

STRUKTUR ANATOMI DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BULBUS BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana* MERR.) DARI DAERAH KALIMANTAN SELATAN

Evi Mintowati Kuntorini¹, Maria Dewi Astuti¹, dan L. Hartanto Nugroho²

¹Program Studi Biologi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat (UNLAM)

Jl. A. Yani Km 35,8 Banjarbaru 70714 Kalimantan Selatan E-mail: evimintowati@yahoo.com

²Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

ABSTRACT

The aim of this research were to study the characterization of the microscopic anatomy and testing the antioxidant activity of bawang dayak bulb from several regions in South Kalimantan. Bawang dayak plant samples taken from four (4) regency in South Kalimantan. Bulb anatomical structure was observed by the paraffin method and test preparations of antioxidant activity by DPPH method. IC_{50} values were calculated based on the formula of the regression equation. The bulb anatomical structures has a epidermis tissue of both surfaces, there is parenchymal tissue. Transport tissue were located in rows with collateral type, there are starch grains in parenchyma cells, and the presence of stiloid crystals between cells parenkim. Extract ethanol bawang dayak bulb from the four districts in South Kalimantan has antioxidant activity against DPPH radicals. The highest antioxidant activity showed on the sample from location 1 Comets Village Banjarbaru Municipality ($IC_{50} = 25.3339 \mu\text{g/ml}$) and the lowest showed on the sample from location 2 Sungai Paring Village Banjar District ($IC_{50} = 86.9039 \mu\text{g/ml}$). Antioxidant activity of bawang dayak extract 4.5 to 15 times weaker compared to BHT (BHT $IC_{50} = 5.5707 \mu\text{g/ml}$).

Key words: antioxidants, *Eleutherine americana*, bulb, DPPH

PENGANTAR

Senyawa antioksidan memiliki peran yang sangat penting dalam kesehatan. Berbagai bukti ilmiah menunjukkan bahwa senyawa antioksidan mengurangi risiko terhadap penyakit kronis seperti kanker dan penyakit jantung koroner. Karakter utama senyawa antioksidan adalah kemampuannya untuk menangkap radikal bebas (Prakash, 2001). Radikal bebas adalah molekul yang sangat reaktif karena memiliki elektron yang tidak berpasangan dalam orbital luarnya sehingga dapat bereaksi dengan molekul sel tubuh dengan cara mengikat elektron molekul sel tersebut (Wijaya, 1996). Radikal bebas tersebut dapat mengoksidasi asam nukleat, protein, lemak, bahkan DNA sel dan menginisiasi timbulnya penyakit degeneratif (Leong and Shui, 2002). Senyawa antioksidan yang dihasilkan dari tumbuhan seperti vitamin C, vitamin E, karoten, golongan fenol terutama polifenol, dan flavonoid diketahui berpotensi mengurangi risiko penyakit degeneratif tersebut (Prakash, 2001; Okawa *et al.*, 2001).

Bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.) merupakan salah satu tanaman yang berkhasiat obat. Bulbus tanaman bawang dayak dimanfaatkan sebagai obat kanker payudara oleh masyarakat lokal Kalimantan, selain juga dapat digunakan untuk mengatasi gangguan jantung, meningkatkan daya tahan tubuh, sebagai antiinflamasi,

antitumor serta dapat menghentikan pendarahan (Saptowalyono, 2007; Sa'roni dkk., 1987).

Beberapa penelitian tentang bawang dayak telah dilakukan antara lain bulbus tanaman genus *Eleutherine*. Bulbus tanaman *Eleutherine bulbosa* dan *Eleutherine americana* diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder golongan naftokuinon (elecanacin, eleutherin, eleutherol, eleutherinon) (Alves *et al.*, 2003; Hara *et al.*, 1997; Han *et al.*, 2008; Nielsen dan Wege, 2006). Banyak senyawa turunan naftokuinon diketahui memiliki bioaktivitas sebagai antikanker maupun antioksidan, selain itu bersifat sangat toksik, umumnya digunakan sebagai antimikrobia, antifungal, antiviral dan antiparasit (Babula *et al.*, 2005; Robinson, 1995).

