

**STRUKTUR ANATOMI DAN KERAPATAN SEL SEKRESI
SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DARI
RIMPANG TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) ASAL
KECAMATAN PENGARON KABUPATEN BANJAR
KALIMANTAN SELATAN**

Evi Mintowati Kuntorini¹, Maria Dewi Astuti², Norma Milina¹

¹Program Studi Biologi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat

²Program Studi Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat

Jl. A. Yani Km 35,8 Banjarbaru, Kalimantan Selatan

E-mail : evimintowati@yahoo.com

ABSTRACT

This study aimed to observe the anatomical structure and density of secretory cells as well as knowing activity of ethanol extract antioksidan associated with cell density of the rhizome of *Curcuma xanthorrhiza* secretion originating from Sub Pengaron Banjar regency, South Kalimantan. Making preparations rhizome anatomy carried out by using Free Hand Section, the analysis of antioxidant activity using DPPH (1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazil). Observations consisting of rhizome anatomical structure of cells of the epidermis, the cortex, endodermis and the central cylinder. In epidermal cells contained little hair cover, the cortex and central cylinder composed of parenchymal cells, cell secretion and the carrier files. The antioxidant activity of ethanol extract obtained from the calculation rhizome Concentration inhibition (IC₅₀) ranged from 17.70 to 55.22 ppm. IC₅₀ value of 17.70 ppm rhizome ethanol extract has antioxidant activity 5 times weaker compared to the control of vitamin C (IC₅₀ 3.71 ppm) and 3 times weaker than BHT (IC₅₀ 5.57 ppm). At 55.22 ppm IC₅₀ extract has antioxidant activity 15 times weaker compared to the control of vitamin C and 10 times weaker than the BHT. Secretory cell density relationship with the antioxidant activity in test with linear regression analysis showed that there was no relationship between the density of secretory cells per unit area with antioxidant activity in the rhizome of *Curcuma xanthorrhiza*.

Key words: *Curcuma xanthorrhiza* Roxb, cell secretion, antioxidant, DPPH

PENDAHULUAN

Saat ini pengobatan modern mengalami perkembangan yang sangat pesat, tetapi masyarakat Indonesia tidak meninggalkan warisan leluhur berupa penggunaan obat-obatan tradisional. Pertimbangan tersebut

berdasarkan pada aspek ekonomi dan keamanan bagi kesehatan menjadi dua alasan mendasar. Penggunaan tanaman obat-obatan tradisional untuk pengobatan dipercaya tidak menimbulkan efek samping seperti obat sintesis karena mengandung komponen fitokimia yang berperan

penting untuk pencegahan dan pengobatan berbagai penyakit. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) merupakan tanaman yang cukup dikenal masyarakat luas berkaitan dengan kemampuannya mengatasi berbagai penyakit.

Kecamatan Pengaron Kabupaten Banjar merupakan sentra perkebunan tanaman obat-obatan seperti tanaman *Zingiberaceae* yaitu temulawak, jahe, kunyit dan lain-lain. Menurut data tahun 2008 yang diperoleh dari Dinas Pertanian Kabupaten Banjar, hasil perkebunan tanaman temulawak dari Kecamatan Pengaron memiliki produktivitas yang tinggi yaitu 1,60 Kg/m² dibandingkan dengan beberapa tempat perkebunan tanaman *Zingiberaceae* yang ada di wilayah Kabupaten Banjar.

Rimpang temulawak mengandung senyawa fenolat salah satunya yaitu kurkumin. Kurkumin tidak dapat larut dalam air, tetapi larut dalam etanol dan acetone (Nova, 2007). Kurkumin sebagai metabolit sekunder yang berwarna jingga kekuningan dihasilkan pada daerah parenkim rimpang temulawak yaitu dari sel sekresi (Laksmi, 2007). Kurkumin merupakan molekul dengan kadar

polifenol yang rendah namun memiliki aktivitas biologi yang tinggi, antara lain memiliki potensi sebagai antioksidan (Jayaprakasha *et al.* 2005). Antioksidan dalam tubuh bekerja mengikat radikal-radikal bebas yang akan merusak sel-sel tubuh sehingga mendorong terjadinya pertumbuhan sel-sel tidak normal (kanker). Penetapan aktivitas antioksidan diperoleh dari perhitungan *Inhibition Concentration* (IC₅₀) pada masing-masing sampel uji. IC₅₀ adalah konsentrasi suatu zat antioksidan yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Zat antioksidan yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi akan mempunyai nilai IC₅₀ yang rendah (Suratmo, 2005).

