

Identifikasi Komponen Antibakteri Pada Ekstrak Buah Takokak Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis

*Identification of Antibacterial Compounds from Turkey Berry (*Solanum torvum* Swartz) Extracts by Thin-Layer Chromatography*

Hilda Utami Anwar¹⁾, Nuri Andarwulan^{1,2)*}, Nancy Dewi Yuliana^{1,2)}

¹⁾Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor

²⁾South East Asian Food and Agricultural Science and Technology Center, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Abstract. Turkey berry (*Solanum torvum* Swartz) is one of medicinal plants and indigenous vegetables which grows abundantly in Indonesia. It has been known to have antibacterial activity against some pathogen bacteria, including *Bacillus cereus*. The aim of this study was to determine turkey berry's metabolites that have antibacterial activity by TLC method. The dried turkey berry was extracted by eight different combinations of methanol and water. These extracts were then divided into two parts: for antibacterial activity analysis and for TLC analysis. Extract with good antibacterial activity and showed more spots in TLC was further identified by two-dimensional TLC. The Rf score of this extract was also compared with reference compounds. F1 extract which was extracted by methanol:water (1:0) showed the highest diameter of inhibition. It also had more TLC spots than other extracts. F1 extract was then chosen to be identified by two dimensional TLC. It showed 14 sub-spots which have maximum absorption at 200-400 nm. Some sub-spots of F1 extract also showed similar Rf score with reference compounds. Based on its TLC profile, F1 extract contain saponin, gallic acid, quercetin, myricetin, kaempferol, and apigenin. However, since TLC has limited resolution, it is possible that F1 contains other flavonoids and phenolic acids that may also responsible for its antibacterial activity.

Keywords: antibacterial, TLC, turkey berry

Abstrak. Takokak (*Solanum torvum* Swartz) adalah salah satu tanaman obat dan sayuran asli yang tumbuh subur di Indonesia. Tanaman ini telah diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri patogen, termasuk *Bacillus cereus*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan metabolit takokak yang memiliki aktivitas antibakteri dengan metode TLC. Takokak kering diekstraksi dengan delapan kombinasi metanol dan air yang berbeda. Ekstrak ini kemudian dibagi menjadi dua bagian: untuk analisis aktivitas antibakteri dan untuk analisis TLC. Ekstrak dengan aktivitas antibakteri yang baik dan menunjukkan lebih banyak bintik-bintik dalam TLC akan diidentifikasi lebih lanjut dengan TLC dua-dimensi. Skor Rf dari ekstrak ini juga dibandingkan dengan senyawa standar. Ekstrak F1 yang diekstraksi dengan metanol: air (1:0) menunjukkan diameter penghambatan tertinggi. Ekstrak tersebut juga memiliki lebih banyak TLC bintik-bintik dari ekstrak lainnya. Ekstrak F1 kemudian dipilih untuk diidentifikasi oleh TLC dua-dimensi. Ekstrak ini menunjukkan 14 sub-spot yang memiliki penyerapan maksimum pada 200-400 nm. Beberapa sub-spot ekstrak F1 juga menunjukkan skor Rf yang sama dengan senyawa referensi. Berdasarkan profil TLC-nya, ekstrak F1 dapat mengandung saponin, asam galat, kuersetin, mirisetin, kaempferol, dan apigenin. Namun, karena TLC memiliki resolusi terbatas, ada kemungkinan bahwa F1 mengandung flavonoid dan asam fenolik lain yang mungkin juga bertanggungjawab atas aktivitas antibakterinya.

Kata Kunci: antibakterial, KLT, takokak

Aplikasi Praktis. Hasil penelitian ini menyediakan data ilmiah mengenai berbagai macam kandungan senyawa antibakteri takokak sehingga dapat dijadikan alternatif obat yang berasal dari tanaman obat *indigenous* Indonesia. Selain itu penelitian ini juga memberi informasi bagaimana cara ekstraksi yang paling efektif dilihat dari perbedaan jenis pengekraksinya sehingga didapatkan senyawa aktivitas antibakteri ekstrak takokak paling tinggi.