Akhir-akhir ini penggunaan senyawa antioksidan berkembang dengan pesat baik untuk makanan maupun pengobatan. Penggunaan sebagai obat makin berkembang seiring dengan makin bertambahnya pengetahuan tentang aktivitas radikal bebas terhadap beberapa penyakit degeneratif seperti penyakit jantung dan kanker (Boer, 2000). Pencarian antioksidan dari tanaman banyak menarik perhatian karena antioksidan membantu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Antioksidan dapat mencegah teroksidasinya sel tubuh oleh oksigen aktif seperti superoksida, hidrogen peroksida dan radikal hidroksil serta radikal bebas lainnya, sehingga

tubuh dapat terhindar dari penyakit-penyakit degeneratif dan penuaan dini (Hanani dkk., 2005).

Proses pembentukan metabolit sekunder tiap spesies tumbuhan merupakan suatu proses yang kompleks di mana terdapat interaksi antara proses biosintesis, transport, penyimpanan dan proses degradasi. Proses-proses tersebut diatur oleh gen. Pengaruh ontogeni sangat tampak terhadap sintesis metabolit sekunder pada tumbuhan, biasanya akan terjadi peningkatan kandungan tersebut dengan meningkatnya usia tumbuhan. Namun, tidak selalu demikian pada semua tumbuhan, dan hal ini sangat tergantung pada tahap-tahap perkembangan tumbuhan yang berbeda-beda. Sedangkan faktor lingkungan yang dapat memengaruhi produksi metabolit sekunder antara lain iklim, tempat tumbuh, lingkungan hidup tumbuhan dan metode penanaman (Robbers *et al.*, 1996). Oleh karena itu, sangat memungkinkan adanya perbedaan kandungan senyawa bioaktif atau metabolit sekunder yang terkandung dalam suatu tanaman apabila ditanam pada lokasi atau daerah yang berbeda.

Sebagai salah satu upaya untuk mengoptimalkan pemanfaatan bahan alam Indonesia khususnya dari Kalimantan Selatan, maka perlu di kaji potensi bawang dayak sebagai bahan antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan mengkaji karakterisasi secara anatomi mikroskopis dan uji aktivitas antioksidan bulbus bawang dayak yang berasal dari beberapa daerah di Kalimantan Selatan.

BAHAN DAN CARA KERJA

Bahan

Tumbuhan bawang dayak yang diambil dari 4 (empat) daerah di Kalimantan Selatan berdasarkan perbedaan ketinggian tempat dari permukaan air laut dan tekstur tanah yaitu: Daerah Kandangan Kabupaten Hulu Sungai Selatan, daerah Pelaihari kab Tanah Laut, daerah Banjarbaru, daerah Marabahan Kabupaten Batola. Bahan penelitian yang lain adalah FAA (Formalin-Asam asetat glasial-Alkohol 70% = 5: 5: 90), alkohol (30%, 50%, 70%, 80%, 95% dan 100%), xilol, akuades, parafin, safranin dan kanada balsam, NaOH 5–10%, kloral hidrat, etanol teknis yang telah didistilasi, metanol p.a., 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), vitamin C, BHT (Butil Hidroksitoluena).

Cara Kerja

Bahan tumbuhan diambil dari 4 (empat) daerah di Kalimantan Selatan. Bulbus yang digunakan sebagai sampel memiliki ukuran kisaran diameter minimal 0,5 cm dan panjang bulbus 2 cm (Kuntorini, 2008). Berikut ini

adalah kode sampel dari 4 (empat) daerah Kabupaten di Kalimantan Selatan:

1. BB 1 : Kelurahan Komet Kodya Banjarbaru
2. BB 2: Kelurahan Komet Kodya Banjarbaru
3. BB 3 : Kelurahan Loktabat Selatan Kodya Banjarbaru
4. BJ 1 : Kelurahan Sungai Paring Kab. Banjar (lokasi 1)
5. BJ 2 : Kelurahan Sungai Paring Kab. Banjar (lokasi 2)
6. BJ 3 : Kelurahan Sungai Paring Kab. Banjar (lokasi 3)
7. T 1 : Kelurahan Tabanio Kab. Tanah Laut (lokasi 1)
8. T 2 : Kelurahan Tabanio Kab. Tanah Laut (lokasi 2)
9. T 3 : Kelurahan Gunung Makmur Kab. Tanah Laut
10. H 1 : Kecamatan Angkinang Kab. Hulu Sungai Selatan (lokasi 1)
11. H 2 : Kecamatan Angkinang Kab. Hulu Sungai Selatan (lokasi 2)

Pembuatan sediaan preparat awetan mikroskopis bulbus dengan metode parafin pewarnaan tunggal (Ruzin, 1999).

