanaman penghasil Bahan Bakar Nabati (BBN) di Indonesia cukup pesat. Keunggulan yang dimiliki oleh tanaman ini seperti mudah dibudidayakan, memiliki biji yang mempunyai kandungan minyak tinggi, serta tidak termasuk dalam tanaman pangan menyebabkan pesatnya perkembangan jarak pagar sebagai bahan baku BBN. Saat ini pengolahan tanaman jarak pagar baru difokuskan pada bagian buah dan biji untuk diambil minyaknya. Padahal, hampir seluruh bagian tanaman ini memiliki manfaat, termasuk daun dan ranting. Daun dan ranting dapat diperoleh saat dilakukan pemangkasan terhadap tanaman jarak pagar yang bertujuan untuk mengontrol pembentukan cabang yang berkorelasi positif dengan produksi buah dan biji.

Daun merupakan salah satu bagian tanaman yang banyak mengandung senyawa metabolit sekunder yang merupakan senyawa aktif. Penelitian yang dilakukan oleh Sharma dkk. (2012) menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari daun jarak pagar mengandung zat-zat berupa alkaloid, saponin, tannin, terpenoid, steroid, glikosida, senyawa fenol, dan flavonoid. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Nwokocha dkk. (2011) menunjukkan bahwa di antara empat spesies *Jatropha* (*J. curcas*, *J. podagrica*, *J. multifida*, dan *J. gossypifolia*), *Jatropha curcas* lah yang memiliki kandungan tannin dan saponin yang paling tinggi. Konsentrasi tannin pada daun yang teramat yaitu sebesar 7,43% untuk *J. curcas*, 6,79% untuk *J. podagrica*, 5,16% untuk *J. multifida* dan 5,14% untuk *J. gossypifolia*. Sementara itu, konsentrasi saponin pada daun dan biji dari keempat spesies *Jatropha* yaitu *J. curcas* (4,89; 2,33%), *J. gossypifolia* (4,15; 2,37%), *J. multifida* (3,15; 2,44%), dan *J. podagrica* (3,15; 2,44%).

Senyawa aktif yang terkandung pada tanaman menyebabkan tanaman memiliki aktivitas biologis tertentu. Pada penelitian terdahulu terhadap *Jatropha curcas* L dilaporkan bahwa tanaman ini menunjukkan aktivitas bioaktif sebagai penyembuh luka (Sachdeva dkk., 2011), anti-diarrhoeal (Mujumdar dkk., 2000), anti-diabetes (Patil dkk., 2011), antitumor (Lin dkk., 2003), dan aktivitas imunomodulator

(Abd-Alla dkk., 2009). Sementara itu, ekstrak alkoholik daun tanaman jarak pagar dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba. Ekstrak diketahui menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli*, *S. aureus*, *E. faecalis*, dan *S. flexneri*. Pada konsentrasi 12,5 mg/ml ekstrak metanol daun jarak pagar telah mampu memberi efek penghambatan minimum terhadap tiga jenis fungi yaitu *C. tropicalis*, *C. krusei*, dan *C. parapsilosis* (Sharma dkk., 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Windarwati (2011) juga menunjukkan aktivitas biologis dari ekstrak tanaman jarak pagar berupa aktivitas antioksidan.

Adanya aktivitas-aktivitas biologis seperti sifat antimikroba dan antioksidan pada ekstrak jarak pagar dapat dimanfaatkan untuk membuat produk-produk *personal hygiene* seperti shampoo dan sabun. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aktivitas antioksidan dan antimikroba dari ekstrak serta fraksi daun dan ranting jarak pagar. Selain itu, akan dilihat pula efek penggunaan dari ekstrak/fraksi jarak pagar ini pada produk *personal hygiene*.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah seperangkat distilator, seperangkat alat ekstraksi soxhlet, pompa *vacuum*, whatman 41, *vacuum rotary evaporator*, *freeze dryer*, corong pemisah, spektrofotometer, inkubator, *autoclave*, neraca analitik, cawan petri, ose, bunsen, dan *hotplate* beserta pengaduk. Adapun bahan yang diperlukan yaitu daun dan ranting jarak pagar sebagai bahan baku utama untuk pembuatan ekstrak, pelarut berupa etanol, etil asetat, dan n-heksana, serta kultur *Candida albicans*, *Pseudomonas Aeruginosa*, dan *Microsporium gypseum*. Sedangkan bahan-bahan kimia yang digunakan adalah bahan-bahan kimia untuk analisis proksimat, analisis total fenol (asam tanat, akuades, natrium karbonat, reagen *Follin-Ciocalteu*, dan etanol), analisis antioksidan (DPPH/1.1-Difenil-2-Pikrihidrazil dan metanol), serta analisis aktivitas penghambatan mikroba (nutrient broth, nutrient agar, PDB, PDA, dan ketokonazol).

Persiapan Sampel

Sampel daun dan ranting jarak pagar diambil pada saat dilakukan pemangkasan tanaman. Sampel segar kemudian dirajang dan dikeringanginkan selama ± 7 hari. Sampel kering lalu digiling dengan alat penggiling hingga menjadi serbuk. Serbuk dikemas dalam kantong plastik dan disimpan dalam *freezer* pada suhu 0-4°C sebelum dilakukan proses ekstraksi. Karakterisasi yang dilakukan terhadap sampel serbuk kering sebelum digunakan dalam penelitian mengacu pada Windarwati (2011) meliputi analisis kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar protein.

Ekstraksi Senyawa Aktif

Proses ekstraksi dilakukan dengan dua metode ekstraksi soxhlet dan maserasi. Pada metode ekstraksi soxhlet sebanyak 40-45 g serbuk kering ditimbang lalu dimasukkan ke dalam selongsong yang terbuat dari kertas saring. Selongsong kemudian dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet dan diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% yang telah didestilasi sebelumnya. Proses ekstraksi dilakukan hingga terjadi sepuluh kali refluks dimana waktu yang dibutuhkan untuk satu kali refluks mencapai 50-60 menit. Ekstrak yang diperoleh kemudian disaring dengan kertas saring Whatman 41 dengan bantuan pompa vakum lalu dipisahkan dari pelarut (dipekatkan) dengan *vacuum rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental kemudian dikeringkan dengan *freeze dryer* hingga didapat ekstrak kasar kering.

Adapun pada metode maserasi sebanyak 120 g serbuk sampel kering ditimbang lalu diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% (3 x 240 mL) yang telah didestilasi sebelumnya. Proses destilasi ini bertujuan untuk meningkatkan kemurnian pelarut etanol. Serbuk lalu direndam dalam pelarut selama 24 jam pada suhu kamar. Ekstrak yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan cara dikeringanginkan dalam ruangan ber-AC hingga pelarut menguap dan ekstrak benar-benar kering tanpa penggunaan panas sedikit pun. Ekstrak kering berbentuk serbuk kemudian dikemas dalam kemasan plastik dan disimpan di dalam *freezer* pada suhu 0-4°C sebelum dianalisis.

