

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Fitokimia Awal Daun Bayur Elang (*Pterospermum diversifolium*)

Telah dilakukan uji fitokimia awal untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun segar Bayur Elang (*Pterospermum diversifolium*). Hasil uji fitokimia sampel segar daun *P. diversifolium* dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Awal Daun Bayur Elang (*P. diversifolium*)

Daun <i>P.</i> <i>diversif</i> <i>olium</i>	Uji						
	Flavonoid	Alkaloid	Tanin	Saponin	Terpenoid	Steroid	Fenolik
	++	-	+++	++++	-	-	+++

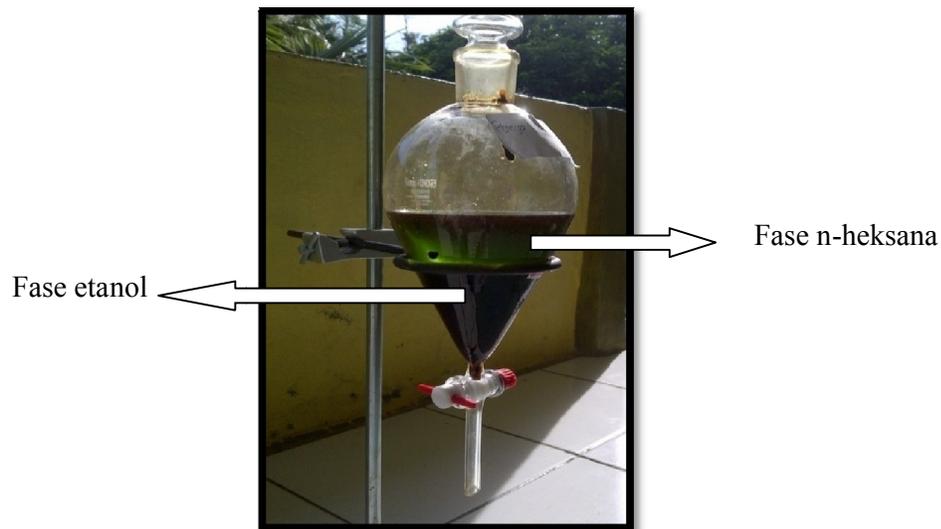
Berdasarkan hasil uji fitokimia awal dapat diketahui bahwa daun *P. diversifolium* mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, dan senyawa fenolik. Hasil ini menjadi acuan untuk diidentifikasi lebih lanjut terutama untuk uji aktivitas antioksidan, karena seperti diungkapkan Febriani (2012) contoh antioksidan alami adalah senyawa-senyawa yang terdapat dalam bahan alam/ bahan makanan seperti senyawa-senyawa turunan fenol, flavonoid, vitamin C, dan vitamin E.

4.2 Ekstraksi dan Fraksinasi

Setelah mengetahui metabolit sekunder yang terkandung dalam daun *P. diversifolium* selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan cara maserasi. Serbuk daun *P. diversifolium* dimaserasi dengan pelarut etanol teknis 96% untuk mengekstraksi komponen kimia baik yang polar maupun nonpolar. Pelarut etanol dipilih sebagai cairan penyari karena senyawa yang akan diekstraksi adalah senyawa fenolik dan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan. Hasil maserasi kemudian disaring dan dipekatkan dengan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental etanol. Ekstrak kental etanol dibagi menjadi 2 bagian,

sebagian untuk uji aktivitas antioksidan dan sebagian lain untuk isolasi senyawa aktif.

Ekstrak etanol kental daun *P. diversifolium* yang diperoleh dari hasil maserasi masih terdiri dari seluruh senyawa baik polar, semipolar ataupun non polar, karena itu proses selanjutnya dilakukan partisi dengan metode ekstraksi cair-cair dalam corong pisah guna mendapatkan ekstrak berdasarkan tingkat kepolaran yang berbeda. Prinsip dari ekstraksi cair-cair adalah pemisahan senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya menggunakan 2 pelarut yang tidak saling bercampur. Prinsip ini dikenal dengan “*like dissolve like*”, artinya pelarut akan melarutkan senyawa yang tingkat kepolarannya sama dengan pelarut tersebut. Ekstrak etanol dimasukkan ke dalam corong pisah kemudian ditambahkan pelarut n-heksana perbandingan 1:2, lalu didiamkan hingga memisah menjadi dua lapisan.



Gambar 7. Fraksinasi dengan n-Heksana

Fraksinasi dengan n-heksan dilakukan sampai n-heksana berwarna bening mendekati semula ($\pm 3x$). Warna bening menunjukkan kalau semua senyawa non polar telah tertarik ke fraski n-heksana. Semua fraksi n-heksana yang keluar dari corong pisah kemudian ditampung dalam erlenmeyer dan digabungkan,

sedangkan fraksi etanol difraksinasi kembali dengan etil asetat dengan perbandingan 1:2. Fraksinasi dengan etil asetat ini dilakukan untuk menarik senyawa semipolar yang ada di dalam daun Bayur Elang (*Pterospermum diversifolium*).