Ekstraksi

Sebanyak 30 gram serbuk bulbus bawang dayak dimaserasi dengan pelarut etanol teknis yang telah didistilasi. Setelah 24 jam filtratnya disaring, lalu ampasnya dimaserasi kembali dengan pelarut etanol. Proses ekstraksi dilakukan hingga 3 kali. Filtrat yang diperoleh digabungkan dan dievaporasi menggunakan *rotary vacum evaporator* hingga diperoleh ekstrak pekat dan dikeringkan dengan penangas air bersuhu 40° C.

Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan

Larutan ekstrak ditotolkan pada plat KLT silika gel F254 lalu ditetesi dengan larutan DPPH 1mM dan dibiarkan selama 30 menit. Terbentuknya warna kuning dengan latar belakang ungu menunjukkan ekstrak memiliki aktivitas antioksidan (Sukamat dan Ersam, 2006).

Uji Aktivitas Antioksidan

Ekstrak dilarutkan dalam metanol p.a dan dibuat dalam berbagai konsentrasi, yaitu 10, 30, 50, dan 70 ppm sebanyak masing-masing 10 ml. Ke dalam setiap larutan ditambahkan 1 ml larutan DPPH 1 mM dan diinkubasi pada suhu 37° C selama 30 menit, selanjutnya diukur pada panjang gelombang 515 nm. Sebagai blanko digunakan metanol dan DPPH 1 mM. Untuk pembandingan digunakan BHT (konsentrasi 2, 4, 6, 8 ppm).

Perhitungan persen penghambatan DPPH digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persen penghambatan} = \frac{A \text{ blanko} - A \text{ sampel}}{A \text{ blanko}} \times 100\% \dots (1)$$

A blanko = serapan radikal DPPH 1 mM

A sampel = serapan radikal DPPH 1 mM setelah diberi perlakuan sampel

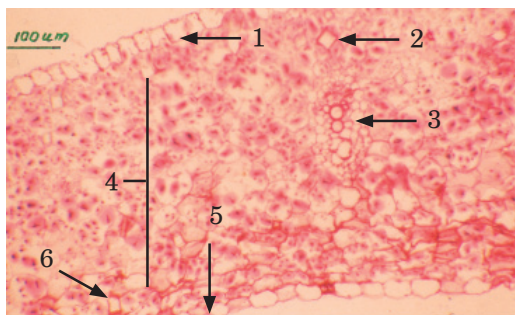
Selanjutnya dibuat grafik antara konsentrasi sampel (x) dengan persen penghambatan (y).

Nilai IC_{50} dihitung berdasarkan rumus persamaan regresi.

HASIL

Struktur anatomi bulbus

Secara mikroskopis bulbus lapis merupakan metamorfosis dari daun sehingga pada penampang lintang memiliki struktur anatomi yang menyerupai daun, *bulbus* tersusun berlapis lapis (*bulbus tunicatus*), yaitu dari pelepah daun terluar menyelubungi pelepah yang ada di dalamnya seperti pada bawang merah (*Allium cepa*) (Nugroho dkk., 2006). Dari penampang lintang *bulbus* diketahui adanya jaringan epidermis di kedua permukaan dengan bentuk segiempat atau kubus, di sebelah dalam epidermis terdapat jaringan parenkim dengan bentuk heksagonal tidak teratur. Di antara jaringan parenkim tersebut terdapat jaringan pengangkut yang terletak berjajar, adanya butir amilum di dalam sel-sel parenkim dengan jumlah dan ukuran yang beragam, serta adanya kristal stiloid seperti yang terdapat pada daun (Gambar 1).



Gambar 1. Penampang lintang bulbus (umbi lapis) *Eleutherine americana*. Keterangan 1: epidermis atas, 2: kristal stiloid, 3: berkas pengangkut, 4: jaringan parenkim, 5: epidermis bawah, 6: Krista stiloid

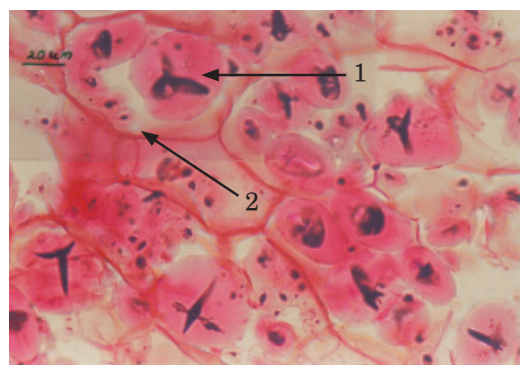
Pada kedua sisi permukaan bulbus lapis terdapat satu lapisan jaringan epidermis yang tersusun rapat sel-selnya satu sama lain, bila dibandingkan dengan jaringan epidermis yang terdapat pada daun memiliki perbedaan pada bentuk dan ukurannya. Pada bulbus sel-sel epidermisnya lebih kecil ukurannya dan berbentuk segi empat, namun pada daun memiliki ukuran lebih besar dan berbentuk heksagonal atau membulat tidak teratur.