PENDAHULUAN

Takokak merupakan salah satu tanaman obat *indigenous* Indonesia yang bagian buahnya sering dikonsumsi oleh masyarakat. Buah takokak atau terong

rimbang ini berbentuk buni dan bulat, apabila masih muda berwarna hijau setelah tua berwarna jingga. Buah pertama takokak dapat dipanen setelah tanaman berumur sekitar 3–4 bulan dari waktu tanam, buah yang dipetik biasanya adalah buah yang hampir tua (Sirait 2009).

Tanaman takokak telah digunakan secara tradisional untuk menyembuhkan beberapa penyakit seperti penyakit lambung, pinggang kaku, batuk kronis, koreng, jantung, dan menurunkan tekanan darah tinggi. Buah takokak juga memiliki aktivitas sebagai antivirus (Arthan *et al.* 2002), antidiabetes (Gandhi *et al.* 2011), antiinflamasi (Rammohan dan Rendy 2010) dan antibakteri (Sivapriya *et al.* 2011; Chah *et al.* 2000).

Aktivitas antibakteri dari suatu tanaman obat dapat bermanfaat sebagai pengawet alami, antibiotik alami, dan sebagai bahan baku obat-obatan (*pharmaceutical*) (Tajkamiri *et al.* 2010). Aktivitas antibakteri ini disebabkan oleh komponen metabolit yang terkandung dalam tanaman obat tersebut. Komponen metabolit seperti saponin, fenol, flavonoid, tannin, dan alkaloid telah diuji secara kualitatif dan dilaporkan terkandung dalam buah takokak (Arif dan Fareed 2011). Namun hingga saat ini, belum banyak informasi mengenai komponen metabolit yang berperan sebagai antibakteri dari buah takokak. Padahal penggunaan tanaman sebagai bahan baku obat dapat dilakukan dengan lebih baik apabila komponen aktif dari tanaman obat tersebut telah diketahui. Salah satu cara untuk mengetahui komponen metabolit dari suatu tanaman ialah dengan uji aktivitas dan pemisahan komponen dengan kromatografi lapis tipis (Khatib *et al.* 2009).

BAHAN DAN METODE

Bahan

Pelat KLT *silica gel* F254 ukuran 20x20, metanol, kloroform, etil asetat, etanol, asam asetat, heksan, dietil eter, n-butanol dari Merk. Quercetin, myricetin, kaempferol, apigenin, saponin, dan asam galat dari Sigma-Aldrich. Media tumbuh bagi bakteri yang digunakan adalah *nutrient agar* dan *nutrient broth* dari OXOID.

Persiapan sampel

Buah takokak segar dibeli dari Kampung Konservasi TOGA Bina Sehat Lestari di Gunung Leutik, Desa Benteng, Ciampea–Bogor. Buah takokak yang masih segar disortir dan dicuci kemudian disimpan dalam *freezer* pada suhu -20°C selama 24 jam hingga membeku. Setelah itu, dilakukan pengeringan dengan *freeze dryer* (FreeZone 6 l Console Freeze Dry System, Labconco, Kansas City, MO) pada suhu -50°C±5°C dan tekanan ±20 bar selama 48 jam. Buah takokak yang dikeringkan kemudian disortasi lalu ditepungkan dengan blender kering dan diayak menggunakan saringan 30 mesh dan disimpan di dalam *freezer* hingga digunakan pada penelitian selanjutnya.

Ekstraksi bertingkat

Sebanyak 50 g tepung takokak ditambah dengan kombinasi pelarut yang pertama sebanyak dua kali volume tepung buah takokak, kemudian divorteks, disonikasi selama 15 menit, disentrifugasi pada 2000 rpm selama 5 menit, disaring dan diambil filtratnya. Sisa

ampas kembali ditambahkan kombinasi pelarut yang kedua kemudian diekstrak hingga dihasilkan filtrat yang kedua, begitu seterusnya sehingga dihasilkan lima buah filtrat ekstrak takokak. Filtrat tersebut kemudian dipekatkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 45°C kemudian dikeringkan dengan gas N₂. Kombinasi pelarut yang digunakan pada tahap ekstraksi dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi pelarut untuk ekstraksi bertingkat

Kode Ekstrak	No. Urut	Kombinasi Pelarut (Metanol:Air)
F1	1	1 : 0
F2	2	9.5 : 0.5
F3	3	9 : 1
F4	4	8.5 : 1.5
F5	5	8 : 2

Uji aktivitas antibakteri

Persiapan kultur

Kultur *Bacillus cereus* dari Seafast Center diambil sebanyak 1 ose dan diinokulasikan pada 5 mL NB steril kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Kultur bakteri ini yang selanjutnya diencerkan hingga jumlahnya mencapai ~10⁵ CFU/mL.