Gambar 8. Fraksinasi dengan etil asetat

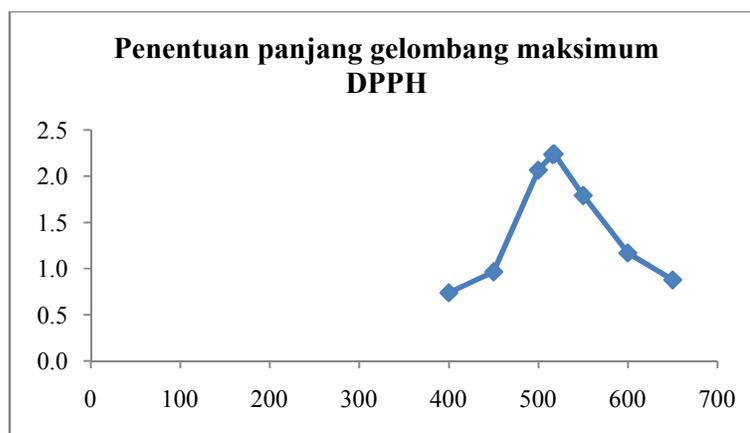
Fraksinasi dengan menggunakan corong pisah akhirnya diperoleh tiga fraksi, yakni: fraksi n-heksana, etil asetat, dan etanol. Ketiga fraksi ini kemudian diuapkan pelarutnya hingga diperoleh fraksi berupa serbuk/padatannya untuk kemudian masing-masing diuji aktivitas antioksidan dan kandungan metabolit sekundernya.

4.3 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Bayur Elang (*P. diversifolium*)

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode penangkapan radikal bebas DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Metode ini dipilih karena merupakan metode yang sederhana, cepat, dan mudah untuk skrining aktivitas penangkap radikal beberapa senyawa, selain itu metode ini terbukti akurat dan praktis (Prakash dkk, 2001). DPPH adalah radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan berwarna ungu. Apabila DPPH direaksikan dengan senyawa peredam radikal bebas misalnya flavonoid, intensitas warna ungu akan berkurang dan bila senyawa peredam radikal bebas yang bereaksi jumlahnya besar,

maka DPPH dapat berubah warna menjadi kuning. Perubahan warna ini dapat diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis. DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 517 nm dengan warna violet gelap. Penangkap radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil (Sunarni, 2005).

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak kasar, fraksi etanol, etil asetat, n-heksana, dan fraksi aktif hasil kolom, serta asam askorbat sebagai pembanding diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) larutan DPPH 100 ppm menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang dimana sampel (DPPH) menunjukkan serapan maksimum (absorbansi paling besar). Adapun spektra penentuan panjang gelombang DPPH dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 9. Panjang gelombang DPPH 100 ppm dalam etanol

Dari hasil pencarian panjang gelombang mulai dari 400 nm hingga 650 nm, diperoleh bahwa panjang gelombang maksimum DPPH pada 517 nm. Panjang gelombang 517 nm ini kemudian digunakan untuk setiap pengukuran aktivitas antioksidan dalam penelitian ini.

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan memipet 1 ml dari masing-masing larutan uji dimasukkan ke dalam vial, lalu ditambahkan 1 ml DPPH 100 ppm, dan 2 ml metanol p.a kemudian diinkubasi selama 30 menit.

Sebagai larutan blanko digunakan larutan DPPH 100 ppm yang juga telah diinkubasi. Tujuan dilakukan inkubasi adalah untuk mempercepat reaksi antara radikal DPPH dengan sampel yang bertindak sebagai antioksidan. Inkubasi dalam penelitian ini dilakukan dengan menyimpan larutan uji yang telah ditambahkan DPPH di ruangan gelap (suhu $\pm 37^{\circ}\text{C}$). Penyimpanan di ruangan gelap ini bertujuan agar tidak ada radikal yang terbentuk selain radikal bebas DPPH yang sengaja ditambahkan. Karena yang diukur pada penelitian ini adalah berapa konsentrasi DPPH yang tersisa setelah ditambahkan/ bereaksi dengan sampel.