BAHAN DAN METODE

Pembuatan Preparat Anatomi Rimpang Temulawak

Pembuatan preparat rimpang temulawak menggunakan metode pembuatan preparat segar (*Free Hand Sections*). Rimpang temulawak difiksasi dengan alkohol 70%, kemudian diiris tipis menggunakan silet. Preparat rimpang temulawak diletakkan di atas gelas benda, ditetesi akuades, kemudian diberi gelas

penutup, preparat rimpang tersebut diamati di bawah mikroskop.

Pengamatan Struktur Anatomi dan Kerapatan Sel Sekresi

Pengamatan preparat rimpang temulawak meliputi pengamatan struktur anatomi dan perhitungan kerapatan sel sekresi per satuan luas. Perhitungan kerapatan sel sekresi dilakukan per satuan luas. Satuan luas mikroskop berupa lingkaran. Untuk mengetahui jari-jari dari lingkaran pada mikroskop digunakan skala mikrometer. Pada perbesaran 10x10, luas lingkaran adalah $\pi r^2 = 3,14 \times (9,8 \mu\text{m})^2 = 301,566 \mu\text{m}^2$, sehingga satuan luas pada penelitian ini adalah $301 \mu\text{m}^2$. Perhitungan kerapatan sel sekresi rimpang temulawak diamati pada 3 bagian berlainan yaitu bagian pangkal, tengah dan ujung pada tiap sampel, masing-masing sampel diamati menggunakan mikroskop sebanyak 12 kali pengamatan.

Analisis Aktivitas Antioksidan Rimpang Temulawak

1. Preparasi Sampel

Rimpang temulawak dicuci bersih, diiris tipis dan dikeringkan di udara terbuka selama satu minggu. Rimpang yang sudah kering dihaluskan hingga berbentuk serbuk.

2. Ekstraksi Sampel

Ekstraksi sampel rimpang temulawak menggunakan metode soxhletasi. Serbuk rimpang temulawak sebanyak 50 gram dibungkus dengan kertas saring. Kertas saring yang berisi sampel tersebut diikat kuat, kemudian diletakkan dalam alat ekstraksi soxhlet, alat kondensor di pasang di atasnya. Pelarut etanol sebanyak 200 ml dituangkan ke dalam labu penampung. Ekstrak yang didapatkan kemudian dirotary evaporator dan dipekatkan dengan *waterbath* agar pelarut etanol menguap.

3. Uji Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH. Ekstrak pekat rimpang temulawak diambil dan ditimbang sebanyak 0,0050 g kemudian diencerkan dengan metanol dalam labu ukur 50 ml untuk didapatkan konsentrasi larutan ekstrak etanol sampel dalam 100 ppm. Dari konsentrasi 100 ppm kemudian diencerkan untuk didapatkan deret standar dengan konsentrasi 70,50, 30, dan 10 ppm. Pengenceran tersebut dilakukan menggunakan metanol pada labu ukur 10 ml. Tiap gelas beaker

ditambahkan 1 ml larutan DPPH 1 mM dalam metanol, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit, selanjutnya serapannya diukur pada panjang gelombang 515 nm. Sebagai pembanding digunakan vitamin C (konsentrasi 2, 3, 4 dan 5 ppm) sebanyak 10 ml dan BHT (konsentrasi 2, 4, 6 dan 8 ppm) sebanyak 10 ml yang dilakukan dengan perlakuan yang

sama seperti pada ekstrak etanol (Hanani, dkk, 2005).

Analisis aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya hambatan serapan radikal DPPH melalui perhitungan persentase penghambatan (inhibisi) serapan DPPH dengan menggunakan rumus (Andayani, dkk 2008):

$$\% \text{ penghambatan (inhibisi)} = \frac{(A_{\text{blanko}} - A_{\text{sampel}})}{A_{\text{blanko}}} \times 100\%$$

Keterangan :

A_{blanko} : Serapan radikal DPPH 1 mM dalam metanol pada panjang gelombang 515 nm

A_{sampel} : Serapan radikal DPPH 1 mM yang diberi perlakuan sampel dalam metanol pada panjang gelombang 515 nm

Nilai IC_{50} dihitung masing-masing dengan menggunakan rumus persamaan regresi linier.