Melalui pengamatan struktur anatomi jaringan parenkim pada bulbus lapis di dalam sel-sel parenkim

terdapat butiran amilum dengan berbagai ukuran dan jumlah amilum yang berbeda tiap selnya. Tipe berkas pengangkut pada bulbus adalah kolateral di mana xilem terletak berdampingan dengan floem tanpa adanya kambium. Posisi floem di sebelah bawah dan xilem di sebelah atas seperti halnya pada daun. Bulbus lapis berasal dari pelepah daun yang mengalami penebalan sehingga struktur berkas pengangkutnya menyerupai pada daun. Pada bulbus tidak dijumpai adanya jaringan penyokong atau sklerenkim. Di antara berkas pengangkut utama satu dengan yang lainnya pada tiap lapisan bulbus terdapat berkas pengangkut yang lebih kecil dengan struktur dan susunan sel lebih sederhana, terletak sejajar pada penampang lintang.

Melalui pengamatan mikroskopis pada bulbus lapis ditemukan juga adanya kristal stiloid seperti yang terdapat pada daun. Berbagai bentuk kristal ditemukan dalam sel tumbuhan. Pada tumbuhan tinggi, kristal kalsium oksalat paling umum ditemukan. Jenis kristal yang disebut stiloid merupakan kristal berbentuk prisma yang panjang dan kedua ujungnya meruncing. Pada sel, kristal ini ditemukan secara menyendiri. Stiloid biasanya terdapat pada familia Iridaceae, Agavaceae, Liliaceae, dan beberapa famili lain (Dickison, 2000).

Pada bulbus terdapat amilum yang merupakan cadangan makanan, selain dalam bulbus amilum biasanya terdapat pada *rhizom*, batang, buah dan biji. Dalam butiran pati terdiri atas lapisan-lapisan yang mengelilingi suatu titik awal terbentuknya amilum disebut *hilum* (*hilus*), terletak dapat di tengah atau agak ke tepi butiran pati, serta jumlahnya dapat tunggal atau majemuk. Pada bulbus lapis bawang dayak terlihat bahwa *hilum* terletak di tengah amilum disebut sebagai amilum konsentris, dan berjumlah tunggal (amilum tunggal/*monoadelf*) dengan berbagai jumlah dan ukuran amilum yang terdapat dalam setiap selnya (Fahn, 1982) (Gambar 2).



Gambar 2. Penampang lintang bulbus bawang dayak berisi butiran amilum dalam sel parenkim. Keterangan 1: butir amilum, 2: sel parenkim bulbus (umbi lapis) berisi butiran amilum

Aktivitas Antioksidan Bulbus Bawang Dayak

a. Ekstraksi bulbus

Bahan tumbuhan berupa bulbus bawang dayak (*E. americana*) diambil dari beberapa daerah di Kalimantan Selatan, yaitu Banjarbaru, Banjar, Tanah Laut dan Hulu Sungai Selatan (HSS) dengan titik pengambilan sampel untuk setiap daerah sebanyak tiga titik (kecuali HSS hanya dua titik).

Bulbus yang digunakan sebagai sampel memiliki ukuran kisaran diameter 0,5–2 cm. Bulbus yang telah dikeringkan dan dihaluskan lalu diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol selama 3×24 jam. Teknik ekstraksi dengan cara maserasi merupakan metode yang mudah dilakukan dan tidak memerlukan alat khusus. Pelarut alkohol (etanol) digunakan karena pelarut ini dapat mengekstraksi hampir semua senyawa kimia yang terdapat pada tumbuhan. Hasil ekstraksi bulbus bawang dayak dari berbagai daerah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil ekstraksi bulbus bawang dayak menggunakan pelarut etanol

Sampel	Berat ekstrak etanol (g)	Rendemen ekstrak (%)
BB 1	1,2213	4,07
BB 2	1,255	4,18
BB 3	1,173	3,91
BJ 1	1,172	3,91
BJ 2	1,941	6,47
BJ 3	1,725	5,75
T 1	0,938	3,13
T 2	0,927	3,09
T 3	1,043	3,48
H 1	1,124	3,75
H 2	0,381	1,27