Proses Fraksinasi

Proses fraksinasi kasar dilakukan dengan cara partisi menggunakan pelarut etanol-air (2:3), heksan dan etil asetat. Sebanyak 50 g ekstrak kasar soxhlet dilarutkan dalam 500 mL pelarut campuran etanol air. Larutan selanjutnya dipartisi dengan menambahkan 1000 mL pelarut n-heksan, dikocok dalam labu pemisah dan didiamkan selama 30-60 menit hingga terdapat dua lapisan (lapisan etanol air di bagian bawah dan lapisan n-heksan di bagian atas). Kedua lapisan yang terbentuk kemudian dipisahkan. Proses penambahan heksan

pada lapisan atas etanol air diulangi tiga kali. Lapisan heksan yang terbentuk selama tiga kali penambahan digabungkan menjadi satu dan disebut sebagai fraksi heksan.

Lapisan etanol air sisa dari proses partisi heksan kemudian dipartisi lebih lanjut dengan etil asetat. Proses yang terjadi sama dengan proses partisi dengan pelarut heksan, hanya saja pelarut heksan digantikan dengan etil asetat. Lapisan etil asetat yang nantinya terbentuk selama tiga kali penambahan digabungkan menjadi satu dan disebut sebagai fraksi etil asetat. Adapun lapisan etanol air disebut sebagai fraksi etanol air.

Fraksi etil asetat dan fraksi etanol air adalah fraksi yang diinginkan pada penelitian ini. Kedua fraksi ini kemudian diproses lebih lanjut dengan cara dipisahkan dari pelarutnya (dipekatkan) menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental lalu dikeringkan dengan *freeze dryer* hingga diperoleh fraksi ekstrak dan dihitung rendemennya.

Analisis Ekstrak dan Fraksi Ekstrak

Terdapat empat jenis sampel yang didapat dan digunakan pada penelitian ini yaitu ekstrak kasar soxhlet, fraksi etil asetat, dan fraksi etanol air, dan ekstrak kasar maserasi. Keempat sampel ekstrak ini selanjutnya dianalisis kandungan total fenol dengan metode *Folin-Ciocalteu*, aktivitas antioksidan dengan metode perendaman DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*), aktivitas antimikroba dengan metode difusi sumur, dan diidentifikasi komposisi senyawa kimianya dengan metode GC-MS.

Uji Total Fenol

Uji total fenol pada penelitian ini mengacu pada metode Windarwati (2011). Sebanyak 0.1 mL cairan ekstrak dalam metanol (konsentrasi 1 mg ekstrak/mL) diencerkan menjadi 1 mL dengan akuades. Ke dalam larutan tersebut dimasukkan 0.5 mL reagen *Folin Ciocalteu* dan 2 mL larutan natrium karbonat 7.5%. Cairan kemudian divorteks dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu 40°C. Absorbansi sampel diukur pada panjang gelombang 760 nm. Absorbansi yang terbaca merupakan nilai y yang dimasukkan ke dalam persamaan garis yang didapat dari pembuatan kurva standar asam tanat pada konsentrasi 25-125 mg/L. Dengan demikian akan diperoleh kandungan total fenol (nilai x) sampel yang dinyatakan sebagai mg ekuivalen asam tanat/g sampel ekstrak.

Uji Aktivitas Penangkal Radikal Bebas DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhidrazil*)

Uji aktivitas penangkal radikal bebas DPPH pada penelitian ini mengacu pada metode Khalaf dkk. (2008) dengan beberapa modifikasi. Sebanyak 2 mL DPPH 0.136 mM dalam

metanol dicampurkan dengan 2 mL ekstrak dalam metanol yang terdiri dari konsentrasi 4, 6, 8, 10, 12, 16, dan 20 µg/mL. Setelah itu disimpan di ruang gelap pada suhu ruang selama 30 menit. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Vitamin C digunakan sebagai pembanding yang mewakili penggunaan antioksidan komersial/sintetis. Adapun sebagai kontrol dalam perhitungan absorbansi, disiapkan metanol sebanyak 4 mL tanpa penambahan ekstrak dan ditetapkan sebagai 0% absorbansi. Persen penangkalan radikal bebas dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Aktivitas Penangkalan Radikal Bebas (\%)} = \frac{\text{Abs kontrol} - \text{Abs sampel}}{\text{Abs kontrol}} \times 100\% \quad (1)$$

Uji Aktivitas Penghambatan Mikroba

Aktivitas penghambatan mikroba (baik untuk kultur bakteri, khamir, maupun kapang) pada penelitian ini dianalisa dengan metode difusi sumur yang mengacu pada Igbinsoda dkk.(2009) dengan beberapa modifikasi. Pada metode ini kultur uji berupa *Candida albicans*, *Microsporium gypseum*, dan *Pseudomonas aeruginosa* yang akan digunakan disebarkan terlebih dahulu dengan cara diambil satu ose, lalu ditumbuhkan pada media pertumbuhan PDB 10 mL untuk golongan khamir dan kapang serta ditumbuhkan pada media NA 10 mL untuk bakteri. Kultur *Candida albicans* dan *Pseudomonas aeruginosa* lalu diinkubasi pada suhu 30°C selama 24 jam sementara itu kultur *Microsporium gypseum* diinkubasi pada suhu 30°C selama 48-72 jam.

Dari kultur yang telah disebarkan, sebanyak 0.25 mL untuk *Candida albicans* dan *Pseudomonas aeruginosa* dimasukkan ke dalam media agar 25 mL yang kemudian dituangkan ke dalam cawan petri steril. Media agar untuk kapang dan khamir adalah PDA sedangkan media agar untuk bakteri adalah NA. Agar dibiarkan membeku. Setelah beku dibuat lubang atau sumur menggunakan alat pembuat sumur. Selanjutnya, diteteskan fraksi uji dan dikondisikan jangan sampai fraksi tersebut keluar lubang. Setelah itu diinkubasikan pada suhu 37°C selama 48 jam. Sedangkan untuk *Microsporium gypseum*, agar dibuat terlebih dahulu dalam cawan petri dan dibiarkan mengeras. Setelah itu biakan cair mikroorganisme dituang di atas agar dan diratakan. Kemudian barulah dibuat sumur dan fraksi uji diteteskan.

Penghambatan pertumbuhan mikroba yang terjadi diamati dan diukur zona penghambatan yang terbentuk yang ditandai dengan tidak terdapatnya pertumbuhan mikroba di sekeliling sumur.

Identifikasi Senyawa Kimia dengan GC-MS

Identifikasi senyawa kimia dalam ekstrak terpilih dilakukan menggunakan GC-MS (*Gas Chromatography-*

Mass Spectrometry) Agilent 19091S-433. Analisis dilakukan di Puslabfor Mabes Polri Jakarta. Sejumlah kecil dari tiap-tiap sampel ekstrak dilarutkan dalam pelarut yang digunakan saat pembuatan masing-masing ekstrak tersebut. Bila masih terdapat ekstrak yang tidak larut maka dilakukan proses sentrifugasi. Larutan ekstrak kemudian diambil dengan jarum *inject* khusus lalu disuntikkan ke dalam alat GC-MS. Metode yang digunakan pada analisis ini adalah metode umum dengan suhu inlet 100°C untuk ekstrak soxhlet dan 40°C untuk ekstrak maserasi.