Untuk mendapatkan data kuantitatif uji aktivitas antioksidan, dilakukan pengujian dengan pengukuran absorbansi sampel dengan berbagai konsentrasi pada panjang gelombang 517 nm. Nilai absorbansi yang diperoleh dihitung persen penghambatannya (% Inhibisi) dengan rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Hasil pengukuran absorbansi ekstrak kasar, fraksi etil asetat, etanol, dan n-heksana daun Bayur Elang (*Pterospermum diversifolium*) serta asam askorbat dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Absorbansi & % Inhibisi ekstrak daun *P. diversifolium* dan asam askorbat

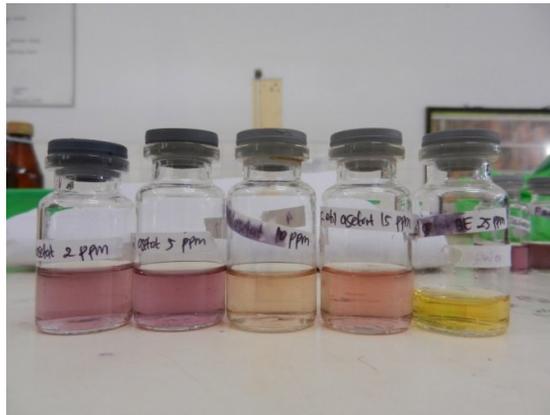
Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbans		% Inhibisi
		Blanko	Sampel uji	
Asam Askorbat	1	0,609	0,589	3,28
	2		0,587	3,61
	4		0,58	4,76
	10		0,506	16,91
	16		0,43	29,39

lanjutan...

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbans		% Inhibisi
		Blanko	Sampel uji	
Ekstrak Kasar	2	0,804	0,699	13,06
	5		0,693	13,81
	10		0,664	17,41
	15		0,65	19,15
	25		0,632	21,39
Fraksi Etil Asetat	2	0,804	0,598	25,62
	5		0,619	23,01
	10		0,495	38,43
	15		0,541	32,71
	25		0,118	85,32
Fraksi Etanol	2	0,804	0,649	19,28
	5		0,493	38,68
	10		0,502	37,56
	15		0,359	55,35
	25		0,13	83,83
Fraksi n-Heksana	2	0,615	0,565	8,13
	5		0,55	10,57
	10		0,536	12,85
	15		0,533	13,33
	25		0,531	13,66

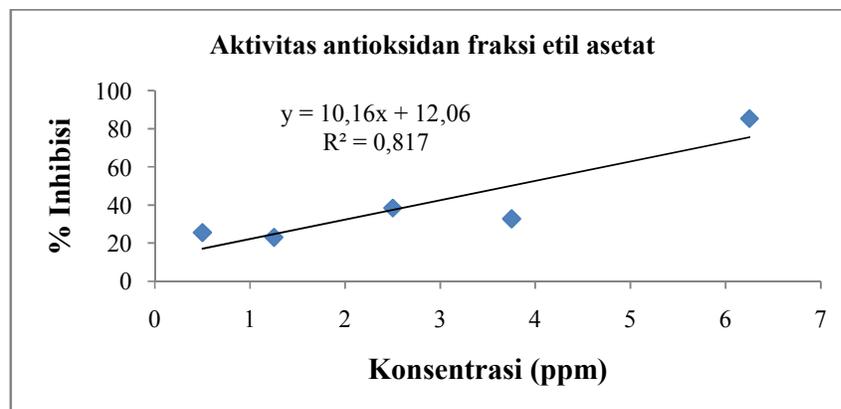
Bila dilihat dari data di atas hampir semua sampel menunjukkan nilai absorbansi yang berkurang dan % penghambatan radikal DPPH (% inhibisi) yang meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi pengurangan konsentrasi DPPH setelah direaksikan dengan sampel. Pada konsentrasi yang sama untuk semua sampel (2 ppm), ekstrak kasar, fraksi etil asetat, etanol, dan n-heksana daun *P. diversifolium* menunjukkan % penghambatan yang lebih besar dari pembanding asam askorbat. Ini berarti ekstrak daun *P. diversifolium* menunjukkan % peredaman yang lebih baik dibanding asam askorbat. Namun jika dilihat dari pola penghambatannya, fraksi etil asetat dan fraksi etanol tidak mengikuti pola penghambatan asam askorbat. Pada fraksi etil asetat misalnya, % inhibisi 5 ppm lebih kecil dari 2 ppm, dan 15

ppm lebih kecil dari 10 ppm. Padahal seharusnya semakin tinggi konsentrasi nilai absorbansi semakin berkurang dan % penghambatan semakin bertambah. Secara kasat mata warna larutan uji fraksi etil asetat pun tidak berurutan.



Gambar 10. Warna fraksi etil asetat setelah direaksikan dengan DPPH

Setelah dibuat kurva konsentrasi vs % inhibisi ternyata kurva fraksi etil asetat yang diperoleh juga tidak linier.