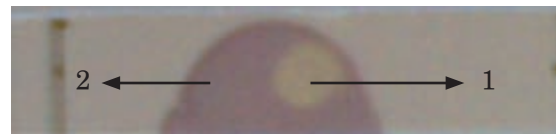
Catatan: Berat sampel bulbus bawang dayak yang digunakan sebanyak 30 gram.

b. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia menggunakan metode spot tes menunjukkan bahwa ekstrak etanol bulbus bawang dayak mengandung senyawa kuinon dan triterpenoid seperti terlihat pada Tabel 2.

c. Aktivitas Antioksidan

Sebelum dilakukan uji aktivitas menggunakan metode DPPH secara kuantitatif, dilakukan terlebih dahulu uji antioksidan secara kualitatif. Identifikasi secara kualitatif dilakukan dengan cara menotolkan ekstrak etanol bulbus bawang dayak pada plat KLT silika gel F254 lalu ditetesi dengan larutan DPPH 1mM dan didiamkan selama 30 menit. Hasilnya menunjukkan uji positif bahwa ekstrak etanol memiliki aktivitas antioksidan yang ditandai dengan munculnya warna kuning berlatar belakang warna ungu pada plat KLT (Gambar 3).



Gambar 3. Hasil uji kualitatif aktivitas antioksidan ekstrak etanol menggunakan DPPH. Keterangan 1: Sampel ekstrak etanol bulbus bawang dayak menunjukkan positif antioksidan berwarna kuning, 2: Penampakan noda DPPH 1 mM

Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dipilih karena ujinya sederhana, mudah, cepat, dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel (Hanani *et al.*, 2005). Pengukuran aktivitas antioksidan sampel dilakukan pada panjang gelombang 515 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum DPPH. Adanya aktivitas antioksidan dari sampel mengakibatkan terjadinya perubahan warna pada larutan DPPH dalam metanol yang semula berwarna ungu pekat menjadi kuning pucat (Permana *et al.*, 2003).

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol bulbus bawang dayak

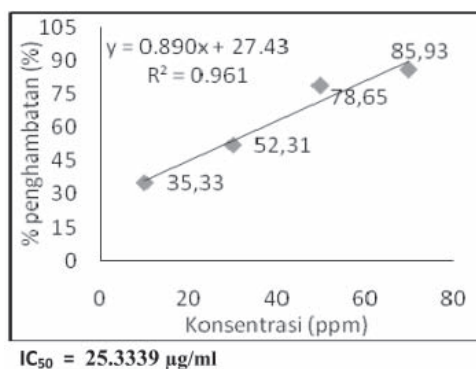
Golongan	Pereaksi	Hasil	Kesimpulan
Triterpenoid	Lieberman-Buchard	Terbentuk warna merah	+
Steroid	Lieberman-Buchard	Tidak terbentuk warna hijau	-
Alkaloid	Mayer	Tidak ada endapan putih	-
	Dragendorf	Tidak ada endapan jingga	-
	Wagner	Tidak ada endapan coklat	-
Flavonoid	Mg/HCl	Tidak terbentuk warna merah, jingga atau hijau	-
Saponin	Pengocokan	Tidak terbentuk busa	-
Kuinon	Eter	Warna terekstrak	+
	+ NaOH 5%	Warna hilang	
	+ HCl encer	Warna muncul kembali	

Aktivitas antioksidan dari ekstrak dinyatakan dalam persen penghambatannya terhadap radikal DPPH. Persentase penghambatan ini didapatkan dari perbedaan serapan antara absorban DPPH dalam metanol dengan absorban sampel yang diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm. Selanjutnya persamaan regresi yang diperoleh dari grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol bulbus bawang dayak dengan persen penghambatan DPPH digunakan untuk mencari nilai IC_{50} . Besarnya aktivitas antioksidan ditandai dengan nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH (Andayani *et al.*, 2008).