Penambahan Fraksi Ekstrak Terpilih pada Sabun Batang Transparan

Penambahan fraksi ekstrak terpilih pada sabun batang transparan dilakukan dengan cara melelehkan sabun transparan komersial tanpa penambahan BHT pada suhu 60°C. BHT umumnya ditambahkan pada pembuatan sabun sebagai antioksidan sintetis. Pada penelitian ini fungsi dari BHT akan coba digantikan dengan penambahan ekstrak/fraksi terpilih dari jarak pagar sehingga sabun yang dilelehkan haruslah sabun yang tidak menggunakan antioksidan jenis apapun termasuk BHT. Setelah sabun batang dilelehkan, ekstrak/fraksi terpilih ditambahkan pada suhu 65°C dan diaduk menggunakan pengaduk selama 5-7 menit. Sabun kemudian dicetak dalam wadah. Penambahan ekstrak dilakukan pada tiga tingkat konsentrasi yaitu 1, 0,5, dan 0,25% basis minyak pada tiap *batch* proses.

Sabun yang telah jadi kemudian didiamkan selama 1-2 hari. Penyimpanan sabun dilakukan pada kondisi suhu 50°C selama 3 hari untuk kemudian dianalisis. Parameter yang diukur dari sabun setelah 3 hari penyimpanan adalah pH, aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, stabilitas busa, bagian tak larut dalam alkohol, serta uji organoleptik (kesukaan terhadap aroma dan warna). Sementara itu, parameter sabun yang diukur setiap harinya adalah pH dan aktivitas antioksidan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Ekstraksi dan Fraksinasi

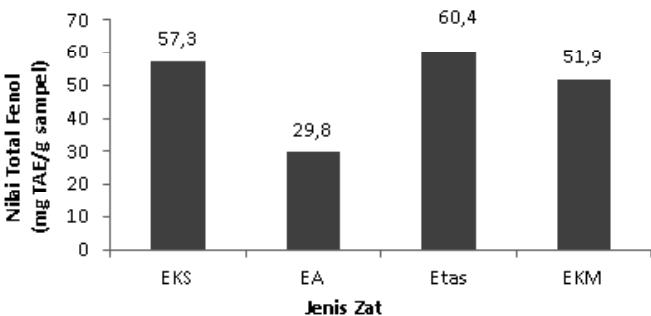
Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa kadar air serbuk kering daun dan ranting jarak pagar bernilai 10,44%. Nilai yang lebih tinggi dari 10% ini mengindikasikan bahwa kandungan air pada sampel cukup tinggi sehingga sampel tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Menurut Winarno (1995), suatu sampel dikatakan baik dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama apabila memiliki kadar air dibawah 10%. Hal ini dikarenakan pada tingkat kadar air tersebut sampel relatif terhindar dari pencemaran

yang disebabkan oleh mikroba penyebab kerusakan sampel. Adapun kadar abu sampel bernilai 8,16%, kadar lemak bernilai 5,46%, dan kadar protein bernilai 11,86%.

Terdapat empat bahan uji yang digunakan pada penelitian kali ini. Dua bahan uji merupakan hasil dari proses ekstraksi yaitu ekstrak kasar soxhlet dan ekstrak kasar maserasi. Dua bahan uji lainnya berasal dari proses fraksinasi yaitu fraksi etanol air dan fraksi etil asetat soxhlet. Rendemen bahan uji terhadap serbuk kering daun dan ranting jarak pagar (bb) adalah 12,88% untuk ekstrak kasar soxhlet, 2,96% untuk fraksi etanol air, dan 2,61% untuk fraksi etil asetat. Adapun ekstrak kasar maserasi tidak dihitung rendemennya karena hanya ingin diketahui pengaruh panasnya saja.

Analisis Total Fenol Ekstrak/Fraksi Daun dan Ranting Jarak Pagar

Perhitungan total fenol dari sampel ekstrak dan fraksi daun dan ranting jarak pagar dilakukan dengan metode *Follin-Ciocalteu*. Nilai total fenol sampel diperoleh dari pengukuran nilai absorbansi dan perhitungan menggunakan persamaan regresi linear asam tanat. Kandungan total fenol ekstrak dan fraksi ekstrak daun dan ranting jarak pagar dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram total fenol ekstrak/fraksi daun dan ranting jarak pagar
Keterangan: EKS (Ekstrak kasar soxhlet), EA (Fraksi etanol air), Etas (Fraksi etil asetat), EKM (Ekstrak kasar maserasi)

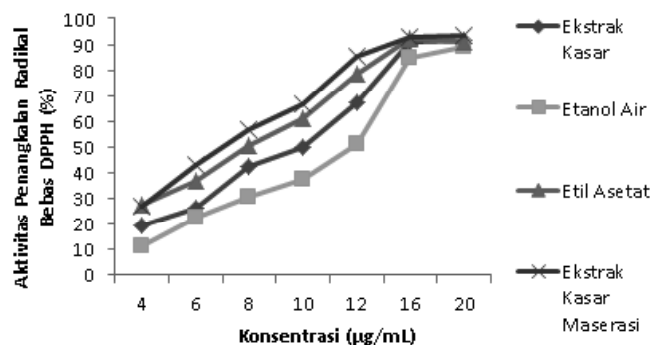
Pada histogram di atas terlihat bahwa kandungan total fenol tertinggi terdapat pada fraksi etil asetat daun dan ranting jarak pagar yang diekstraksi dengan metode soxhlet yaitu sebesar 60,4 mg TAE/ g sampel, diikuti dengan ekstrak kasar hasil metode soxhlet sebesar 57,3 mg TAE/ g sampel, ekstrak kasar hasil metode maserasi sebesar 51,9 mg TAE/ g sampel, dan fraksi etanol air dengan kandungan total fenol terendah sebesar 29,8 mg TAE/ g sampel.

Aktivitas Penangkalan Radikal Bebas Ekstrak/Fraksi Daun dan Ranting Jarak Pagar

Senyawa *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH) merupakan radikal bebas yang sering digunakan untuk mengevalu-

asi aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau ekstrak bahan alam (Rakesh dkk., 2010; Suratmo, 2009). Senyawa DPPH menerima elektron atau radikal hidrogen dan membentuk molekul diamagnetik yang stabil. Interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau radikal hidrogen pada DPPH akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH (Suratmo, 2009).