Uji difusi sumur

Uji difusi sumur dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode Shan *et al.* (2007) dengan modifikasi. Ekstrak takokak dilarutkan dalam pelarut organik DMSO hingga diperoleh konsentrasi akhir 200 mg/mL. Kultur bakteri *Bacillus cereus* yang telah disegarkan sehari sebelumnya diencerkan hingga ~10⁵ CFU/mL. Sebanyak 200 µL suspensi bakteri tersebut kemudian diinokulasikan ke dalam 200 mL media NA cair yang bersuhu 40–42°C lalu dituang ke dalam cawan dengan volume masing-masing cawan berkisar antara 20–25 mL media. Media tersebut didiamkan selama ±1 jam agar memadat lalu dibuat sumur berdiameter 5 mm dengan kedalaman ±3–4 mm kemudian sebanyak 60 µL ekstrak dituangkan ke dalam sumur tersebut. Pelarut organik DMSO digunakan sebagai kontrol negatif, dan antibiotik kloramfenikol (25 mg/mL DMSO) digunakan sebagai kontrol positif. Media kemudian diinkubasi selama ±1 dalam *refrigerator* agar memudahkan ekstrak untuk berdifusi, kemudian kembali diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Uji difusi sumur dilakukan sebanyak tiga ulangan masing-masing duplo. Hasil uji aktivitas antibakteri selanjutnya dianalisis statistik dengan ANOVA dan uji lanjut Duncan ($p < 0.05$).

Uji nilai MIC

Nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dilakukan terhadap ekstrak buah takokak yang menghasilkan aktivitas antibakteri tertinggi dengan menggunakan metode pengenceran *macro dilution* (Wiegand *et al.* 2008). Ekstrak buah takokak terpilih dilarutkan dengan DMSO hingga konsentrasi 600 mg/mL sebagai larutan stok, kemudian diencerkan sehingga diperoleh konsentrasi 150, 75, 60, 30, 20, dan 10 mg/mL. Setelah dibuat campuran ekstrak dan NB pada berbagai konsentrasi

kemudian masing-masing campuran tersebut diambil sebanyak 1 mL dan ditambahkan 1 mL kultur *Bacillus cereus* (~10⁵ cfu/mL). Setelah penambahan bakteri dilakukan, secepatnya divorteks dan dihitung jumlah bakteri saat 0 jam dengan metode cawan tuang. Kemudian campuran ekstrak dan bakteri tersebut diinkubasi dalam *shaker incubator* suhu 37°C selama 24 jam pada kecepatan 150 rpm dan kembali dihitung jumlah bakteri setelah 24 jam dengan metode cawan tuang. Nilai MIC diperoleh dengan membuat kurva hubungan antara persentase penghambatan dan konsentrasi ekstrak yang diuji. Uji nilai MIC dilakukan sebanyak dua ulangan masing-masing duplo.

Identifikasi komponen antibakteri dengan KLT

Uji profil KLT ekstrak

Prosedur yang dilakukan yaitu masing-masing ekstrak ditotolkan pada pelat KLT. Setelah kering, elusi dalam bejana yang telah dijenuhkan dengan eluen pengembang (fase gerak) klorofom:metanol (6:5). Bercak hasil elusi diamati di bawah lampu UV pada panjang gelombang 254 dan 366 nm.