Uji aktivitas antioksidan atau penghambatan terhadap radikal bebas menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa ekstrak etanol bulbus bawang dayak (*E. americana*) dari beberapa daerah di Kalimantan Selatan memiliki aktivitas antioksidan. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol bulbus bawang dayak dan BHT menggunakan metode DPPH

Sampel/	IC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)
Pembanding	
BB 1	25.3339
BB 2	52.8804
BB 3	75.1847
BJ 1	29.1489
BJ 2	86.9039
BJ 3	46.6979
T 1	44.8559
T 2	43.5075
T 3	29.1827
H 1	65.0392
H 2	42.2113
BHT (pembanding)	5.5707



Gambar 4. Gambar regresi hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol bulbus bawang dayak terhadap persen penghambatan pada salah satu sampel di lokasi Banjar baru 1 (BB1)

Tabel 3 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan (IC_{50}) ekstrak etanol bulbus bawang dayak dari beberapa daerah di Kalimantan Selatan menunjukkan nilai IC_{50} yang bervariasi yaitu pada kisaran 25,3339–86,9039 ($\mu\text{g/ml}$). Aktivitas antioksidan tertinggi, yaitu pada sampel BB 1 (25,3339 $\mu\text{g/ml}$) asal kelurahan komet lokasi 1 Kodya Banjarbaru dan terendah pada sampel BJ 2 (86,9039 $\mu\text{g/ml}$) asal kelurahan Sungai Paring lokasi 2 Kabupaten Banjar. Urutan aktivitas antioksidan dari terendah hingga tertinggi, yaitu pada sampel: BJ2, BB3, H1, BB2, BJ3, T1, T2, H2, T3, BJ1, BB1. Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol bulbus bawang dayak terhadap persen penghambatan pada lokasi Banjarbaru 1 (BB1) dapat dilihat pada Gambar 4. Lokasi pengambilan sampel yang berbeda ternyata memengaruhi aktivitas antioksidan ekstrak bulbus bawang dayak, hal ini berhubungan dengan lingkungan tempat tumbuh tanaman tersebut yang diduga juga akan memengaruhi produksi metabolit sekunder dari tumbuhan bawang dayak.

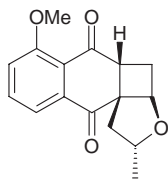
PEMBAHASAN

Nilai-nilai IC_{50} pada Tabel 3 di atas, yaitu pada kisaran 25,3339–86,9039 ($\mu\text{g/ml}$) menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, bila dibandingkan dengan nilai IC_{50} pada tumbuhan lain. Pada penelitian Rohman dan Sugeng (2005) bahwa ekstrak etanol daun kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) mempunyai nilai IC_{50} sebesar 126,17 $\mu\text{g/ml}$. Daya antioksidan daun kemuning kemungkinan ditimbulkan oleh karena adanya kandungan flavonoidnya.

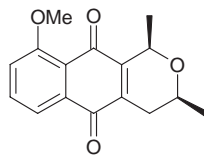
Pada belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L.) fraksi eter dan air memiliki aktivitas antioksidan terhadap radikal DPPH dengan nilai IC_{50} 50,36 ppm dan 44,01 ppm. Rutin sebagai pembanding memiliki nilai IC_{50} sebesar 7,00 ppm (Kuncahyo dan Sunardi, 2007), kemampuan meredam radikal bebas DPPH ekstrak metanol buah tomat lebih kecil dari pada kemampuan vitamin C yaitu nilai IC_{50} dari ekstrak metanol buah tomat adalah 44,06 $\mu\text{g/ml}$ lebih besar dari vitamin C, yaitu 3,63 $\mu\text{g/ml}$ (Andayani *et al.*, 2008).

Akan tetapi apabila dibandingkan dengan aktivitas antioksidan senyawa pembanding, yaitu BHT yang memiliki nilai IC_{50} 5,5707 $\mu\text{g/ml}$, aktivitas antioksidan ekstrak bawang dayak masih lebih rendah, yaitu 4–15 kali lebih lemah dibandingkan dengan BHT. Dalam penelitian ini yang diuji adalah masih berupa ekstrak kasar sehingga sangat mungkin senyawa murni yang dikandung ekstrak tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi daripada ekstrak kasarnya.

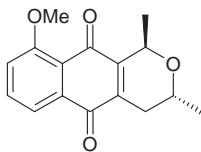
Aktivitas penghambatan radikal bebas DPPH ekstrak bulbus bawang dayak ditentukan oleh berbagai senyawa antioksidan yang terdapat pada tumbuhan tersebut. Skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol bulbus bawang dayak mengandung triterpenoid dan kuinon. Beberapa penelitian terhadap tumbuhan *Eleutherine bulbosa* dan *Eleutherine americana* mengandung senyawa fenolat golongan naftokuinon seperti elecanacin, eleutherin, isoeleutherin, eleutherol, dan eleutherinon (Alves *et al.*, 2003; Hara *et al.*, 1997; Han *et al.*, 2008; Nielsen dan Wege, 2006). Senyawa fenolat telah diketahui memiliki efek antioksidan yang sangat kuat (Suhartono dan Setiawan, 2006).