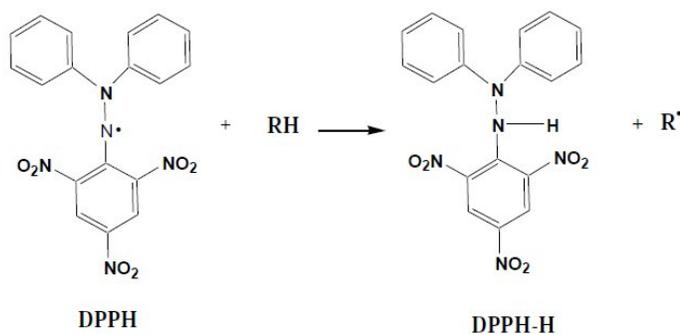


Gambar 11. Kurva penentuan IC_{50} fraksi etil asetat

Penyimpangan pada fraksi etil asetat ini mungkin disebabkan berbagai hal seperti tidak adanya pengulangan saat pengukuran absorbansi (pengulangan

pengukuran dapat meningkatkan akurasi), terjadinya kontaminasi zat lain atau cahaya pada sampel uji, pengukuran absorbansi sampel yang tidak serentak dan tidak berurutan menyebabkan sebagian sampel waktu kontakannya dengan DPPH berlebih (lewat 30 menit).

Pada sampel yang mengandung senyawa antioksidan, semakin tinggi konsentrasi berarti semakin banyak pula senyawa yang akan menyumbangkan elektron atau atom hidrogennya kepada radikal bebas DPPH, yang turut menyebabkan pemudaran warna pada DPPH. DPPH yang awalnya berwarna ungu tua, jika direaksikan dengan senyawa antioksidan dalam jumlah besar akan berubah menjadi warna kuning. Perubahan warna DPPH ini terkait pula dengan energi yang dimiliki radikal bebas DPPH. Saat berada dalam bentuk radikal, DPPH cenderung tidak stabil (reaktif) dan memiliki energi yang besar karena selalu bereaksi mencari pasangan elektronnya, namun setelah mendapat pasangan elektronnya, DPPH menjadi lebih stabil (energinya rendah).



Gambar 12. Reduksi DPPH dari senyawa peredam radikal bebas
(Prakash dkk, 2001)

Parameter yang umum digunakan untuk mengetahui besarnya aktivitas antioksidan pada suatu ekstrak bahan adalah dengan menentukan nilai *inhibitor concentration 50%* (IC₅₀) bahan antioksidan tersebut. IC₅₀ merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat aktivitas radikal sebesar 50% (Molyneux, 2004). Nilai IC₅₀ diperoleh dari regresi linier dengan mengganti nilai y dengan 50 dari persamaan $y = A + Bx$. Semakin kecil

nilai IC_{50} , maka semakin tinggi aktivitas antioksidan suatu bahan. Secara spesifik, suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50}/EC_{50} bernilai kurang dari 50 ppm, sedang jika bernilai 100-150 ppm, dan lemah jika bernilai 150-200 ppm (Mardawati, dkk, 2008). Adapun nilai IC_{50} ekstrak kasar, fraksi etil asetat, etanol, dan n-heksana daun Bayur Elang (*Pterospermum diversifolium*) serta asam askorbat dapat dilihat di lampiran 2.

Dari semua fraksi termasuk ekstrak kasar daun Bayur Elang (*Pterospermum diversifolium*) menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Hal ini terlihat dari nilai IC_{50} yang semuanya kurang dari 50 ppm. Bahkan pada fraksi etanol dan etil asetat nilai IC_{50} yang didapat lebih kecil dari asam askorbat (7 ppm). Hasil ini menunjukkan bahwa di dalam ekstrak dan fraksi daun Bayur Elang (*Pterospermum diversifolium*) mengandung senyawa yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami. Untuk mengetahui senyawa apakah yang bersifat antioksidan, karena itu perlu dilakukan uji fitokimia kembali terhadap masing-masing fraksi. Berikut ini hasil uji fitokimia fraksi n-heksana, etil asetat, dan etanol.

Tabel 3. Hasil uji fitokimia fraksi daun Bayur Elang (*P. Diversifolium*)

Fraksi	Metabolit sekunder						
	Flavonoid	Alkaloid	Tanin	Saponin	Terpenoid	Steroid	Fenolik
n-heksana	-	-	-	+	-	++	-
Etil asetat	++	-	-	++	+	-	+++
Etanol	-	-	++	-	-	-	++

Dari hasil uji fitokimia fraksi terlihat bahwa fraksi yang paling banyak mengandung metabolit sekunder adalah fraksi etil asetat. Selain itu fraksi etil asetat ini juga menunjukkan perubahan warna yang lebih jelas untuk uji positif

flavonoid dan senyawa fenolik, dimana kedua senyawa ini bersifat sebagai antioksidan. Hasil ini didukung pula dengan hasil uji aktivitas antioksidan daun Bayur Elang (*Pterospermum diversifolium*), yang menunjukkan bahwa fraksi etil asetat aktif sebagai antioksidan yang ditandai dengan nilai IC_{50} sebesar 3,7 ppm. Nilai ini jauh lebih baik dari asam askorbat sebagai pembanding positif yang memiliki nilai IC_{50} sebesar 7,0 ppm. Meski nilai IC_{50} fraksi etil asetat jauh lebih besar dibanding fraksi etanol (IC_{50} etanol= 3,1 ppm), namun melihat dari hasil uji fitokimia fraksi, maka fraksi etil asetat dilanjutkan untuk dipisahkan dengan kromatografi kolom.