Uji aktivitas penangkalan radikal bebas DPPH pada berbagai konsentrasi memberikan hasil yang positif terbukti dengan adanya reduksi warna ungu dari larutan DPPH pada semua konsentrasi uji ekstrak/fraksi daun dan ranting *Jatropha curcas* Linn. Nilai persen penangkalan radikal bebas DPPH yang juga menunjukkan daya antioksidan dari sampel dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daya antioksidan ekstrak/fraksi ekstrak daun dan ranting jarak pagar

Aktivitas antioksidan dapat diamati melalui nilai persen penangkalan radikal bebas. Semakin tinggi nilai penangkalan terhadap radikal bebas DPPH maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidan dari sampel. Pada penelitian ini, keseluruhan sampel mulai menunjukkan aktivitas penangkalan radikal bebas pada konsentrasi 4 µg/mL. Aktivitas penangkalan ini terus naik hingga konsentrasi 16 µg/mL dan mulai konstan pada konsentrasi sampel 20 µg/mL. Dari keseluruhan sampel, aktivitas penangkalan tertinggi dimiliki oleh ekstrak kasar hasil metode maserasi. Hal ini menunjukkan bahwa ekstraksi tanpa menggunakan panas dapat mengekstrak lebih banyak zat yang memiliki efek antioksidan. Adapun untuk sampel hasil ekstraksi soxhlet, aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada fraksi etil asetat dan aktivitas terendah terdapat pada fraksi etanol air.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan untuk semua jenis sampel uji tergolong tinggi. Fraksi etil asetat yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi diantara semua sampel hasil metode ekstraksi soxhlet mulai menunjukkan kemampuannya untuk menangkal radikal bebas sejak konsentrasi 4 µg/mL dengan nilai persen penangkalan sebesar 27,70%. Nilai ini terus naik menjadi 37,20% pada

6 µg/mL, 50,32% pada 8 µg/mL, 61,00% pada 10 µg/mL, 78,23% pada 12 µg/mL, dan 92,96% pada 16 µg/mL. Adapun pada konsentrasi 20 µg/mL, nilai penangkalan mulai konstan pada kisaran 90,90%. Hal ini sesuai dengan hasil analisis statistika yang menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi berbeda secara signifikan pada tingkat konsentrasi 4, 6, 8, 10, 12, dan 16 µg/mL, namun tidak berbeda signifikan antara tingkat konsentrasi 16 dan 20 µg/mL. Dengan demikian dapat dikatakan pada tingkat konsentrasi 16 dan 20 µg/mL, aktivitas penangkalan yang dihasilkan mulai konstan.

Fraksi etanol air yang menunjukkan aktivitas antioksidan terendah juga menunjukkan aktivitas penangkalan terhadap radikal bebas sejak konsentrasi uji 4 µg/mL. Hal ini berarti aktivitas antioksidan fraksi etanol air pun tergolong tinggi. Pada konsentrasi 4 µg/mL, persentase penangkalan yang dimiliki oleh fraksi ini sebesar 11,48%. Nilai ini terus meningkat seiring bertambahnya konsentrasi uji yaitu 22,89% pada 6 µg/mL, 30,78% pada 8 µg/mL, 37,40% pada 10 µg/mL, 51,12% pada 12 µg/mL, 84,75% pada 16 µg/mL, dan mulai konstan pada 20 µg/mL dengan nilai 89,12%. Adapun untuk ekstrak kasar hasil metode maserasi yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi diantara semua sampel uji, juga menunjukkan hal yang secara umum sama. Sampel ini mulai menunjukkan aktivitas penangkalan terhadap radikal bebas DPPH sejak konsentrasi uji terendah sebesar 26,97% dan nilai ini semakin meningkat seiring meningkatnya konsentrasi hingga mencapai nilai 93,19% pada konsentrasi 20 µg/mL.

Jika nilai-nilai persentase penangkalan radikal bebas DPPH dibandingkan dengan nilai vitamin C selaku antioksidan pembanding, nilai penangkalan fraksi etil asetat dan ekstrak kasar hasil metode maserasi menunjukkan hasil yang lebih baik. Nilai penangkalan radikal bebas vitamin C yaitu 8,78% pada konsentrasi 4 µg/mL, 28,79% pada 6 µg/mL, 41,47% pada 8 µg/mL, 56,86% pada 10 µg/mL, 73,21% pada 12 µg/mL dan konstan di 94,92% pada konsentrasi 20 µg/mL.

Selain dari nilai persentase penangkalan terhadap radikal bebas, tinggi atau rendahnya aktivitas antioksidan suatu zat juga dapat dilihat dari nilai IC_{50} . *Inhibition Concentration* (IC_{50}) adalah konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan persen penangkalan radikal bebas sebesar 50% (Suratmo, 2009). Semakin kecil nilai IC_{50} berarti aktivitas antioksidannya semakin tinggi (Molyneux, 2004).

Hasil penelitian menunjukkan nilai IC_{50} terkecil dimiliki oleh ekstrak kasar hasil maserasi dengan nilai 7,2 µg/mL, diikuti oleh fraksi etil asetat dengan nilai 7,8 µg/mL, vitamin C 9,0 µg/mL, ekstrak kasar hasil soxhlet 9,5 µg/mL, dan fraksi etanol air 12,1 µg/mL. Adapun pengolahan data dengan analisis statistika metode ANOVA memberikan hasil bahwa

nilai IC_{50} ekstrak kasar maserasi dan fraksi etil asetat tidak berbeda secara signifikan yang berarti aktivitas antioksidan kedua sampel tersebut berada pada level yang sama. Nilai IC_{50} ekstrak kasar hasil maserasi dan fraksi etil asetat lebih kecil dibandingkan dengan nilai IC_{50} vitamin C. Hal ini berarti baik ekstrak kasar hasil maserasi maupun fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan vitamin C selaku pembanding karena pada konsentrasi yang lebih kecil kedua ekstrak ini sudah mampu memberikan efek penghambatan sebesar 50% terhadap radikal bebas.

Menurut Molyneux (2004), suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat apabila nilai IC_{50} kurang dari 50 µg/mL, kuat apabila nilai IC_{50} antara 50-100 µg/mL, sedang apabila nilai IC_{50} berkisar antara 100-150 µg/mL, dan lemah apabila nilai IC_{50} berkisar antara 150-200 µg/mL. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua sampel uji tergolong ke dalam zat yang memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat.

Menurut Hema dkk. (2011) beberapa senyawa yang umumnya terdapat pada tumbuhan dan bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan tumbuhan antara lain adalah asam heksadekanat, trans-skualen, senyawa *phytol*, dan senyawa tokoferol (vitamin E). Charalampos dkk. (2008) menambahkan senyawa kimia lainnya yang tergolong antioksidan dan berasal dari tumbuhan adalah golongan flavonoid dan polifenol.

Hasil analisis GC-MS pada penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kasar hasil soxhlet mengandung alfa tokoferol, gamma tokoferol, skualen, dan senyawa *phytol* yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan zat ini. Senyawa lainnya yaitu 2-furankarboksaldehid-5-hidroksi metil dari golongan senyawa fural dan asam heksadekanat dari golongan asam karboksilat yang juga memberikan efek antioksidan. Kedua senyawa ini terkandung dalam ekstrak kasar soxhlet maupun fraksi etanol air soxhlet. Fraksi etil asetat mengandung senyawa asam heksadekanat dan isomer *phytol* yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan. Sementara itu, ekstrak kasar maserasi mengandung senyawa berupa *n'-phenylisobutyrohydrazide*, *phenylthio trimethylsilane*, dan *diphenylchloro phosphine*.