Uji sifat spektral fraksi hasil pemisahan KLT dua dimensi

Pada uji KLT dua dimensi pelat dielusi dengan fase gerak yang perama kemudian diangkat dan dikeringkan dan dielusi kembali dengan fase gerak yang kedua. Parameter yang digunakan untuk tahap identifikasi ini adalah dengan membandingkan nilai Rf dengan komponen standar dan pola penyerapan sinar UV pada 254 dan 366 nm serta sinar tampak dari fraksi yang terpisah. Fraksi yang terpisah selanjutnya dikeruk dan ditambahkan pelarut etanol sebanyak 2 mL kemudian divorteks dan disentrifus. Filtrat yang dihasilkan kemudian digunakan untuk uji sifat spektral pada panjang gelombang 200–400 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji aktivitas antibakteri

Buah takokak diketahui memiliki aktivitas antibakteri yang baik terhadap beberapa bakteri patogen. Dalam penelitian ini dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus cereus* dan identifikasi komponen metabolit dari ekstrak buah takokak yang menghasilkan aktivitas antibakteri terbaik. Sehingga akan dapat diketahui komponen metabolit dari ekstrak buah takokak yang berperan sebagai antibakteri.

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak buah takokak terhadap bakteri *Bacillus cereus* menunjukkan bahwa ekstrak F1 yang dihasilkan dari pelarut metanol (100%) menghasilkan aktivitas antibakteri tertinggi dengan diameter penghambatan sebesar 7.1±0.63 mm dan berbeda nyata terhadap ekstrak lainnya (Tabel 2). Ekstrak F1 ini juga diketahui memiliki nilai MIC sebesar 117.44 mg/mL. Metanol merupakan pelarut yang telah banyak digunakan dalam ekstraksi komponen aktif tanaman obat

(Tiwari *et al.* 2011). Metanol telah diketahui dapat mengekstrak komponen fenol, flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin dari buah takokak (Arif dan Fareed 2011). Komponen metabolit sekunder tersebut juga telah diketahui memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap beberapa bakteri patogen (Cowan 1999, Cushnie dan Lamb 2005, Ncube *et al.* 2008).

Tabel 2. Aktivitas antibakteri ekstrak kering buah takokak

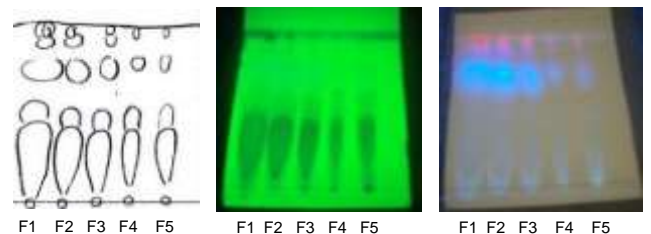
Sampel	Nilai Diameter Penghambatan (mm)
Ekstrak F1	7.1 ± 0.63 ^a
Ekstrak F2	5.5 ± 0.15 ^b
Ekstrak F3	5.6 ± 0.54 ^b
Ekstrak F4	5.6 ± 0.26 ^b
Ekstrak F5	3.4 ± 1.33 ^c
Kloramfenikol	34.0 ± 0.44
DMSO	0.0 ± 0.00
Metanol	0.0 ± 0.00

Keterangan: Nilai rata-rata dengan huruf yang berbeda pada tiap batang menunjukkan analisis rata-rata nilai diameter penghambatan berbeda nyata antar sampel (nilai p<0.05)

Identifikasi komponen antibakteri dengan KLT

Uji profil KLT ekstrak

Penelitian profil KLT selanjutnya merupakan penelitian awal untuk mengetahui karakteristik komponen metabolit yang terkandung dalam ekstrak buah takokak. Hasil pemisahan KLT ini menunjukkan bahwa ekstrak F1 hingga F5 memiliki karakteristik spot yang sama pada penyinaran 254 dan 366 nm. Seluruhnya menghasilkan spot yang berwarna hitam pada UV 254 nm, warna hitam tersebut menunjukkan kandungan dari komponen fenolik (Harborne 1973). Selain itu, diduga ekstrak buah takokak yang dihasilkan juga mengandung flavonoid karena menunjukkan warna biru terang pada penyinaran UV 366 nm (Marston dan Hostettmann 2006). Hasil pemisahan pada KLT dengan fase gerak klorofom:metanol (6:5) ini juga menunjukkan bahwa ekstrak F1 merupakan ekstrak terbaik karena menghasilkan spot yang lebih banyak dan lebih besar, sehingga dapat diduga bahwa ekstrak F1 mengandung komponen metabolit yang lebih banyak dibandingkan dengan ekstrak lainnya (Gambar 1).