Pemilihan fraksi etil asetat sebagai fraksi aktif untuk dipisahkan di kolom turut diperkuat oleh hasil penelitian Marzuki, dkk (2012) yang menguji aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat kayu batang Banyuru Sulawesi (*Pterospermum celebicum* miq.) dengan metode penangkapan radikal bebas DPPH (*2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl*). Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etil asetat kayu batang Banyuru Sulawesi (*Pterospermum celebicum* Miq.) memiliki nilai IC_{50} 180 bpj, dengan aktivitas antioksidan bersifat kuat, sehingga efektif sebagai sumber antioksidan alternatif. Meski bukan satu spesies, tetapi genus yang sama umumnya juga memiliki kandungan senyawa yang sama.

4.4 Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder

4.4.1 Pemilihan Eluen dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Pemisahan fraksi etil asetat dengan kromatografi kolom, diawali terlebih dahulu dengan kromatografi lapis tipis (KLT) untuk menentukan eluen terbaik yang akan digunakan di kolom. Eluen terbaik yang dimaksud adalah campuran eluen yang dapat memisahkan dengan baik campuran fraksi yang akan dipisahkan (dilihat dari spot dan nilai R_f nya). Adapun campuran eluen yang digunakan dalam KLT ini adalah n-heksana: etil asetat dan etil asetat: etanol dengan berbagai macam perbandingan volume yakni 10:0, 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5, 4:6, 3:7, 2:8, 1:9, dan 0:10. Dari hasil uji KLT diperoleh eluen yang memisahkan fraksi etil asetat

paling baik adalah campuran etil asetat: etanol dengan perbandingan 7:3. Campuran eluen ini menghasilkan enam noda dengan nilai Rf masing-masing: 0,27; 0,33; 0,40; 0,42; 0,58; dan 0,91.



Gambar 13. Pemisahan fraksi etil asetat dengan eluen etil asetat: etanol



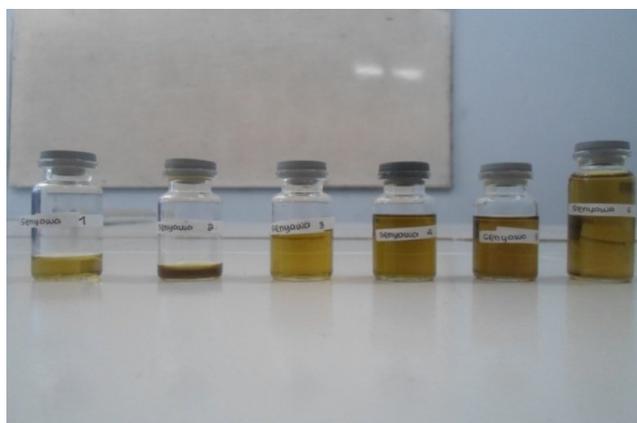
Gambar 14. Pemisahan fraksi etil asetat dengan eluen n-heksana: etil asetat

4.4.2 Kromatografi Kolom

Sebanyak 0,5 gram fraksi etil asetat dipisahkan dengan kromatografi kolom untuk mengambil komponen-komponen di dalam fraksi. Pemisahan fraksi etil asetat dengan kromatografi kolom ini menggunakan fase gerak yang merupakan eluen terbaik hasil KLT yaitu campuran etil asetat:etanol perbandingan 7:3. Sebagai fase diam adalah silika gel sebanyak 25 gram. Terlebih dahulu silika gel diaktifkan dengan n-heksana lalu dipanaskan di dalam oven dengan suhu 110°C selama 3 jam. Hal ini dilakukan untuk memastikan tidak ada lagi air yang

terkandung dalam silika gel sehingga pori-pori silika gel dapat terbuka dan dapat menahan cuplikan secara selektif.

Dari hasil pemisahan kromatografi kolom diperoleh 28 vial tampungan hasil kolom, yang kemudian dicek dengan KLT apakah sudah satu spot/ noda dan dihitung Rf-nya. Vial yang memiliki Rf sama atau berdekatan digabungkan. Hasil KLT menunjukkan dari 28 vial diperoleh 6 fraksi gabungan yang kemudian diberi nama fraksi A, B, C, D, E dan F (lampiran 4). Adapun vial eluat hasil penggabungan dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Fraksi hasil penggabungan eluat setelah diamati menggunakan KLT

Keenam fraksi yang diperoleh dari hasil pemisahan kromatografi kolom ini kemudian diuji aktivitas antioksidannya untuk mengetahui fraksi teraktif hasil kolom dan dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang ada pada fraksi teraktif hasil kolom yang berperan sebagai antioksidan.