Aktivitas Antimikroba Ekstrak/Fraksi Ekstrak Daun dan Ranting Jarak Pagar

Hasil pengujian ekstrak dan fraksi jarak pagar terhadap *Candida albicans* dan *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan bahwa tidak ada sampel ekstrak yang mampu menghambat pertumbuhan kedua mikroba ini. Sedangkan pada uji aktivitas antimikroba terhadap *Microsporium gypseum* menunjukkan adanya aktivitas penghambatan. Aktivitas ini ditandai dengan terbentuknya zona bening pada ekstrak kasar hasil

metode maserasi dan fraksi etil asetat hasil metode soxhlet. Zona bening yang terbentuk oleh ekstrak kasar hasil metode maserasi teramati pada semua tingkat konsentrasi yaitu 1, 2 dan 3% dengan diameter hambatan 12, 14 dan 20 mm. Sedangkan zona bening yang terbentuk oleh fraksi etil asetat metode soxhlet hanya teramati pada tingkat konsentrasi 3% dengan diameter 14 mm.

Hasil pengamatan di atas menunjukkan bahwa aktivitas antimikroba terbesar dimiliki oleh ekstrak kasar maserasi diikuti oleh fraksi etil asetat soxhlet. Tingginya aktivitas antimikroba ekstrak kasar maserasi ini diperkirakan dipengaruhi oleh metode ekstraksi sampel yang tidak menggunakan panas sama sekali, sehingga komponen bioaktif yang tidak tahan panas tidak rusak. Adapun pada ekstrak dan fraksi ekstrak metode soxhlet, hanya fraksi etil asetat lah yang memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Microsporium gypseum*. Menurut Oyi dkk. (2007), fraksi etil asetat memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi dikarenakan pelarut semi polar ini mampu melarutkan beberapa senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba seperti sterol, terpenoid, saponin, tannin, flavonoid, dan senyawa fenol.

Analisa GC-MS yang dilakukan terhadap ekstrak/fraksi ekstrak daun dan ranting jarak pagar menunjukkan bahwa semua ekstrak dan fraksi ekstrak mengandung senyawa yang bersifat antimikroba, namun dalam jumlah dan jenis yang berbeda-beda. Menurut Ehsan dkk. (2011) senyawa berupa 2-furankarboksaldehid dan sitosterol yang ditemukan pada fraksi ekstrak etanol air daun dan ranting jarak pagar dan bertanggung jawab terhadap aktivitas antimikroba.

Hasil analisis GC-MS menunjukkan bahwa ekstrak kasar metode soxhlet mengandung beberapa zat antimikroba diantaranya berupa 4*H*-pyran-4-one-2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl dari golongan flavonoid, *phytol* serta trans *phytol* dari golongan diterpen, dan senyawa 2-furankarboksaldehid-5-hidroksimetil. Fraksi etanol air mengandung senyawa steroid berupa gamma sitosterol dan flavonoid berupa 4*H*-pyran-4-one-2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl, serta senyawa fural yaitu 2-furancarboxaldehyde-5-hydroxymethyl.

Sampel lainnya yaitu fraksi etil asetat mengandung senyawa antimikroba dari golongan diterpen berupa *phytol* dan isomer *phytol*, serta steroid berupa gamma sitosterol. Sampel lain yaitu ekstrak kasar metode maserasi mengandung senyawa 2-[5-(1,1-Dimethylethoxy)-Bicyclo-[4.4.1]-Undeca-2,4,6,8,10-Pentaen-2-Yl]-1,5,6-Trimethyl-1*H*-Benzimidazole dari golongan azole yang memiliki aktivitas antifungi.

Adanya senyawa antimikroba pada setiap ekstrak dan fraksi juga terlihat dari zona bening yang terbentuk oleh salah satu mikroba pengkontaminasi saat dilakukan uji aktivitas antimikroba terhadap *Microsporium gypseum*. Keempat jenis ekstrak/fraksi menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap mikroba pengkontaminasi yang tidak diketahui identitasnya ini. Hal tersebut menunjukkan bahwa keempat ekstrak/fraksi memiliki aktivitas antimikroba terhadap jenis mikroba tertentu walaupun tidak cukup kuat untuk menghambat *Candida albicans*.



Gambar 3. Zona bening yang terbentuk oleh mikroorganisme pengkontaminasi

Hasil Analisis GCMS Sampel Ekstrak

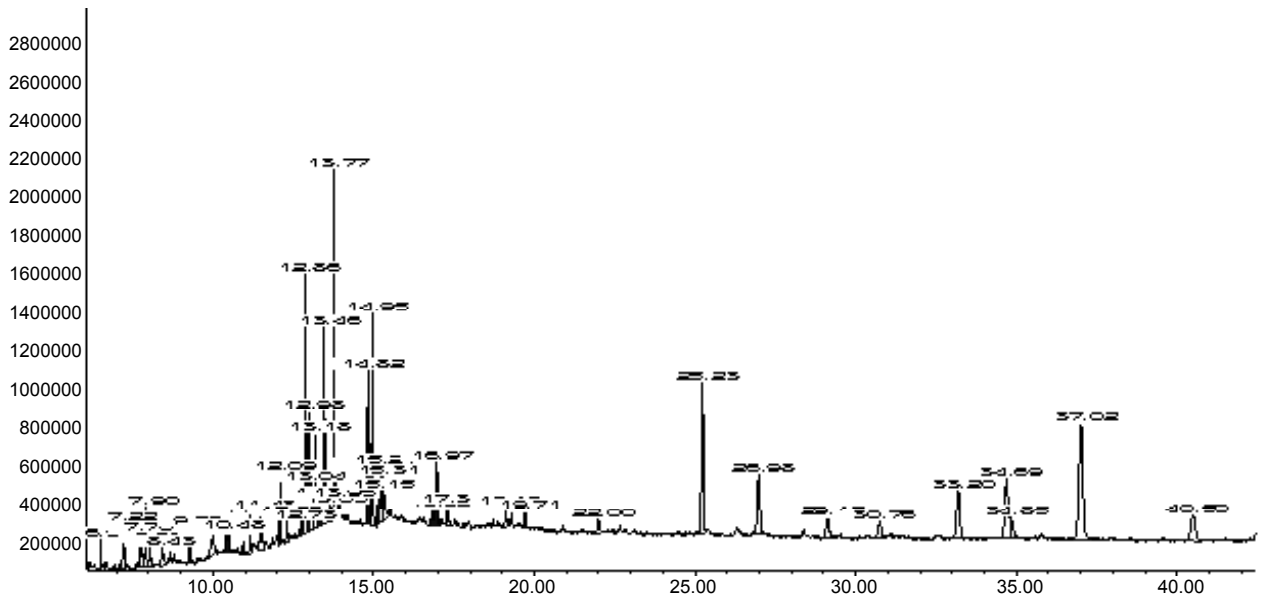
Tabel 1. Senyawa yang teridentifikasi dari ekstrak/fraksi ekstrak soxhlet daun dan ranting jarak pagar dengan metode analisis GC-MS