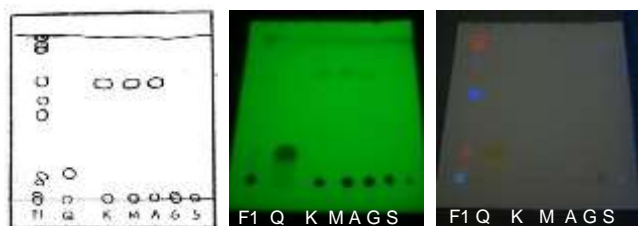
Gambar 1. Hasil pemisahan KLT pada fase gerak kloroform:metanol (6:5)

Ekstrak F1 memiliki aktivitas antibakteri dan profil KLT terbaik, selanjutnya ekstrak F1 yang digunakan untuk identifikasi komponen metabolit buah takokak. Identifikasi komponen metabolit diawali pemisahan KLT dua dimensi untuk memperoleh jumlah spot lebih banyak sehingga pendugaan dapat dilakukan lebih baik. Pemisahan KLT dua dimensi menggunakan campuran

kloroform:etil asetat (7:3) sebagai pengembang I dan heksan:diethyl eter (3:7) sebagai pengembang II.

Uji sifat spektral fraksi hasil pemisahan KLT dua dimensi

Hasil pemisahan KLT dua dimensi dari ekstrak F1 menunjukkan spot sebanyak 14 buah. Setiap spot menampakkan warna pada penyinaran UV 254 dan 366 nm serta sinar tampak (Tabel 3). Pendugaan komponen metabolit penampakan warna spot menunjukkan bahwa ekstrak F1 diduga mengandung komponen flavonoid seperti flavon, flavanon, flavonon, dan isoflavon. Selain itu, komponen pigmen seperti klorofil dan antosianidin pun diduga terkandung dalam ekstrak buah takokak. Hasil uji sifat spectral menunjukkan dugaan mirip dengan dugaan penampakan warna. Dari uji sifat spektral diduga ekstrak F1 mengandung komponen flavonoid terutama flavonol, flavon, dan isoflavon. Ekstrak F1 juga diduga mengandung asam fenolat seperti asam kafeat dan p-kumarat (Tabel 4). Identifikasi komponen metabolit ekstrak F1 dilakukan dengan membandingkan nilai Rf spot yang dihasilkan dengan komponen standar quercetin, myricetin, kaempferol, apigenin, asam galat, dan saponin (Gambar 2).



Gambar 2. Hasil pemisahan KLT ekstrak F1 buah takokak dan beberapa komponen standar

Hasil perhitungan nilai Rf dari pemisahan dengan komponen metabolit standar menunjukkan bahwa fraksi 1 memiliki nilai Rf yang mirip dengan saponin, fraksi 1

juga menunjukkan penampakan warna yang sama dengan saponin (S). Saponin juga ditemukan pada buah takokak dengan uji kualitatif (Chah *et al.* 2000, Arif dan Fareed 2011, Kannan *et al.* 2012). Saponin telah diketahui memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Cowan 1999) sehingga dapat diduga bahwa saponin merupakan salah satu komponen metabolit dalam buah takokak yang berperan sebagai antibakteri. Fraksi 2 memiliki nilai Rf sebesar 0.02 yang mirip dengan nilai Rf asam galat (G). Buah takokak yang diekstrak dengan metanol diketahui mengandung asam galat (Gandhi *et al.* 2011). Asam galat yang merupakan komponen fenol sederhana ini juga diketahui memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *S.aureus* (Cowan *et al.* 1999).