4.5 Uji Aktivitas Antioksidan dan Uji Fitokimia Fraksi Aktif

Fraksi A, B, C, D, E, dan F hasil pemisahan kromatografi kolom diuji aktivitas antioksidannya dengan cara yang sama seperti pengujian sebelumnya. Nilai IC_{50} untuk masing-masing fraksi hasil pemisahan kromatografi kolom dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai IC₅₀ fraksi aktif etil asetat hasil pemisahan kromatografi kolom

Fraksi	IC ₅₀ (ppm)
A	41,1
B	49,0
C	2,8
D	84,9
E	44,3
F	5,6

Dari hasil uji aktivitas antioksidan fraksi aktif etil asetat hasil pemisahan kromatografi kolom diperoleh bahwa fraksi C adalah fraksi teraktif (aktivitas antioksidan paling tinggi) dengan nilai IC₅₀ paling kecil yaitu 2,8 ppm. Bila dibandingkan dengan asam askorbat, fraksi C memiliki nilai IC₅₀ yang lebih kecil (aktivitas antioksidan fraksi C lebih tinggi dibandingkan asam askorbat). Nilai IC₅₀ asam askorbat yang telah diuji sebelumnya ialah sebesar 7 ppm. Hal ini mungkin disebabkan karena senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan telah terkumpul banyak di dalam fraksi C, karena sudah melalui tahapan pemisahan/pemurnian sebelumnya (kromatografi kolom). Untuk memastikan metabolit sekunder yang terkandung dalam fraksi C dan masing-masing fraksi yang berperan sebagai antioksidan, telah dilakukan uji fitokimia kembali yang hasilnya disajikan dalam tabel 5 (lampiran 5).

Berdasarkan hasil uji fitokimia fraksi hasil pemisahan kromatografi kolom dapat dilihat bahwa hampir semua fraksi mengandung metabolit sekunder senyawa fenolik dan flavonoid. Kedua senyawa ini telah diketahui bahwa dapat meredam radikal bebas (bersifat antioksidan). Jika diamati ada dua fraksi yang menunjukkan perubahan warna yang signifikan pada uji positif senyawa fenolik dan flavonoid, yaitu fraksi C dan fraksi E. Namun bila dilihat kembali aktivitas antioksidannya, fraksi C memiliki nilai IC₅₀ paling kecil yaitu 2,8 ppm, sedangkan fraksi E memiliki nilai IC₅₀ sebesar 44,3 ppm. Jadi, dapat disimpulkan bahwa fraksi teraktif etil asetat hasil pemisahan kromatografi kolom adalah fraksi C yang mengandung metabolit sekunder senyawa fenolik dan flavonoid.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah diperoleh dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Aktivitas antioksidan ekstrak kasar, fraksi etanol, etil asetat, dan n-heksana daun Bayur Elang (*Pterospermum diversifolium*) terhadap DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) ditandai dengan nilai IC_{50} berturut-turut 24,7; 3,1; 3,7; dan 46,8 ppm. Ekstrak dan fraksi daun Bayur Elang (*Pterospermum diversifolium*) bersifat aktif sebagai antioksidan dengan kategori sangat kuat.
- b. Aktivitas antioksidan fraksi A, B, C, D, E, dan F hasil pemisahan kromatografi kolom ekstrak daun Bayur Elang (*Pterospermum diversifolium*) terhadap DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) ditandai dengan nilai IC_{50} berturut-turut 41,1; 49; 2,8; 84,9; 44,3; dan 5,6 ppm, dengan fraksi C sebagai fraksi teraktif (nilai IC_{50} paling kecil) yakni 2,8 ppm.
- c. Hasil identifikasi metabolit sekunder fraksi C hasil pemisahan kromatografi kolom daun Bayur Elang (*Pterospermum diversifolium*) secara fitokimia memperlihatkan adanya senyawa fenolik dan flavonoid.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan isolasi dan karakterisasi senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan dari daun Bayur Elang (*Pterospermum diversifolium*) serta pengujian aktivitas antioksidan dengan metode uji lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariefta, N.R. 2012. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada Fraksi Etil Asetat Relatif Polar Rimpang Temu Ireng (Curcuma aeruginosa Roxb.)*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Skripsi
- Bendra, A. 2012. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Premna oblongata Miq. dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Teraktif*. Depok: FMIPA Universitas Indonesia. Skripsi
- Boer, E dan Lemmens, R. H. M. J. 2013. *Pterospermum javanicum Jungh.* <http://www.proseanet.org/florakita/browser.php?docsid=943>. (Oktober 2013)
- Blois, M.S. 1958. *Antioxidant Determination by The Use of A Stable Free Radical*. Nature. 181: 1199-1200
- Direktorat pengawasan Obat Tradisional. 2000. *Parameter Standar Umum Tumbuhan Obat Cetakan Pertama*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Djamil R. dan Anelia T. 2009. Penapisan Fitokimia, Uji BSLT, dan Uji Antioksidan Ekstrak Metanol Beberapa Spesies Papilionaceae. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia. ISSN 1693-1831
- Eskin and Przybylski, 2001 N.A.M. Eskin and R. Przybylski, Antioxidant and shelf life of foods. In: N.A.M. Eskin and D.S. Robinson, Editors, *Food shelf life stability: chemical, biochemical and microbiological changes*, CRC Press, Boca Raton, Fla (2001), pp. 176–202.