Uji Fitokimia

Uji beberapa senyawa kimia pada ekstrak etanol rimpang temulawak meliputi golongan steroid, triterpenoid, alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin dengan menggunakan pereaksi yang sesuai.

Analisis Data

Data yang diperoleh dalam bentuk kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kualitatif ditampilkan dalam bentuk gambar struktur anatomi rimpang temulawak pada tiap stasiun. Analisis data kuantitatif dengan ANOVA dan regresi linier, jika hasil

yang didapatkan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji DMRT.

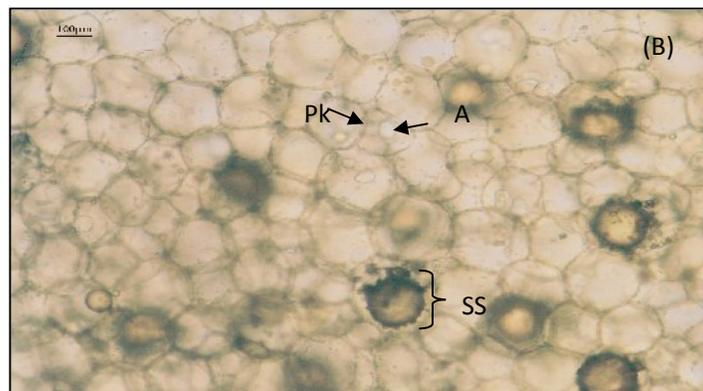
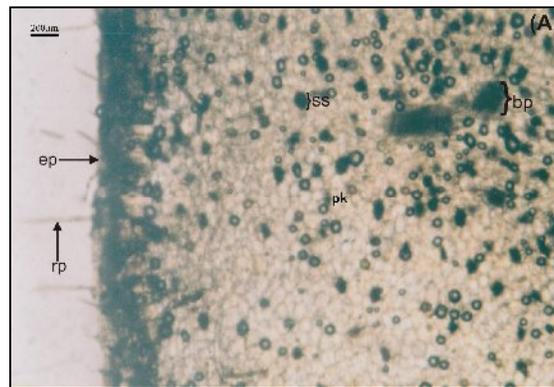
HASIL DAN PEMBAHASAN

Rimpang merupakan modifikasi dari batang sehingga pada penampang melintang rimpang memiliki struktur anatomi yang menyerupai struktur anatomi batang. Rimpang merupakan batang yang tumbuh secara horizontal di bawah permukaan tanah (Tri, 2008). Struktur anatomi rimpang temulawak pada semua stasiun terdiri dari sel epidermis, bagian korteks, endodermis serta bagian silinder pusat. Pada sel epidermis terdapat sedikit rambut

penutup. Bagian kortek dan silinder pusat terdiri atas sel parenkim, sel sekresi dan berkas pengangkut (Gambar 1A). Di dalam sel parenkim terdapat butir pati (amilum) (Gambar 1B). Berkas pengangkut tersebar di bagian kortek dan silinder pusat, antara bagian korteks dan silinder pusat dibatasi oleh sel endodermis. Silinder pusat pada rimpang temulawak terdapat banyak sel sekresi dan berkas pengangkut. Tipe berkas pengangkut pada rimpang temulawak adalah

kolateral yaitu dimana xilem dan floem letaknya berdampingan.

Sel sekresi merupakan tempat penghasil dan penyimpanan metabolit sekunder pada tanaman. Sel sekresi pada rimpang temulawak didalamnya terdapat sekret atau minyak yang berwarna jingga yang disebut kurkumin. Kandungan utama sekret pada temulawak adalah *kurkuminoid* (1,60%-2,20%) yang terdapat pada rimpang terdiri atas senyawa berwarna kuning kurkumin dan minyak atsiri (6,00%-10,00%).