Pada fraksi 4 dihasilkan nilai Rf yang mendekati nilai Rf komponen quercetin (Q) namun tidak menunjukkan penampakan seperti quercetin standar. Penampakan yang tidak sama ini dapat disebabkan karena fraksi 4 tidak hanya mengandung quercetin tapi juga mengandung komponen metabolit lain yang menyebabkan quercetin tidak nampak berwarna. Buah takokak telah diketahui mengandung quercetin (Andarwulan *et al.* 2012). Komponen quercetin juga diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli* (Cushnie dan Lamb 2005). Fraksi 7 memiliki nilai Rf 0.69, nilai Rf ini mirip dengan komponen standar yaitu kaempferol (K), myricetin (M), dan apigenin (A) yang masing-masing memiliki nilai Rf sebesar 0.68, 0.70, 0.71. Fraksi 7 dapat diduga mengandung ketiga senyawa standar ini namun karena jumlah yang sangat sedikit dan berhimpit dengan senyawa lain menyebabkan penampakan yang terlihat cukup berbeda. Buah takokak telah diketahui mengandung komponen myricetin (Andarwulan *et al.* 2012) dan kaempferol (Lu *et al.* 2011). Komponen metabolit yang nampak pada panjang gelombang UV merupakan komponen yang memiliki struktur aromatik yang dapat berkromofor dan menyerap panjang gelombang tertentu.

Tabel 3. Pendugaan komponen metabolit berdasar penampakan warna fraksi

No. Fraksi	Penampakan Warna Bercak			Dugaan	Referensi
	Sinar Tampak	UV 254	UV 366		
1	kuning kecoklatan	hitam	biru muda	Flavon, flavanon glikosida, flavonol, isoflavon	Markham (1988)
2	TB	abu-abu	TB	Fenol	Harborne (1973)
3	abu-abu	TB	merah muda	Klorofil	Harborne (1973)
4	kuning pudar	TB	jingga	Antosianidin	Markham (1988)
5	TB	TB	biru	5-desoxyisoflavones dan 7,8-dihydroxyflavanones	Markham (1988)
6	kuning terang	abu-abu	TB	Fenol	Harborne (1973)
7	TB	TB	ungu	Flavonoid	Marston dan Hostettmann (2006)
8	hijau	TB	merah	Klorofil	Harborne (1973)
9	TB	TB	jingga	Flavonol, dihidroflavonol; Quercetin, myricetin, 3- dan 7-O-glikosida, Luteolin dan 7-O-glikosida	Markham (1988); Marston dan Hostettmann (2006)
10	TB	TB	merah muda	Flavonoid	Marston dan Hostettmann (2006)
11	TB	TB	jingga	Flavonol, dihidroflavonol; Quercetin, myricetin, dan turunan 3- and 7-O-glikosida, Luteolin dan 7-O-glikosida	Marston dan Hostettmann (2006)
12	hijau muda	abu-abu	merah muda	Klorofil, fenol	Harborne (1973)
13	hijau	hitam	merah kehitaman	Klorofil, fenol	Harborne (1973)
14	abu-abu	abu-abu	merah	Klorofil, fenol	Harborne (1973)

Tabel 4. Pendugaan komponen metabolit berdasarkan nilai panjang gelombang maksimum