No	RT (menit)	Quality (%)	Nama Senyawa	Area (%)			Keterangan
				Esktrak Kasar	Fraksi	Fraksi	
				Soxhlet	Etanol Air	Etil Asetat	
Terpenoid							
1	8,91	94	Phytol			1,67	Diterpen (antimicrobial, anticancer, anti-inflammatory)
2	8,55	94	Loliolide			2,64	Monoterpen
3	9,24	99	Neophytadiene	5,31		1,04	Diterpen
4	10,86	97	Phytol Isomer			1,07	Diterpen
5	14,95	91	Trans-Phytol	5,63			Diterpen
6	19,87	78	Aristolone		6,38		Sesquiterpene
7	25,23	93	Squalene	7,91			Triterpen (antioksidan)
8	34,69	90	1-Dotricantanol/1-Eicosanol	7,25			Triterpen
Phenolic							
9	7,16	91	4-Phyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5 -dihydroxy-6-methyl	1,49	1,2		Flavonoid fraction (antimicrobial, anti-inflammatory)
10	15,21	96	9,12,15-Octadecatrien-1-ol	2,04			Phenolic
Steroid							
11	17,3	99	Gamma Sitosterol		33,16	6,78	Steroid
Vitamin E							
12	33,19	93	Gamma Tocopherol	4,59			Vitamin E/antioksidan
13	37,02	99	Alpha Tocopherol	12,92			Vitamin E/antioksidan
Hydrocarbon							
14	10,77	78	9-Octadecenoic Acid			4,76	Carboxylic acids
15	10,93	97	Methyl Stearate			1,21	Ester
16	11,15	97	Diethyl Phthalate/Pthalol	0,79	0,87		Organic ester
17	11,39	95	Docosane			0,95	Hydrocarbons
18	12,01	99	Tricosane			1,35	Hydrocarbons
19	12,21	93	16-Octadecanal			1,52	Aldehydes and ketones
20	12,29	90	Tetradecanoic Acid	0,44			Carboxylic acids
21	12,8	94	Hexadecane			0,75	Hydrocarbons
22	13,21	98	Eicosane			3,42	Hydrocarbons
23	13,44	89	Octadecanal			3,79	Aldehydes and ketones
24	13,47	99	Hexadecanoic Acid	4,4	6,36		Carboxylic acids (antioksidan)
25	13,76	99	Emersol	9,03		6,28	hydrocarbons
26	14,82	99	8-Octadecanoic Acid	5,27			Carboxylic acids
27	15,31	94	Octadecanoic Acid/Vanicol	2,07			Carboxylic acids
28	16,97	95	2-Propenoic Acid	2,06			Carboxylic acids
29	26,98	97	1-Hexacosene	5,05			Hydrocarbons
Senyawa Furan							
30	7,84	91	2-Furancarboxaldehyde	1,49	7,64		Senyawa fural (produk reaksi mailard, antioksidan)

Tabel 2. Senyawa yang teridentifikasi pada ekstrak kasar maserasi dengan metode GC-MS

No	RT (menit)	Quality (%)	Nama Senyawa	Area (%)	Keterangan
1	8,25	78	N'-Phenylisobutyrohydrazide	0,43	
2	8,29	83	2-Acetyl-5-methylfuran	0,56	flavor and fragrance agents
3	11,82	72	Urea, N-Butyl-N'-(3,4-Dichlorophenyl)-N-Methyl	0,95	Herbicides
4	16,36	97	4-[(2E)-2-(4-Fluorobenzylidene)Hydrazino]-N-(2-Methylphenyl)-4-Oxobutanamide	3,57	
5	16,41	86	Phenylthiotrimethylsilane	1,64	
6	17,44	90	Dimethyl 4-nitrophenyl ester Phosphoric acid	2,06	
7	17,58	98	(E)-2-[3-(Phenylthio)-1-Propenyl]-1-Cyclohexanol	8,32	
8	18,79	91	2-[5-(1,1-Dimethylethoxy)Bicyclo[4,4,1]Undeca-2,4,6,8,10-Pentaen-2-Yl]-1,5,6-Trimethyl 1h-Benzimidazole	11,79	Azole
9	19,24	97	Methyl 1,4a-Dimethyl-6-Methylene-5-[(2e)-3-Methyl-2,4-Pentadienyl] Decahydro-1-Naphthalenecarboxylate	3,17	
10	33,86	70	Diphenylchlorophosphine	10,4	