Gambar 1. A. Penampang melintang rimpang temulawak. B. Penampang melintang rimpang temulawak berisi sel parenkim dan sel sekresi. Ket : A : butir amilum, Pk : sel parenkim, ep : sel epidermis, bp : berkas pengangkut, SS : sel sekresi, rp : sel rambut

Kerapatan sel sekresi rimpang temulawak asal Kecamatan Pengaron dihitung dari rerata jumlah sel sekresi rimpang temulawak pada setiap stasiun

pengamatan. Berikut ini adalah data rerata jumlah sel sekresi pada rimpang temulawak pada ketiga stasiun dihitung per satuan luas (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata Jumlah Sel Sekresi Rimpang Temulawak per satuan luas

Lokasi	Jumlah sel sekresi / satuan luas (301 μm^2)
Stasiun 1	44,34
Stasiun 2	44,61
Stasiun 3	53,07

Kerapatan jumlah sel sekresi antar stasiun di uji ANOVA untuk kerapatan sel sekresi per stasiun menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata pada rerata jumlah sel sekresi antar stasiun karena nilai signifikan pada ANOVA lebih besar dari nilai α 5%. Unsur N pada ketiga tempat pengambilan sampel tergolong sangat rendah, hal tersebut diasumsikan mempengaruhi pembentukan sel sekresi. Sel sekresi merupakan sel yang terspesialisasi dan spesifik untuk menghasilkan dan menyimpan senyawa metabolit sekunder. Pembentukan sel sekresi cenderung dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Menurut Fahn (1991) saluran sekresi (saluran resin)

dapat terbentuk pada lingkungan yang ekstrim seperti adanya luka pada suatu tanaman. Dengan kondisi tanah yang memiliki unsur hara N yang sangat rendah pada ketiga stasiun menyebabkan kerapatan sel sekresi yang tidak berbeda nyata.

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak

Uji antioksidan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dimaksudkan untuk mengetahui aktivitas antioksidan senyawa ekstrak etanol rimpang temulawak. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak etanol rimpang temulawak selanjutnya dibandingkan dengan pembanding yaitu vitamin C dan BHT

yang sudah diketahui berpotensi sebagai antioksidan. Analisis aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh nilai IC_{50} yang didapatkan melalui

persamaan regresi pada grafik hubungan antara daya antioksidan (%) serapan radikal DPPH dengan konsentrasi larutan.

Gambar 2 menunjukkan grafik hasil uji aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} dari yang terendah hingga tertinggi yaitu vitamin C, kemudian diikuti BHT serta sampel ekstrak etanol rimpang temulawak pada ketiga stasiun pengamatan.



Gambar 2. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol rimpang temulawak pada masing-masing plot, BHT dan vitamin C menggunakan metode DPPH

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang temulawak memiliki aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dengan nilai IC_{50} berkisar 17,70-55,22 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat, karena memiliki IC_{50} kurang dari 200 ppm (Blois, 1958). Nilai IC_{50} 17,70 ppm mempunyai aktivitas antioksidan 5 kali lebih lemah dibandingkan dengan kontrol vitamin C dan 3 kali lebih

lemah dibandingkan dengan kontrol BHT. Pada nilai IC_{50} 55,22 ppm mempunyai aktivitas antioksidan 15 kali lebih lemah dibandingkan dengan kontrol vitamin C dan 10 kali lebih lemah dibandingkan dengan kontrol BHT. Hal tersebut karena ekstrak etanol rimpang temulawak bukan merupakan senyawa murni, tetapi masih mengandung senyawa-senyawa lain yang kemungkinan tidak mempunyai aktivitas antioksidan.

Efek antioksidan terutama disebabkan oleh adanya senyawa fenolat seperti flavonoid dan asam fenolat. Pada umumnya senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan adalah senyawa fenol yang mempunyai gugus hidroksi yang tersubstitusi pada posisi orto dan para

terhadap gugus -OH dan -OR (Andayani *et al*, 2008).