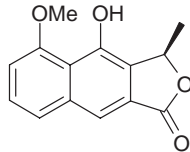
elecanacin



eleutherin

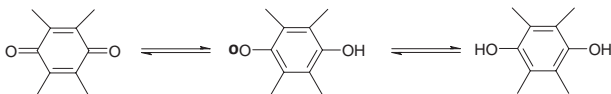


isoeleutherin



eleutherol

Berikut mekanisme reaksi turunan kuinon sebagai antioksidan. Menurut Suhartono dan Setiawan, (2006) turunan kuinon bekerja sebagai antioksidan karena kemampuannya sebagai akseptor elektron.



Menurut Robbers *et al.* (1996), sintesis senyawa bioaktif pada tumbuhan dipengaruhi oleh 3 faktor utama, yaitu: hereditas (komponen genetik), ontogeni (tahap perkembangan) dan lingkungan. Faktor hereditas menimbulkan dua macam perubahan yaitu perubahan secara kuantitatif dan kualitatif, sedangkan perubahan yang disebabkan oleh pengaruh tahap perkembangan dan lingkungan terutama bersifat kuantitatif. Proses pembentukan metabolit sekunder tiap spesies tumbuhan bukanlah suatu proses yang sederhana, tetapi merupakan suatu proses yang kompleks tempat terdapat interaksi antara proses biosintesis, transpor, penyimpanan dan proses degradasi. Proses-proses tersebut diatur oleh gen. Pengaruh ontogeni

sangat tampak terhadap sintesis metabolit sekunder pada tumbuhan, biasanya akan terjadi peningkatan kandungan tersebut dengan meningkatnya usia tumbuhan. Namun tidak selalu demikian pada semua tumbuhan, dan hal ini sangat tergantung pada tahap-tahap perkembangan tumbuhan yang berbeda-beda. Sedangkan faktor lingkungan yang dapat memengaruhi produksi metabolit sekunder antara lain iklim, tempat tumbuh, lingkungan hidup tumbuhan dan metode penanaman.

Kesimpulannya struktur anatomi *bulbus* bawang dayak (*E. americana*) dari beberapa daerah Kalimantan Selatan menunjukkan adanya jaringan epidermis di kedua permukaan, terdapat jaringan parenkim di antara jaringan epidermis. Jaringan pengangkut bertipe kolateral terletak berjajar di antara sel-sel parenkim, terdapat butir amilum di dalam sel-sel parenkim, serta adanya kristal stiloid di antara sel parenkim. Ekstrak etanol *bulbus* bawang dayak dari ke empat kabupaten di Kalimantan Selatan memiliki aktivitas antioksidan terhadap radikal DPPH. Aktivitas antioksidan tertinggi, yaitu lokasi 1 Kelurahan Komet Kodya Banjarbaru ($IC_{50} = 25,3339 \mu\text{g/ml}$) dan terendah pada sampel lokasi 2 Kelurahan Sungai Paring Kabupaten Banjar ($IC_{50} = 86,9039 \mu\text{g/ml}$). Aktivitas antioksidan ekstrak bawang dayak 4,5–15 kali lebih lemah dibandingkan dengan BHT ($IC_{50} = 5,5707 \mu\text{g/ml}$).

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional yang telah membiayai penelitian ini melalui dana Hibah Strategis Nasional tahun 2009–2010.

KEPUSTAKAAN

- Andayani R, Lisawati Y, dan Maimunah, 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenol Total dan Likopen pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 13: 1410–1419.
- Alves TMA, Helmut K, dan Carlos LZ, 2003. Eleutherinone a Novel Fungitoxic Naphtoquinone from *Eleutherine bulbosa* (Iridiceae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro*. Vol 98(5): 709–712.
- Babula V, Mikelova R, Patesil D, Adam V, Kizek R, Havel L, dan Sladky Z, 2005. Simultaneous Determination of 1,4-Naphtoquinone, Lawsone, Juglone and Plumbagin by Liquid Chromatography with UV Detection. *Biomed paper* 149(1): 25.
- Boer Y, 2000. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Kandis (*Garcinia parvifolia* Miq), *Jurnal Matematika dan IPA 1*, (1): 26–33.