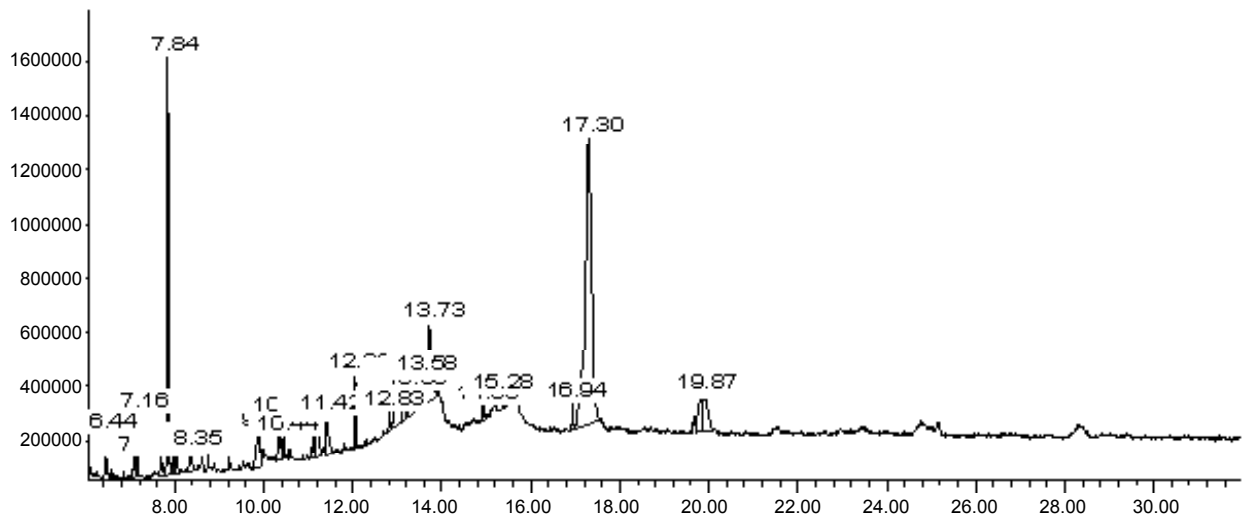
Abundance



TIC: A2.D

Gambar 4. Kromatogram ekstrak kasar soxhlet

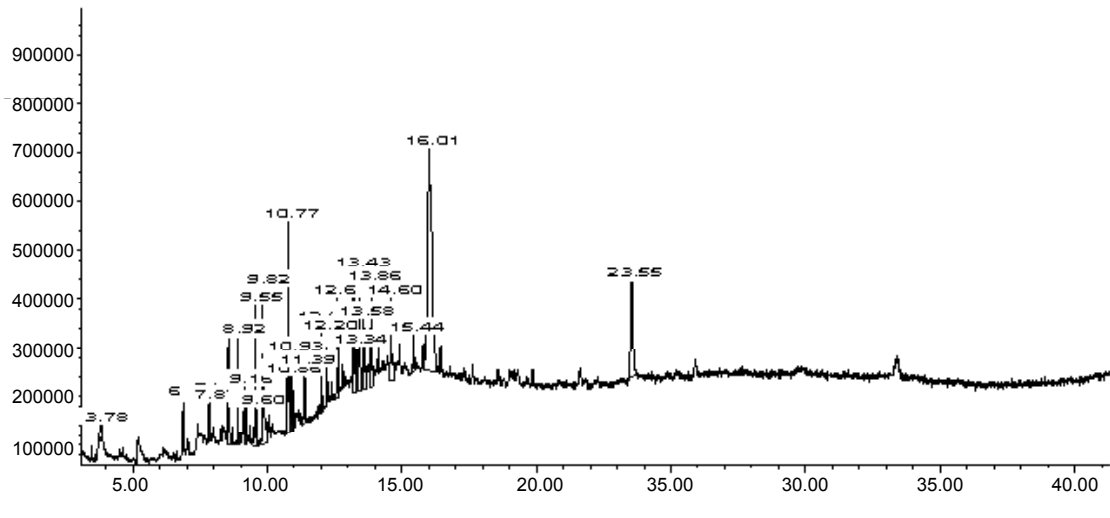
Abundance



Time →

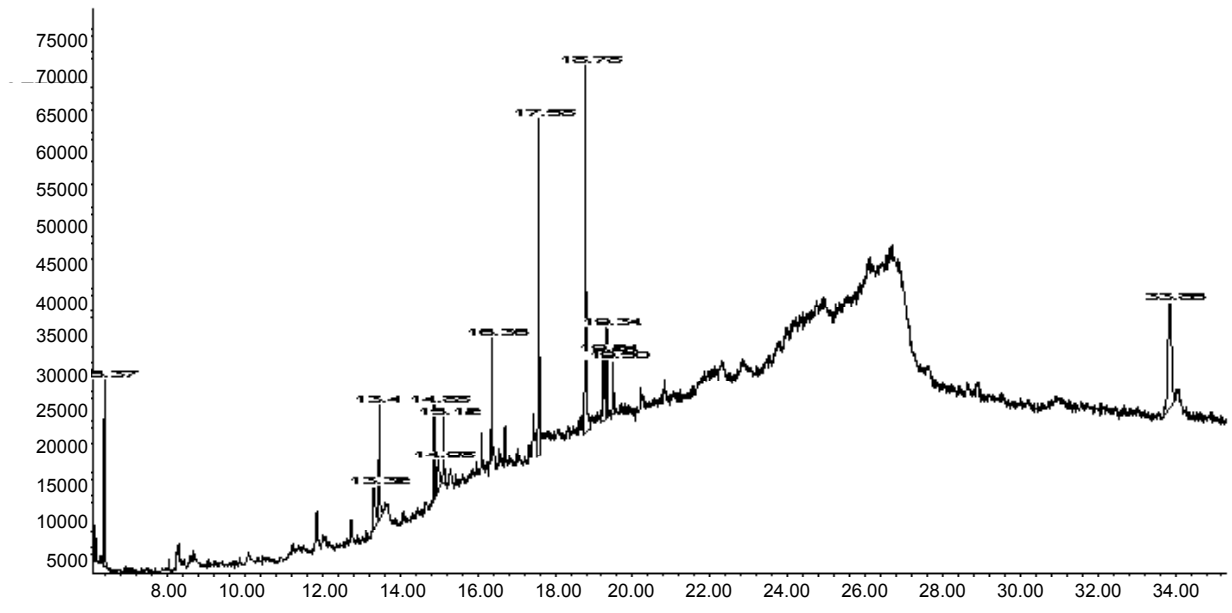
Gambar 5. Kromatogram fraksi etanol air soxhlet

Abundance



Gambar 6. Kromatogram fraksi etil asetat soxhlet

Abundance



Gambar 7. Kromatogram ekstrak kasar maserasi

Uji Coba dalam Produk *Personal Hygiene* (Sabun Batang Transparan)

Uji coba formulasi ekstrak jarak pagar dilakukan pada produk sabun batang transparan. Ekstrak jarak pagar terpilih yaitu fraksi etil asetat dan fraksi etanol air ditambahkan dalam formula sebagai substitusi bahan pengawet BHT dengan memanfaatkan aktivitas antioksidan yang dimiliki. Pemilihan fraksi etil asetat ini didasarkan pada kemampuannya yang tinggi dalam menangkal radikal bebas sehingga diharapkan akan berfungsi sebagai antioksidan yang baik pada produk *personal hygiene*. Sementara itu, pemilihan fraksi etanol air didasarkan pada aktivitas antioksidannya yang paling rendah diantara keempat sampel yang ada, sehingga cocok dijadikan sebagai pembanding.

Zat antioksidan yang umum ditambahkan dalam formula produk kosmetik yang berbasis minyak-minyakan dengan tujuan untuk mencegah oksidasi adalah BHT. BHT digunakan dengan konsentrasi 0,2-1% basis minyak, akan tetapi umum dipakai konsentrasi 0,65%. Adapun pemilihan produk *personal hygiene* berupa sabun batang transparan didasarkan pada kegunaan sabun yaitu untuk merawat kesehatan kulit sehingga akan lebih berfungsi bila ditunjang dengan zat yang memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan. Pada penelitian ini, pengkajian mengenai aktivitas antioksidan lebih diutamakan mengingat aktivitas terbesar pada fraksi jarak pagar adalah aktivitas antioksidan itu sendiri.

Hasil pengamatan pada produk sabun menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang ditunjukkan dari nilai penangkalan terhadap radikal bebas DPPH tertinggi terdapat pada produk sabun dengan penambahan fraksi etil asetat 1% yaitu sebesar 37,25%. Adapun aktivitas terendah dimiliki oleh sabun dengan penambahan fraksi etanol air 0,25% yaitu sebesar 3,92%. Namun, bila dibandingkan dengan sabun batang transparan dengan penambahan BHT, aktivitas antioksidan tertinggi tetap dimiliki oleh sabun dengan penambahan antioksidan komersial ini. Untuk parameter kestabilan busa, nilai tertinggi dimiliki oleh sabun dengan penambahan fraksi etil asetat 1% yaitu sebesar 83,23%, lebih tinggi dibanding kestabilan busa sabun dengan penambahan antioksidan BHT yaitu sebesar 62,16%. Untuk uji bahan tak larut dalam etanol diperoleh hasil bahwa semua sabun masih memenuhi standar dengan nilai lebih kecil dari 2,5%.

Dari uji kesukaan terhadap sabun batang transparan yang dilakukan diperoleh bahwa sabun BHT dan fraksi etanol air 0,5% memiliki persen respon kesukaan warna yang paling tinggi yaitu sebesar 11,5%. Adapun kesukaan terhadap aroma tertinggi diperoleh sabun dengan fraksi etanol air 0.5% yaitu sebesar 10,45%.