- Febriani, K. 2012. Uji *Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Cocculus orbiculatus (L.) DC. Dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi yang Aktif*. Depok: FMIPA Universitas Indonesia. Skripsi
- Firdaus, M.S. 2011. *Teknik Dalam Laboratorium Kimia Organik*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. <http://www.unhas.ac.id/lkpp/mipa/teknik%20dalam%20lab%20kimia%20organik-dr.%20firdaus,ms.pdf>. (21 Oktober 2013)
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun cara Modern mengekstraksi Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB
- Hidayatulla, S., K Keshava C, Chandrashekar , K.R. 2011. Phytochemical Evaluation and Antibacterial Activity of *Pterospermum diversifolium* Blume. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* ISSN- 0975-1491. 3 (2): 165-167
- Juniarti., Osmeli, D., Yuhernita. 2009. Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas (*Brine Shrimp Lethality Test*) Dan Antioksidan (*1,1-Diphenyl-2-Pikrilhydrazyl*) Dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus Precatorius L.*). *Makara Sains* 13 (1): 50-54
- Karadag, A. Ozcelik, B., Saner, S. 2009. Review of Methods to Determine Antioxidant Capacities. *Food Analytical Methods*. Vol. 2:41-60
- Ketaren S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.

- Kikuzaki, H., Hisamoto, M., Hirose, K., Akiyama, K., And Taniguchi, H. 2002. Antioxidants Properties of Ferulic Acid and Its Related Compound. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50(7):2161-2168
- Lenny, S. 2006. *Senyawa terpenoid dan steroid*. <http://www.repository.usu.ac.id>. (24 Februari 2014)
- Mardawati, E. 2008. *Kajian Aktivitas Ekstrak Kulit Manggis (Garcinia mangostana L) dalam Rangka Pemanfaatan Limbah Kulit Manggis di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya*. Bandung: Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjajaran
- Marzuki, A., Alfian, N., Nunuk, H.N., Harlim T. 2008. Pemeriksaan Farmakognostik Tumbuhan *Pterospermum celebicum* Miq. dan Penapisan Komponen Kimia Secara Kromatografi Lapis Tipis. Di dalam: Litaay M, Fachrudin, Soekendarsi E, Zulkifli A, editor. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XIX*. Makassar; 9-10 Juli 2008. hal. 403-407
- Marzuki, A., Hasyim, N., Sartini, Sapri. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Kayu Batang Banyuru Sulawesi (*Pterospermum Celebicum* Miq.) Dengan Metode Penangkapan Radikal Bebas DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 16 (3): 147 – 150
- Mawaddah R. 2008. *Kajian Hasil Riset Potensi Antimikroba Alami Dan Aplikasinya Dalam Bahan Pangan Di Pusat Informasi Teknologi Pertanian Fateta IPB*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/13778/f08sma_abstract.pdf . (21 Oktober 2013)

- Meronda, R. G. 2009. *Kromatografi Lapis Tipis*.
<http://rgmaisyah.files.wordpress.com/2009/10/tugas-fito.pdf>. (21 Oktober 2013)
- Molyneux, P. 2004. The Use Of The Stable Free Radikal Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Journal Science Of Technology* 26 (2): 211-219.
- Mustarichie, R., Indriyati, W., Wardhana, Y.W., Wilar, G., Levita, J., Muhtadi, A.. 2011. *Metode Penelitian Tanaman Obat*. Bandung: Widya Padjajaran
- Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.35/ Menhut-II/ 2007 tentang Hasil Hutan Bukan Kayu. H. M. S Kaban
- Pokorny, J., Yanishlieva, N., And Gordon, M. 2001. *Antioxidant In Food: Practical Application*. New York: Crc Press Cambridge
- Prakash, A., Rigelhof, F., Miller, E. 2001. Antioxidant Activity. *Medallion Laboratories : Analithycal Progress*. 19 (2): 1 – 4.
- Rey. 2012. *Pterospermum diversifolium*. <http://www.balinghasai-farms.info/2012/09/09/pterospermum-diversifolium/> (11 November 2013)
- Salempa, P., Noor, A., Hariani, N., dan Harlim, T. 2009. Uji Toksisitas Ekstrak Methanol Beberapa Bagian Jaringan Tumbuhan Bayur (*Pterospermum Subpeltatum* C.B. Rob). *Jurnal Akta Kimia Indonesia*. 2 (2): 17-24
- Santoso, L. 2005. *Antioksidan Ekstrak Pollard Gandum Sistem Model Asam Linoleat β Karoten*. Surabaya: FTP Universitas Katolik Widya Mandala. Skripsi