- Dickison WC, 2000. *Integrative Plant Anatomy*. Harcourt Academic Press. New York. 33–34.
- Fahn, A. 1982. *Anatomi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 34–36.
- Han AR, Min HY, Nam JW, Lee NY, Wiryawan A, Suprpto W, Lee SK, Leenand KR, Seo EK, 2008. Identification of a New Naphthalene and Its Derivatives from the Bulb of *Eleutherine americana* with Inhibitory Activity on Lipopolysaccharide-Induced Nitric Oxide Production. *Chem. Pharm. Bul.* 56(9): 1314–1316.
- Hanani E, Mun'im A, dan Sekarini R, 2005. Identifikasi senyawa antioksidan dalam spons *Calispongia* sp dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian* 2(3): 127–133.
- Hara H, Maruyama N, Yamshita S, Hayashi Y, Lee KH, Bastow KF, Chairul, Marumoto R, and Imakura Y, 1997. Elecanacin, a Novel Naphtoquinone from the Bulg of *Eleutherine americana*. *Chem. Pharm. Bull.* 45 (10): 1714–1716.
- Kuncahyo I dan Sunardi, 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap 1,1-Diphenyl-2-Picrylhidryl (DPPH). *Seminar Nasional Teknologi 2007 (SNT 2007)* ISSN: 1978–9777.
- Kuntorini EM, 2008. Perkembangan Bulbus dan Daun Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.) serta Kandungan Senyawa Bioaktif Turunan Naftokuinon. *Tesis*. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta (tidak dipublikasi).
- Leong LP dan Shui G, 2002. An Investigation of Antioxidant Capacity of Fruits in Singapore Markets, *Food Chemistry* 76: 69–75.
- Okawa M, Kinjo J, Nohara T, dan Ono M, 2001. Modification Method DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) radical Scavenging Activity of Flavonoid Obtained from Some Medicinal Plants. *Biol. Pharm. Bull* 24(10): 1202–1205.
- Nielsen LB dan Wege D, 2006. The Enantioselective Synthesis of Elecanacin Through an Intramolecular Naphtoquinone-Venyl Ether Photochemical Cycloaddition. *Org. Biomol. Chem.* 4: 868–876.
- Nugroho LH, Purnomo dan Sumardi I, 2006. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 32.
- Permana D, Lajis NH, Abas F, Othman AG, Ahmad R, Kitajama M, Takayama H, dan Aimi N, 2003. Antioksidative Constituents of *Hedotis Diffusa* Wild. *Natural Product Sciences* 9(1): 7–9.
- Prakash A, 2001. *Antioxidant Activity*. Medallion Laboratories: *Analytical Progress* 19(2): 1–4.
- Robbers JE, Speedle MK and Tyler VE. 1996. *Pharmacognosy and Pharmacobiotechnology*. Williams & Wilkins. Baltimore. 10–11.
- Robinson T, 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerbit ITB, Bandung (terjemahan).
- Rohman A dan Sugeng R, 2005. Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) Secara in Vitro. *Majalah Farmasi Indonesia*, 16(3): 136–140
- Ruzin SE, 1999. *Plant Microtechnique and Microscopy*. Oxford University Press. Oxford 1–2, 63–64
- Saptowaluyo CA, 2007. Bawang Dayak, Tanaman Obat kanker yang Belum Tergarap. <http://www.kompas.com>.
- Sa'roni, Nurendah P, Adjirni, 1987. Penelitian Efek antiinflamasi Beberapa Tanaman Obat pada Tikus Putih. Makalah Kongres Biologis Nasional VIII. 8–10 Oktober, Purwokerto.
- Suhartono E dan Setiawan B, 2006. Radikal Bebas, Antioksidan dan Penyakit. Penerbit Pustaka Banua, Banjarmasin.
- Sukamat dan Ersam T, 2006. *Dua Senyawa Santon Dari Kayu Batang Mundu *Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz. Sebagai Antioksidan*. Penelitian Aktivitas Kimiawi Tumbuhan ITS” (PAKTI). PPs. Kimia. FMIPA. ITS. Surabaya.
- Wijaya A, 1996. Radikal Bebas dan Parameter Status Antioksidan. Forum Diagnosticum, *Prodia Diagnostic Educational Services* No 1: 1–12.

Reviewer: **Dr. Bambang Prajogo Eko W., MS**