Tabel 3. Karakteristik sabun batang transparan

Sabun batang transparan (%)	pH	Aktivitas antioksidan (% peredaman DPPH)	Kestabilan busa (%)	Bahan tak larut dalam alkohol (%)
BHT	10,30	67,70	62,16	1,70
EA 0.25	10,25	3,92	70,51	1,20
EA 0.5	10,00	7,19	68,42	1,40
EA 1.0	10,30	12,43	56,32	1,55
Etas 0.25	9,90	8,23	78,20	1,80
Etas 0.5	10,25	20,20	83,01	1,90
Etas 1.0	10,20	37,25	83,23	1,45
Kontrol	10,25	-	74,83	1,75

Keterangan: EA (Fraksi Etanol Air), Etas (Fraksi Etil Asetat), Kontrol (Tanpa Penambahan BHT)

Hasil pengamatan yang dilakukan pada H-1, H-2, dan H-3 penyimpanan (tidak termasuk 2 hari *aging*) menunjukkan tidak adanya pola yang terbentuk dari hari ke hari. Data yang berhasil diamati bersifat acak. Untuk nilai pH sabun dengan penambahan BHT sebagai kontrol positif terlihat bahwa pH pada pengamatan H-1 bernilai 10,15. Nilai ini menurun pada H-2 menjadi 10,10 dan meningkat pada H-3 menjadi 10,30. Adapun untuk sabun dengan penambahan fraksi etanol air 1%, pengamatan H-1 menunjukkan nilai pH sabun sebesar 10,20. Nilai ini turun menjadi 10,00 di H-2 dan naik menjadi 10,30 di H-3.

Parameter lainnya yang diamati adalah aktivitas antioksidan produk. Seperti halnya nilai pH, nilai persen penghambatan DPPH yang menunjukkan aktivitas antioksidan produk sabun juga menunjukkan data yang tidak berpola dari hari ke hari. Data yang tidak beraturan ini diduga disebabkan karena zat-zat penyusun sabun masih belum stabil sehubungan dengan masa *aging* produk yang terlalu sebentar (hanya 2 hari). Hal lain yang dapat teramati dari data adalah bahwa aktivitas antioksidan tertinggi pada tiap pengamatan dimiliki oleh sabun dengan penambahan BHT. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan fraksi etanol air maupun fraksi etil asetat belum dapat menggantikan ataupun menyamai keefektifan penggunaan BHT pada produk sabun.

KESIMPULAN

Ekstrak/fraksi dari daun dan ranting jarak pagar terbukti memiliki sifat antioksidan dan antimikroba. Sifat antioksidan terlihat dari kemampuan fraksi etil asetat dan ekstrak kasar maserasi menghambat aktivitas radikal bebas DPPH dengan nilai IC₅₀ sebesar 7,8 µg/mL dan 7,2 µg/mL. Sementara itu sifat antimikroba terlihat dari kemampuan ekstrak kasar maserasi dalam menghambat pertumbuhan *Microsporum gypseum* dengan nilai indeks zona bening 0,2, 0,4, dan 1,0 pada tingkat konsentrasi ekstrak 1, 2, dan 3 %. Fraksi lainnya yaitu fraksi etil asetat hanya mampu menghambat

pertumbuhan mikroorganisme ini pada tingkat konsentrasi ekstrak 3% dengan indeks 0,4. Adanya sifat antioksidan pada ekstrak/fraksi jarak pagar dapat dimanfaatkan dengan cara mengaplikasikannya pada produk sabun. Sabun dengan penambahan fraksi etil asetat pada tingkat konsentrasi 1% menghasilkan sabun dengan aktivitas antioksidan sebesar 37,25% dan tingkat kestabilan busa sebesar 83,23%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd-Alla, H.I., Moharram F.A., Gaara A.H. dan El-Safty M.M. (2009). Phytoconstituents of *Jatropha curcas* L. leaves and their immunomodulatory activity on humoral and cell-mediated immune response in chicks. *Zeitschrift für Naturforschung C* **64**: 495-501.
- Charalampos, P. (2008). Natural antioxidant constituents from selected aromatic plants and their antimicrobial activity against selected pathogenic microorganism. *Food Technology and Biotechnology* **46**(2): 151-156.
- Ehsan, O., Norhani, A., Syahida, A., Wan, Z.S., Abdul, R.O. dan Yin, W.H. (2011). Bioactive compounds and biological activities of *Jatropha curcas* L. Kernel Meal Extract. *International Journal of Molecular Science* **12**: 5955-5970.
- Hema, R., Kumaravel dan Alagusundaram (2011). GC-MS Study on the bioactive components and anti-cancer activities of *Solanum surattense*. *Cancer Biology* **1**(1): 13-17.
- Igbinosa, O.O., Igbinosa, E. dan Aiyegoro (2009). Antimicrobial activity and phytochemical screening of stem bark extracts from *Jatropha curcas* (Linn). *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* **3**(2): 058-062.
- Khalaf, N., Shakyaa, A., Al-Othman, A., El-Agbar, Z. dan Farah, H. (2008). Antioxidant activity of some common plants. *Turkish Journal of Biology* **32**: 51-55.
- Lin, J., Yan, F., Tang, L. dan Chen, F. (2003). Antitumor effects of curcumin from seeds of *Jatropha curcas*. *Acta Pharmacologica Sinica* **24**(3): 241-246.
- Molyneux, P. (2004). The use stable free radical diphenylpicrylhydrazil (DPPH) for estimating antioksidan activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology* **26**(2): 201-210.
- Mujumdar, A.M., Upadhye, A.S. dan Misar, A.V. (2000). Studies on antidiarrhoeal activity of *Jatropha curcas* root extract in albino mice. *Journal of Ethnopharmacology* **70**(2):183-7.
- Nwokocha, Blessing, A., Agbagwa I.O. dan Okoli (2011). Comparative phytochemical screening of *Jatropha* L. species in the Niger Delta. *Research Journal of Phytochemistry* **5**: 107-114.
- Oyi, A.R., Onaolapo J.A., Haruna A.K. dan Morah C.O. (2007). Antimicrobial screening and stability studies of the crude extract of *Jatropha curcas* Linn. Latex (Euphorbiaceae). *Nigerian Journal of Pharmaceutical Science* **6**(2): 14-20.
- Patil, R.N., Patil, R.Y., Ahirwar, B. dan Ahirwar, D. (2011). Evaluation of antidiabetic and related actions of some Indian medicinal plants in diabetic rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* **4**(1):20-3.
- Rakesh, S.U., Patil, P.R. dan Salunkhe, V.R. (2010). Free radical scavenging activity of hydroalcoholic extracts of dried flowers of *Nymphaea stellata* Wild. *International Journal of Pharma and Bio Sciences* **1**(2): 1-9.
- Sachdeva, K., Garg, P., Singhal, M. dan Srivastava, B. (2011). Wound healing potential of extract of *Jatropha curcas* L. (stem bark) in rats. *Pharmacognosy Journal* **3**(25): 67-72.
- Sharma, A.K., Gangwar, M., Tilak, R., Nath, G., Sinha, A.S.K., Tripathi, Y.B. dan Kumar, D. (2012). Comparative in vitro antimicrobial and phytochemical evaluation of methanolic extract of root, stem and leaf of *Jatropha curcas* Linn. *Journal of Pharmacognosy* **4**(30): 34-40.
- Suratmo (2009). Potensi ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) sebagai antioksidan. http://fisika.ub.ac.id/bss-ub/PDF%20FILES/BSS_205_1.pdf. [12 September 2011].
- Winarno, F.G. (1995). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Windarwati, S. (2011). *Pemanfaatan fraksi aktif ekstrak tanaman jarak pagar sebagai zat antimikroba dan antioksidan dalam sediaan kosmetik*. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.