No. Fraksi	Nilai λ maks (nm); Abs (A)	Nilai λ maks (nm)	Dugaan komponen metabolit berdasarkan referensi	Referensi
1	328.20; 2.683 305.20; 2.292 299.40; 2.310 219.40; 2.789	326, 294, 240, 220 275-295 (Pita I) 300-330 (Pita II)	Kafeat Flavanon dan dihidroflavonol	Robbins (2003) Markham (1988)
2	326.80; 0.093 202.40; 0.342	245-275 (Pita I) 320	Isoflavon	Markham (1988)
3	203.00; 0.254	205	Etanol	Harborne (1973)
4	202.00; 0.194	205	Etanol	Harborne (1973)
5	202.20; 0.263	205	Etanol	Harborne (1973)
6	359.40; 0.080 306.20; 0.094 206.40; 0.585	250-280 (Pita I) 310-350 (Pita II); 330-360 (Pita II) 226, 312-361	Flavon dan Flavonol p-kumarat	Markham (1988) Robbins (2003)
7	202.40; 0.251	205	Etanol	Harborne (1973)
8	306.20; 0.034 202.80; 0.326	213-290/330 250-280 (Pita I) 310-360 (Pita II)	Asam fenolat dan fenol sederhana Flavon	Robbins (2003) Markham (1988)
9	335.00; 0.157 309.00; 0.157 220.40; 0.367	226, 312-361 250-280 (Pita I) 330-360 (Pita II)	p-kumarat Flavonol	Robbins (2003) Markham (1988)
10	335.40; 0.129 260.20; 0.192 219.00; 0.628	250-260 250-280 (Pita I) 310-350 (Pita II); 330-360 (Pita II)	Fenol sederhana/asam amino aromatik/purin/pirimidin Flavon atau Flavonol	Harborne (1973) Markham (1988)
11	203.80; 0.210	205	Etanol	Harborne (1973)
12	203.40; 0.248	205	Etanol	Harborne (1973)
13	358.60; 0.102 267.60; 0.135 261.80; 0.145 224.20; 0.789	250-280 (Pita I) 330-360 (Pita II) 250-260 226, 312-361	Flavonol Fenol sederhana/asam amino aromatik/purin/pirimidin p-kumarat	Markham (1988) Harborne (1973) Robbins (2003)
14	203.40; 0.268	205	Etanol	Harborne (1973)

Komponen lain seperti alkaloid umumnya tidak menyerap pada panjang gelombang UV sehingga pada penelitian ini belum dapat diketahui keberadaannya dalam ekstrak buah takokak, walaupun pada beberapa uji kualitatif buah takokak diketahui mengandung alkaloid (Chah *et al.* 2000, Arif dan Fareed 2011, Kannan *et al.* 2012). Identifikasi komponen metabolit menggunakan KLT ini dapat bermanfaat sebagai informasi awal. KLT memiliki kekurangan yakni resolusi pemisahan senyawa yang rendah dalam penelitian selanjutnya dapat digunakan teknik kromatografi lain yang memiliki resolusi lebih baik seperti HPLC atau GC sehingga lebih banyak komponen metabolit yang dapat dideteksi dan komponen metabolit yang berperan dalam aktivitas antibakteri buah takokak pun dapat diketahui secara lebih jelas.

KESIMPULAN

Tanaman takokak telah digunakan secara tradisional untuk menyembuhkan beberapa penyakit seperti penyakit lambung, pinggang kaku, batuk kronis, koreng, jantung, dan menurunkan tekanan darah tinggi. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak buah takokak terhadap bakteri *Bacillus cereus* menunjukkan bahwa ekstrak F1 yang dihasilkan dari pelarut metanol (100%) menghasilkan aktivitas antibakteri tertinggi dengan diameter penghambatan sebesar 7.1 ± 0.63 mm dan berbeda nyata terhadap ekstrak lainnya. Diduga bahwa ekstrak F1 mengandung komponen flavonoid terutama flavonol, flavon, dan isoflavon. Selain itu, ekstrak F1 juga diduga mengandung asam fenolat seperti asam kafeat dan p-kumarat. Buah takokak telah diketahui mengandung komponen myricetin dan kaempferol. Komponen lain

seperti alkaloid umumnya tidak menyerap pada panjang gelombang UV sehingga pada penelitian ini belum dapat diketahui keberadaannya dalam ekstrak buah takokak.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan N, Kurniasih D, Apriady RA, Rahmat H, Rotoc AV, Bolling BW. 2012. Polyphenols, carotenoids, and ascorbic acid in underutilized medicinal vegetables. *J Funct Food* 4(1): 339-347. DOI: 10.1016/j.jff.2012.01.003.
- Arif M, Fareed S. 2011. Pharmacognostical studies and evaluation of total phenolic and flavonoid contents of traditionally utilized fruits of *Solanum torvum* Sw. *Ind JNPR* 2(02): 218-224.
- Arthan D, Svasti J, Kittakoop P, Pittayakhachonwut D, Tanticharoen M, Thebtaranonth Y. 2002. Antiviral isoflavonoid sulfate and steroidal glycosides from the fruits of *Solanum torvum*. *J Phytochemistry* 59: 459-463. DOI: 10.1016/S0031-9422(01)00417-4.
- Chah KF, Muko KN, Oboegbulem SI. 2000. Antimicrobial activity of methanolic extract of *Solanum torvum* fruit. *Fitoterapia* 71: 187-189. DOI: 10.1016/S0367-326X(99)00139-2.
- Cowan MM. 1999. Plant product as antimicrobial agents. *Clin Microbiol Rev* 12(4): 564-568. DOI: 10.1128/CMR.12.4.564.
- Cushnie TPT, Lamb AJ. 2005. Antimicrobial activity of flavanoids. *Int J Antimicrobiol Agents* 26: 343-356. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2005.09.002.
- Gandhi, Ignacimuthu GRS, Paulraj MG. 2011. *Solanum torvum* Swartz fruit containing phenolic compounds