Pada penelitian ini dilakukan uji fitokimia yang ada dalam ekstrak etanol rimpang temulawak secara kualitatif. Senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol tersebut berdasarkan hasil uji fitokimia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak

Jenis uji	Pereaksi	Hasil
Terpenoid	Lieberman-burchard	+
Alkaloid	- Meyer	+
	- Dragendorff	+
	- Wagner	+
Flavonoid	HCl dan Mg	+
Saponin	Akuades	+
Tanin	Feriklorida 1%	+

Hasil uji fitokimia pada ekstrak etanol rimpang temulawak menunjukkan hasil yang positif pada uji flavonoid dan tanin sehingga berpotensi sebagai antioksidan. Flavonoid dan tanin merupakan senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan karena ketiga senyawa tersebut adalah senyawa fenol yaitu senyawa dengan gugus -OH yang terikat pada karbon cincin aromatik, berfungsi sebagai antioksidan yang efektif karena produk radikal bebas

dari senyawa ini terstabilkan secara resonansi sehingga tidak reaktif dibandingkan dengan kebanyakan radikal bebas lain (Jati, 2008).

Hubungan kerapatan sel sekresi dengan aktivitas antioksidan pada masing-masing plot dengan menggunakan uji statistik regresi linier. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah tidak adanya hubungan antara kerapatan sel sekresi dan aktivitas antioksidan. Hal tersebut diasumsikan karena senyawa bioaktif

yang berpotensi sebagai antioksidan tidak hanya terdapat di dalam sel sekresi tetapi juga tersimpan di luar sel sekresi seperti di vakuola. Menurut Fahn (1991), proses sekresi meliputi perpindahan substansi spesifik dari sitoplasma ke dalam vakuola.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu

1. Rerata jumlah sel sekresi per satuan luas pada rimpang temulawak menunjukkan tidak ada beda nyata pada semua stasiun..
2. Ekstrak etanol rimpang temulawak memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} berkisar 17,70-55,22 ppm. Nilai IC_{50} 17,70 ppm ekstrak etanol rimpang temulawak memiliki aktivitas antioksidan 5 kali lebih lemah dibandingkan dengan kontrol vitamin C (IC_{50} 3,71 ppm) dan 3 kali lebih lemah dibandingkan dengan BHT (IC_{50} 5,57 ppm). Pada IC_{50} 55,22 ppm ekstrak mempunyai aktivitas antioksidan 15 kali lebih lemah dibandingkan dengan kontrol

vitamin C dan 10 kali lebih lemah dibandingkan dengan BHT.

3. Tidak terdapat hubungan korelasi antara rerata jumlah sel sekresi per satuan luas dengan nilai IC_{50} pada aktivitas antioksidan di ketiga stasiun.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, R., Y. Lisawati, & Maimunah. 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total dan Likopen Pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, Vol. 13 No. 1.
- Blois, MS. 1958. Antioxidant Determinations By The Use Of a Stable Free Radical. *Nature* 181: 1199-1200.
- Fahn, A. 1991. *Anatomi Tumbuhan edisi ketiga*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hanani, E., A. Mun'im, R. Sekarini, & S. Wiryowidagdo. 2006. Uji Aktivitas Antioksidan Beberapa Spons Laut dari Kepulauan Seribu. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, Vol 5.no.1 Jan (Inpress).
- Jayaprakasha, G. K., Rao, J. M. L., dan Sakariah, K. K. 2005. Chemistry and biological activities of *C. longa*. *Trends in Food Science and Technology* 16: 533-548.
- Jati, S. H. 2008. *Efek Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Salam (Syzygium polyanthum Walp.) pada Hati Tikus Putih Jantan Galur Wistar yang Diinduksi*

- Karbon Tetraklorida (CCl_4). Skripsi. Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Laksmi, M. 2007. *Curcuma xanthorrhiza, Morfologi, anatomi dan Fisiologi*. http://www.gtibiz.com/Temulawak-_morfologi_herba.php. Diakses pada tanggal 26 Maret 2009.
- Nova, N. 2007. Peluang peningkatan kadar kurkumin pada Tanaman kunyit dan temulawak. *Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik*. Vol.2(2):34-42
- Suratmo, 2005. *Potensi Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper crocatum) Sebagai Antioksidan*. Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya Malang, Indonesia.
- Tensiska, C., Wijaya, H. & Andarwulan, N. 2003. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) Dalam Beberapa Sistem Pangan Dan Kestabilan Aktivasnya Terhadap Kondisi Suhu Dan pH. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol.XIV. No.1.
- Tri, 2008. *Anatomi Batang dan Struktur Sekresi*. http://www.agricenter.struktur_dan_fungsi_jaringan_tumbuhan_11.1.pdf Diakses 19 Mei 2010.