- Setiadi, D. 2005. Keanekaragaman Spesies Tingkat Pohon Di Taman Wisata Alam Ruteng, Nusa Tenggara Timur. *Biodiversitas* ISSN: 1412-033X. 6 (2): 118-122.
- Siagian, A. 2002. *Bahan Tambahan Makanan*. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara.
- Sirait, M. 2007. *Penuntun Fitokimia Dalam Farmasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Soebagio. 2002. *Kimia Analitik II*. Malang: Universitas Negeri Malang
- Sriwahyuni, I. 2010. *Uji Fitokimia Ekstrak Tanaman Anting-Anting (Acalypha Indica Linn.) Dengan Variasi Pelarut Dan Uji Toksisitas Menggunakan Brine Shrimp (Artemia Salina Leach)*. Fakultas Sains an Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. http://lib.uinmalang.ac.id/?mod=th_viewer&id=fullchapter/06530022.pdf. (21 Oktober 2013)
- Sumardjo, D. 2009. *Pengantar Kimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran
- Sunarni, T. 2005. *Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa Kecambah Dari Biji Tanaman Familia Papilionaceae*, Jurnal Farmasi Indonesia 2 (2), 2001, 53-61.
- Suyoso, H.C. 2011. *Uji Aktivitas Antioksidan Dan Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Tanaman Anting-Anting (Acalypha indica L.)*. Malang: Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim. Skripsi
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami Dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius

- Wisnu, C. 2006. *Analisis dan Aspek Kesehatan Pangan: Bahan Tambahan Pangan*. Bandung: Bumi Aksara
- Yamada, T., Ngakan, O.P., Suzuki, E. 2005. Differences In Growth Trajectory And Strategy Of Two Sympatric Congeneric Species In An Indonesian Floodplain Forest. *American Journal of Botany*. 92(1): 45–52
- Yazid, E. 2005. *Kimia Fisika Untuk Paramedis*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Yuliasti, T. 2013. *Pengaruh Ekstrak Daun Jatropha Multifida L Terhadap Jumlah Eritrosit Mus Musculus Jantan Dan Isolasi Metabolit Sekunder Fraksi Etil Asetat*. Bengkulu: FKIP Universitas Bengkulu. Skripsi

RIWAYAT HIDUP

1. Identitas Diri

No	Nama	Tri Utami Puri
1.	Jenis kelamin	Perempuan
2.	NPM	A1F010025
3.	Tempat, Tanggal Lahir	Manna, 26 Juni 1992
4.	Alamat di Bengkulu	Jl. WR. Supratman No. 21 RT.7 RW.1 Kel. Kandang Limun Kec. Muara Bangkahulu
5.	Nomor HP	085289987242
6.	Email	triotamiputri@yahoo.co.id
7.	Alamat Asal (Orang Tua)	Jl. Kol. Buldani Masik No.25 RT.18 Kel. Ibul Kec. Kota Manna, Bengkulu Selatan



2. Riwayat Pendidikan

No.	Jenjang Pendidikan	Spesialisasi	Tahun Lulus	Tempat
1.	SD	-	2004	SDN 5 Bengkulu Selatan
2.	SMP	-	2007	SMPN 2 Bengkulu Selatan
3.	SMA	IPA	2010	SMAN 2 Bengkulu Selatan
4.	Perguruan Tinggi	Pendidikan Kimia	2014	Universitas Bengkulu

3. Pengalaman Berorganisasi

No.	Tahun	Nama Organisasi	Kedudukan dalam Organisasi
1.	2008-2009	OSIS SMAN 2	Sekretaris I
2.	2010-2011	HIMAMIA	Anggota bidang Kesekretariatan
3.	2011-2012	HIMAMIA	Anggota bidang Pendidikan dan Penalaran

4. Prestasi yang Pernah Diraih

No.	Prestasi	Tingkat	Tahun
1.	Peringkat IV Olimpiade Sains Kimia	Kabupaten	2009
2.	Juara II Bintang pelajar Sekundang	Kabupaten	2010
3.	Penerima Djarum Beasiswa Plus (BESWAN)	Nasional	2012-2013
4.	Asisten Dosen Praktikum Kimia	Program Studi	2012-2014

Semua data yang penulis isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Dan apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, penulis sanggup menerima resiko. Demikian biodata ini penulis buat dengan sebenarnya untuk melengkapi naskah skripsi.

Bengkulu, Maret 2014

TRI UTAMI PUTRI

NPM. A1F010025