- shows antidiabetic and antioxidant effects in streptozotocin induced diabetic rats. *J Food Chem Tox* 49: 2725–2733. DOI: 10.1016/j.fct.2011.08.005.
- Harborne JB. 1973. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, terbitan ke-1. Padmawinata K dan Soediro I, penerjemah. ITB, Bandung.
- Kannan M, Dheebea B, Gurudevi S, Singh AJAR. 2012. Phytochemical, antibacterial, and antioxidant studies on medicinal plant *Solanum torvum*. *J Pharm* 5(5): 2418-2421.
- Khatib A, Yuliana ND, Jinap S, Sarker MZI, Jaswir I, Wilson EG, Chung SK, Verpoorte R. 2009. Identification of possible compounds possessing adenosine A1 receptor binding activity in the leaves of orthosiphon stamineus using TLC and multivariate data analysis. *J Liq Chro Rel Technol* 32: 2906–2916. DOI: 10.1080/10826070903297459.
- Lu Y, Luo J, Kong L. 2011. Chemical constituents from *Solanum torvum*. *Chin J Nat Med* 9(1): 30-32. DOI: 10.1016/S1875-5364(11)60015-0.
- Markham KR. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Padmawinata K, penerjemah. ITB, Bandung.
- Marston A, Hotettmann K. 2006. Separation and Qualification of Flavonoids. Andersen OM, Markham KR, editor. *Flavonoid: Chemistry, Biochemistry, and Applications*. CRC Press, Boca Raton.
- Ncube NS, Afolayan A, Okoh AI. 2008. Assessment techniques of antimicrobial properties of natural compounds of plant origin: current methods and future trends. *Afr J Biotech* 7(12): 1797-1806. DOI: 10.5897/AJB07.613.
- Rammohan M, Reddy CS. 2010. Anti-inflammatory activity of seed and fruit wall extract of *Solanum torvum*. *J Hygeia J D Med* 2(2): 54-58.
- Shan B, Cai YZ, Brooks JD, Corke H. 2007. Antibacterial activity of dietary spice and medicinal herb extracts. *Int J Food Microb* 117:112-119. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2007.03.003.
- Sirait N. 2009. Terong Cepoka (*Solanum torvum*) Herba yang berkhasiat sebagai obat. *Warta Penelitian dan Pengembangan* 15(3). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Sivapriya M, Dinesha R, Harsha R, Gowda SST, Srinivas L. 2011. Antibacterial activity of different extracts of sundakai (*Solanum torvum*) fruit coat. *Int J Bio Chem* 1-5. DOI: 10.3923/ijbc.2011.61.67.
- Tajkamiri MM, Ibrahim SA, Cliver DO. 2010. Review: Antimicrobial herb and spice compounds in food. *Food Con* 21: 1199-1218.
- Tiwari P, Kumar B, Kaur M, Kaur G, Kaur H. 2011. Phytochemical screening and extraction: A Review. *Int Pharm Sci* 1 (1):98-106.
- Wiegand I, Hilpert K, Hancock REW. 2008. Agar and broth dilution methods to determine the minimal inhibitory concentration (MIC) of antimicrobial substances. *Nat Pro* 3(2): 163-175. DOI: 10.1038/nprot.2007.521.

JMP-03-17-12-Naskah diterima untuk ditelaah pada 2 Oktober 2016. Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 17 Juni 2017. Versi Online: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi>