

Karakteristik Biologi dan Kandungan Antioksidan Daun Beluntas yang Hidup di Lahan Wanamina Blanakan, Subang-Jawa Barat

Biology and Antioxidant of Pluchea indica Leafs at Saline Soil at Blanakan Silvofishery, Subang-West Java

Dewi Susylowati^{1*}, Noverita Dian Takarina², Yasman³, Ikhsan Pratama⁴,
Muhammadi A. Rijal⁵

^{1, 4, 5}Akuakultur - Universitas Muhammadiyah Purwokerto

^{2,3}Biologi - Universitas Indonesia

*corr_author: susylowati.dew.ui@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa karakteristik biologi dan kandungan antioksidan daun beluntas yang tumbuh pada lahan salin di Blanakan, Subang-Jawa Barat. Karakteristik biologi terdiri dari penampakan morfologi, karakter simplisia, karakter rendemen, nilai total falvonoid dan nilai total fenol. Metode yang digunakan dalam uji aktivitas antioksidan adalah metode *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH), metode *Folin-Cioaltou* untuk uji total fenol dan menggunakan etanol, $AlCl_3$ dan kalium asetat untuk uji total flavonoid. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik antioksidan berkaitan erat dengan kandungan total flavonoid dan fenol. Kandungan total fenol dan flavonoid ekstrak metanol daun beluntas pada lahan salin lebih kecil daripada non salin. Rata-rata kadar total fenol ekstrak daun beluntas pada lahan salin dan non salin adalah 938,33 dan 966,83 mg GAE/100 mg berat kering. Rata-rata kadar flavonoid ekstrak daun beluntas pada lahan salin dan non salin adalah 836,74 dan 888,70 mg QE/ 100 gram.

Kata-kata kunci: antioksidan, flavonoid, fenol, dan *Pluchea indica*

ABSTRACT

This study aims to analyze the biological characteristics and antioxidant content of Pluchea indica leaves growing on saline land in Blanakan, Subang-West Java. Biological characteristics consist of morphological appearance, smplicia character, yield character, total flavonoid value, and total phenol value. The method used in the antioxidant activity test is the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method, Folin-Cioaltou method for total phenol and using ethanol, $AlCl_3$ and potassium asetate for total flavonoid method. The result of the experiment showed that the characteristics of antioxidant are closely related to the total content of flavonoids and phenols. The total phenol and flavonoid content of the methanol extract of the Pluchea indica leaves in saline soil was smaller than that of non-saline. The average total phenol content of Pluchea indica leaf extract in saline and non-saline soils was 938.33 and 966.83 mg GAE/100 mg dry weight, respectively. The average flavonoid content of Pluchea indica leaf extract in saline and non-saline soils was 836.74 and 888.70 mg QE/100 gram, respectively.

Keywords: antioxidant, flavonoid, phenol, and *Pluchea indica*

PENDAHULUAN

Aktivitas biologis daun beluntas pada lahan non salin telah banyak dikaji dan diteliti misalnya yang dilakukan oleh Srisook *et al* (2012) tentang aktivitas antioksidan. Kajian fitokimia dan antioksidan daun beluntas pada lahan non salin juga dilakukan dari Indonesia oleh Widyawati *et al* (2011) tentang kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidannya, sedangkan penelitian aktivitas antioksidan pada lahan salin belum banyak dilakukan

Cekaman salin mempengaruhi semua proses utama dalam tumbuhan seperti fotosintesis, sintesis protein dan energi, dan metabolisme lipid. Respon pertama tumbuhan mengalami cekaman salinitas adalah mengurangi laju ekspansi permukaan daun kemudian penghentian ekspansi saat tegangan meningkat. Karbohidrat yang dihasilkan melalui proses fotosintesis untuk pertumbuhan sel mengalami penurunan berbanding lurus dengan rendahnya laju fotosintesis. Kemampuan tumbuhan untuk mendetoksifikasi radikal dalam kondisi stres garam mungkin merupakan persyaratan yang paling kritis. Jalur esensial dalam mekanisme ini adalah yang dapat melindungi fungsi kloroplas dan mempertahankan ion homeostatis yakni dengan sintesis metabolit aktif secara osmotik, sintesis protein spesifik dan sintesis penangkal radikal bebas. Sintesisnya berkorelasi dengan peningkatan fotorespirasi yang diinduksi cekaman salin (Parida dan Das, 2005).

Beluntas yang beradaptasi dengan cekaman salin juga banyak tumbuh di lahan wanamina Blanakan. Beluntas pada lahan wanamina Blanakan merupakan tumbuhan pagar pembatas antara petak tambak yang satu dengan yang lainnya. Wanamina Blanakan merupakan salah satu wilayah dalam program revitalisasi tambak pertama oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) di pantai utara Jawa untuk meningkatkan produksi budidaya. Pada tahun 1970-an mangrove dikonversi menjadi lahan budidaya dan untuk mengantisipasi kerusakan lahan lebih luas maka perum perhutani menerapkan sistem perhutanan sosial yang dikenal juga dengan wanamina (Tarunamulia *et al*, 2015). Menurut Choirunnisa & Takarina (2019) kadar salinitas pada lahan wanamina Blanakan adalah 2,78-24,11 *Practical Salinity Units* (PSU). Oleh karena itu, kualitas herbal daun beluntas yang banyak tumbuh pada cekaman salin di lahan wanamina Blanakan perlu dikaji agar menjadi bahan pertimbangan untuk pemanfaatan potensi nilai samping budidaya.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

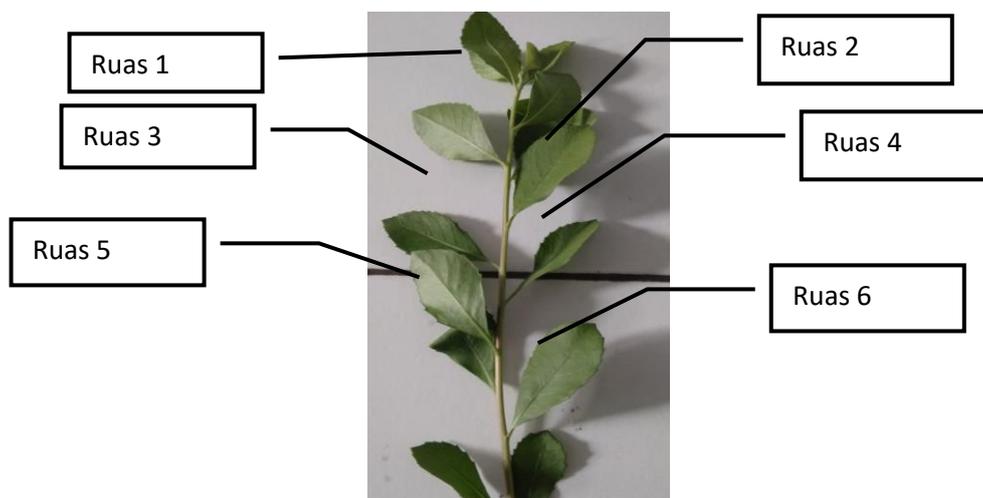
Penelitian dilakukan di wanamina Blanakan, Laboratorium Biokimia Departemen Kimia, Laboratorium Fisiologi Departemen Biologi, Laboratorium Taksonomi Hewan Departemen Biologi dan Laboratorium Instrumentasi Terpadu Departemen Biologi Universitas Indonesia. Sampel beluntas salin diambil dari wanamina Blanakan dan non salin (kontrol) diambil dari Jalan Serdang Raya, Beji, Depok. Penelitian dilakukan pada bulan Mei - November 2018.



Gambar 1. Lokasi pengambilan daun beluntas di salah satu petak wanamina (beluntas: bergaris merah)

2. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah gunting tanaman, *trash bag*, kain hitam, blender, grinder, ayakan, saringan, *vacuum rotatory evaporator*, tabung reaksi, gelas beaker, timbangan analitik, corong kaca, kertas saring, cawan porselen, penjepit, desikator, vortex, sentrifuge, botol vial, tabung sentrifugasi, mikro pipet 1000 μ L, pipet tetes, inkubator, pipet 10 mL dan labu Erlenmeyer.



Gambar 2. Ruas daun beluntas yang diambil sebagai sampel

3. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah daun beluntas (*Pluchea indica*) yang masih segar dan tidak cacat: ruas 1-6 (Gambar 2). Bahan-bahan lainnya yang digunakan adalah metanol, kloroform, amoniak, H₂SO₄ 2 M, pereaksi Dragendof, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, etanol, eter, asetat anhidrad, air, serbuk Mg, HCl, amil alkohol,

FeCl₃, reagen folin Cioaltou, Na₂CO₃ jenuh (35%), AlCl₃ 10 %, 0,1 mL kalium asetat 1 M, akuades, larutan DPPH, dan H₃PO₄.

4. Preparasi Sampel dan Ekstraksi

Daun beluntas sebanyak 1 kg dicuci bersih dan dikering anginkan hingga bobot konstan. Simplisia daun beluntas kemudian ditepungkan dengan blender dan diayak guna mendapatkan butiran partikel yang sama. Bubuk simplisia daun beluntas kemudian direndam dengan proteloum éter selama 24 jam dan disokletasi menggunakan pelarut etanol. Rendemen hasil ekstraksi selanjutnya dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan (1)

$$\text{rendemen} = \frac{\text{berat kental ekstrak}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

5. Uji Total Fenol

Total senyawa fenolik yang terkandung dalam ekstrak dihitung dengan menggunakan metode *Folin-Cioaltou*. Satu (1) mL sampel ditambahkan 1 mL reagen *Folin-Cioaltou* didiamkan selama 3 menit kemudian ditambahkan 1 mL Na₂CO₃ jenuh (35%) dan dihomogenkan hingga larut dan didiamkan di ruang yang gelap selama 90 menit. Setelah itu dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 725 nm. Hasilnya dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat dalam µgmL⁻¹ ekstrak. Kurva kalibrasi dipersiapkan menggunakan asam galat sebagai stándar (Widyawati *et al*, 2010).

6. Uji Total Flavonoid

Setiap 0,2 mL larutan sampel ditambahkan 3,7 mL etanol 95 %, 0,1 mL AlCl₃ 10 %, 0,1 mL kalium asetat 1 M dan akuades sampai 5 mL, lalu dicampur hingga homogen dan didiamkan selama 30 menit. Kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 437 nm. Kuersetin digunakan sebagai kurva kalibrasi dengan konsentrasi 100– 400 µg/mL. Total flavonoid sampel dihitung ekuivalen dengan jumlah (g) kuersetin/100 g sampel. Data dibuat tiga kali ulangan sesuai dengan persamaan (2)

$$y = ax + b \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan : y = nilai absorbansi x = kadar flavonoid a,b = konstanta uji

7. Uji Aktivitas Antioksidan (DPPH)

Sampel dilarutkan dalam 500 µL air suling dicampur dengan 500 µL etanol 99,5% dan 125 µl larutan DPPH (0,02% dalam etanol 99,5%). Campuran didiamkan selama 60 menit dalam ruang gelap pada suhu kamar, dan pengurangan radikal DPPH diukur pada panjang gelombang 517 nm dengan *spektrofotometer visible*. Dalam bentuknya yang radikal, DPPH memiliki pita serapan pada 517 nm yang menghilang setelah direduksi oleh senyawa antiradikal. Absorbansi campuran reaksi yang lebih rendah menunjukkan aktivitas pembersihan radikal bebas yang lebih tinggi. Kegiatan pereduksian radikal DPPH dihitung dengan rumus pada persamaan (3).

$$\% \text{inhibisi} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

Kontrol dilakukan dengan cara yang sama, kecuali yang didistilasi air digunakan sebagai pengganti sampel. *Beta hidroxy acid* (BHA) digunakan sebagai standar positif. Tes dilakukan dalam tiga kali ulangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Simplisia dan Hasil Rendemen

Simplisia untuk penelitian kali ini dapat dilihat pada Gambar 3. Terdapat perbedaan karakter morfologi daun segar dan karakter simplisia beluntas yang didapat dari lahan salin dan non salin. Morfologi daun beluntas pada lahan salin terlihat lebih tebal, lebih kecil dan warna lebih muda. Warna daun beluntas pada lahan salin berwarna hijau lebih muda (Gambar 3.a) sedangkan daun beluntas non salin berwarna hijau basil (Gambar 3.c).



Gambar 3. Morfologi dan simplisia daun beluntas: a dan b (salin), c dan d (non salin)

Ukuran daun yang lebih kecil menurut Kristiono *et al.* (2013) karena tumbuhan melakukan pembatasan transpirasi daun. Cekaman salinitas pada lahan wanamina menyebabkan ketidakseimbangan hara. Terjadi persaingan antara ion kalium dan natrium namun natrium ditransfer ke jaringan dalam jumlah lebih besar daripada kalium. Meningkatnya konsentrasi natrium dalam tanah menurunkan kandungan kalium dan kalsium yang berakibat pada terganggunya aktivitas dan integritas membran sel serta mendorong akumulasi natrium dalam jaringan tanaman. Rendahnya nisbah kalium/natrium akibat tingginya ion natrium menghambat pertumbuhan dan menyebabkan perubahan morfologi dan anatomi tanaman. Perubahan pada daun merupakan salah satu bentuk

adaptasi tumbuhan pada salinitas. Laju pertumbuhan daun merupakan bentuk adaptasi dari cekaman salinitas. Purwaningrahyu (2016) menguatkan pendapat tersebut dengan mengatakan bahwa kadar garam yang tinggi akan menghambat pertumbuhan dan perluasan daun. Penutupan stomata daun merupakan jalan untuk mengurangi transpirasi pada daun.

Latuharhary dan Saputro (2017) mengatakan bahwa laju fotosintesis berbanding lurus dengan meningkatnya luas permukaan daun. Kecilnya permukaan daun beluntas pada lahan salin menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar salinitas maka laju fotosintesis semakin rendah. Perbedaan fisiologis tersebut nampak pada kondisi simplisia yang tumbuh pada lahan salin yaitu berwarna agak kecoklatan. Cekaman salinitas menurunkan kandungan klorofil dengan meningkatnya aktivitas enzim klorofilase yang disebabkan oleh berkurangnya ion magnesium dan besi yang terlibat dalam pembentukan kloroplas. Ion magnesium juga berperan sebagai enzim kofaktor dan berperan penting dalam proses ekspor hasil fotosintesis, serta dapat mencegah degradasi klorofil dengan meningkatkan aktivitas oksigenase dari enzim RuBP carboxylase. Fenol yang teroksidasi akan membentuk quinon, yang merupakan senyawa yang menyebabkan warna cokelat. Intensitas warna cokelat berkorelasi positif dengan hiperaktivitas enzim oksidatif. Peningkatan enzim tersebut terkait dengan reaksi pertahanan jaringan dari stres oksidatif. Perbedaan warna kecoklatan ditunjukkan oleh simplisia yang tumbuh pada lahan salin (Gambar 3.b) sedangkan simplisia daun beluntas yang tumbuh pada lahan non salin tetap berwarna hijau (Gambar 3.d).

Bentuk simplisia berkorelasi dengan morfologi rendemen namun tidak selalu untuk berat rendemen atau kandungan rendemen. Hasil rendemen dengan metode sokletasi dengan karakter warna dan bentuk yang berbeda antara salin dan non salin. Warna rendemen daun beluntas pada lahan salin terlihat berwarna coklat sedangkan rendemen daun beluntas yang tumbuh pada lahan non salin berwarna hijau. Rendemen daun beluntas yang tumbuh pada lahan salin morfologinya lebih tipis namun berbentuk padatan kristal sedangkan daun beluntas non salin permukaannya lebih luas dan terlihat seperti berminyak. Beratnya rendemen daun beluntas salin dimungkinkan selain memiliki senyawa bioaktif lebih namun perbedaan morfologi tidak berbanding lurus dengan hasil rendemen.

Tabel 1. Hasil rendemen daun beluntas dengan metode ekstraksi Sokletasi

Jenis lahan	Hasil rendemen	Referensi
Salin	11,65%	15,22% (Widyawati <i>et al</i> , 2010)
Non-salin	8,75%	Ruas 1-3:17,32% (Widyawati <i>et al</i> , 2011)
		Ruas 4-6:13,88% (Widyawati <i>et al</i> , 2011)
		Ruas >6:11,54% (Widyawati <i>et al</i> , 2011)
		15,22% (Widyawati <i>et al</i> , 2012)

Hasil rendemen ekstrak metanol daun beluntas yang tumbuh pada lahan salin dengan metode sokletasi adalah 11,65% sedangkan pada non salin adalah 8,75%. Hasil rendemen tersebut menunjukkan dalam 100 gram berat ekstrak metanol daun beluntas terdapat 11,65 gram dan 8,75 gram potensi bioaktif pada ekstrak daun beluntas salin dan non salin. Hasil rendemen daun beluntas yang tumbuh pada lahan non salin berbeda jauh dengan yang dilakukan Widyawati *et al* (2012) yaitu 11,54-17,32% dan yang dilakukan oleh Safitri *et al*. (2018) yaitu 20,9% dengan metode sokletasi.

Tingginya hasil rendemen daun beluntas yang tumbuh pada lahan salin dibanding non salin pada penelitian ini karena banyak kandungan mineral garamnya yang tinggi. Merujuk pada Purwaningrahyu (2016) analisis sederhana respon tanaman terhadap cekaman salinitas meliputi dua fase, yaitu fase cepat (cekaman osmotik) yang merupakan

respon tanaman untuk meningkatkan tekanan eksternal osmotik dan fase lambat yang merupakan respon tanaman dalam mengakumulasi natrium dalam daun atau disebut juga fase cekaman ionik. Cekaman osmotik akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman dengan segera, sedangkan cekaman ionik berkembang dari waktu ke waktu karena kombinasi dari akumulasi ion pada tajuk dan ketidakmampuan tanaman dalam mentoleransi ion yang telah terakumulasi. Tanaman peka atau toleran salinitas berbeda dalam kemampuan mentoleransi kadar garam hingga tingkat beracun di daun.

2. Total Fenol

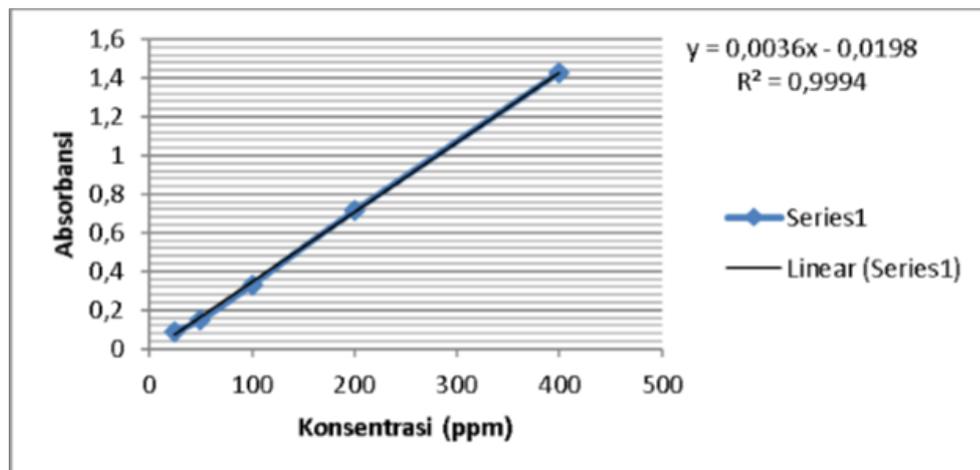
Pengujian total fenol daun beluntas yang dilakukan sebanyak tiga kali menunjukkan hasil seperti yang terlihat pada Tabel 2. Rata-rata kadar total fenol ekstrak metanol daun beluntas pada lahan salin adalah 938,33 mg GAE/100g berat kering. Rata-rata hasil ekstrak daun beluntas pada lahan salin nilainya lebih kecil daripada total fenol di lahan non salin yaitu 966,81 mg GAE/100g. Tingginya total fenol pada ekstrak daun beluntas non salin ~~dimungkinkan~~ menurut Braganca *et al* (2018) sebagai sintesis metabolit sekunder pada tumbuhan yang dimodulasi oleh aplikasi insektisida. Senyawa ini penting untuk pertahanan tanaman karena dapat menjadi racun bagi patogen tanaman dan juga dapat melindungi tanaman dari stres oksidatif. Keragaman flora yang tumbuh di Depok tempat pengambilan sampel daun beluntas tidak sebanyak di Wanamina Blanakan sehingga memungkinkan tingginya fenol untuk pertahanan diri tumbuhan beluntas non salin sebagai tumbuhan dominan yang tumbuh di lingkungan tersebut terhadap serangga dan herbivora.

Daun beluntas non salin ruas 1-6 yang diteliti oleh Widyawati *et.al.* (2010) menunjukkan total fenol berkisar 524,42 mg GAE/100 gram berat kering. Ini membuktikan bahwa total fenol yang didapat selain dipengaruhi oleh salinitas juga dipengaruhi oleh ketinggian habitat. Depok memiliki ketinggian kurang lebih 115 meter di atas permukaan laut sedangkan Bogor berada pada ketinggian kurang lebih 330 meter dari permukaan laut. Hal ini merujuk pada penelitian Yuliani *et al.* (2014) bahwa semakin rendah habitat dari beluntas maka kadar fenolnya semakin tinggi.

Tabel 2. Kadar total fenol daun beluntas pada lahan salin

Ekstrak Beluntas (Ulangan)	Total Fenol (mg GAE/100g BK)	
	Salin	Non Salin
1	949,44	963,71
2	927,22	969,49
3	938,33	967,29
Rata-rata	938,33	966,81

Perbedaan yang jauh dibanding dengan penelitian-penelitian lainnya terhadap nilai total fenol yang didapat pada penelitian ini mengikuti standar kuersetin dengan tingkat kesalahan yang kecil seperti yang terlihat pada Gambar 4. Berdasarkan kurva standar kuersetin tersebut semakin tinggi konsentrasi standar maka semakin besar pula absorbansinya. Nilai R yang didapat 0,9994 ini menunjukkan terbentuk garis lurus linear pada rentang konsentrasi yang dibuat karena standar terbentuknya garis lurus linear pada rentang 0,7 sampai 1,0 sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat kesalahannya kecil.



Gambar 4. Grafik standar quercetin total fenol

3. Total Flavonoid

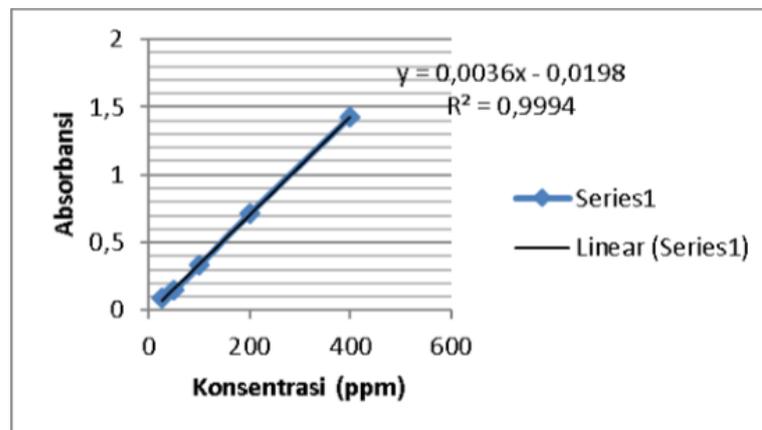
Pengujian total flavonoid daun beluntas yang dilakukan tiga kali ulangan menunjukkan hasil seperti yang terlihat pada Tabel 3. Rata-rata kadar total flavonoid adalah 836,74 mg QE/100g berat kering. Hasil ekstrak daun beluntas yang diambil pada lahan salin tersebut nilainya lebih kecil daripada daun beluntas pada lahan non salin yang memiliki kadar flavonoid 888,70 mg QE/100g. Kandungan flavonoid pada ekstrak daun beluntas menurut Widyawati *et al.* (2011) terdiri dari katekin, asam ferulat dan kuersetin yang cukup kuat. Kadar flavonoid pada ekstrak metanol daun beluntas yang dilakukan Widyawati *et al.* (2010, 2012) adalah 116,38 mg QE/100g lebih rendah daripada kadar flavonoid yang didapatkan di Depok.

Tabel 3. Kadar total flavonoid daun beluntas pada lahan salin

Ekstrak Beluntas	Kadar Flavonoid mg QE/100g BK	
	Salin	Non Salin
Ulangan		
1	834,33	888,33
2	835,44	888,89
3	840,44	888,89
Rata-rata	836,74	888,70

Menurut Nouman *et al.* (2018) tinggi rendahnya flavonoid beradaptasi dengan cekaman salinitas tergantung pada jenis spesies. Kadar flavonoid bergantung pada spesies toleran garam atau sensitif garam. Misalnya pada spesies padi toleran garam adanya peningkatan vanillin dan asam asam protocatechuic terhadap cekaman salinitas sedangkan pada padi sensitif garam terjadi penurunan.

Penetapan kadar ini mengikuti standar kuersetin dengan tingkat kesalahan yang kecil seperti yang terlihat pada Gambar 5. Berdasarkan kurva standar kuersetin tersebut semakin tinggi konsentrasi standar maka semakin besar pula absorbansinya. Nilai R yang didapat 0,9994 ini menunjukkan terbentuk garis lurus linear pada rentang konsentrasi yang dibuat karena standar terbentuknya garis lurus linear pada rentang 0,7 sampai 1,0 sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat kesalahannya kecil.



Gambar 5. Grafik standar quercetin total flavonoid

4. Aktivitas Antioksidan

Radikal bebas yang biasa digunakan sebagai model dalam mengukur daya penangkapan radikal bebas adalah 1,1- difenil-2-pikrihidazil (DPPH). Larutan DPPH merupakan larutan dengan senyawa radikal bebas yang stabil sehingga apabila digunakan sebagai pereaksi dalam uji penangkapan radikal bebas cukup dilarutkan dan bila disimpan dalam keadaan kering dengan penyimpanan yang baik dan stabil selama bertahun-tahun. Nilai absorbansi DPPH berkisar antara 515-520 nm. Metode perendaman radikal bebas DPPH didasarkan pada reduksi warna ungu dimana senyawa antioksidan bahan yang diujikan memberikan ion hidrogennya sehingga membentuk DPPH-H. Ketika larutan DPPH bertemu dengan bahan pendonor elektron menyebabkan warna ungu akan memudar dan digantikan warna kuning yang berasal dari gugus pikril.

Tabel 4. Hasil aktivitas antioksidan

	Ekstrak Beluntas Salin	Ekstrak Beluntas Non Salin
Simplo	0,628	0,186
Duplo	0,637	0,187
Rerata	0,633	0,187
% Inhibisi	51,681	88,377

Uji aktivitas antioksidan daun beluntas yang diperoleh dari lahan salin dan non salin ditunjukkan pada Tabel 4. Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol daun beluntas yang diperoleh dari lahan salin aktivitas antioksidannya lebih kecil daripada ekstrak metanol daun beluntas pada lahan non salin. Besarnya nilai aktivitas antioksidan berbanding lurus dengan besarnya kadar total fenol dan flavonoid. Total flavonoid dan fenol ekstrak metanol daun beluntas pada lahan salin lebih kecil daripada ekstrak metanol daun beluntas pada lahan non salin sehingga aktivitas antioksidannya juga lebih kecil.

Menurut Widyawati *et al.* (2010) total flavonoid terukur sebanding dengan kadar total fenol, hal ini disebabkan flavonoid merupakan komponen terbesar dari senyawa fenol. Pengujian total flavonoid ditentukan oleh reaktivitasnya terhadap reagen $AlCl_3$ dan $NaNO_2$ dalam kondisi basa kuat (NaOH), yang ditandai dengan terbentuknya kompleks warna antara orange hingga merah. Kadar total flavonoid dapat menjadi indikator keefektifannya sebagai penangkap radikal bebas karena dapat menghasilkan radikal fenoksil yang terstabilkan oleh efek resonansi dari cincin aromatis. Efektivitas flavonoid sebagai penangkap radikal bebas ditentukan oleh: struktur (katekol) orthodihidroksi pada cincin B,

ikatan rangkap pada atom C2-3 yang terkonjugasi dengan gugus fungsi C4-okso, gugus OH pada C3 di cincin C dan gugus OH pada C5 di cincin A. Kombinasi gugus C3-OH dan C5OH dengan C4-karbonil dan ikatan rangkap C2-C3 dapat meningkatkan aktivitas penangkap radikal bebas.

KESIMPULAN

Kandungan total fenol dan flavonoid ekstrak metanol daun beluntas pada lahan salin lebih kecil daripada non salin. Rata-rata kadar total fenol ekstrak daun beluntas pada lahan salin dan non salin adalah 938,33 dan 966,83 mg GAE/100 mg berat kering. Rata-rata kadar flavonoid ekstrak daun beluntas pada lahan salin dan non salin adalah 836,74 dan 888,70 mg QE/ 100 gram. Kandungan total flavonoid dan fenol berbanding lurus terhadap aktivitas antioksidan. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu ekofisiologi dan ekometabolomik pada tumbuhan beluntas di lahan salin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Direktorat Riset dan Pengembangan Universitas Indonesia atas HIBAH KOMPETITIF RISET PITTA B sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar dan sukses.

DAFTAR PUSTAKA

- Braganca, I., C. Groso, D. Rede, S.R. Sousa, P.C. Lemos, V.F. Domingue & C.D. Matos. (2018) *Ecotoxicological effects of insecticides in plants assessed by germination and other phytotoxicity tools*. In Vats, S. (Ed): *Biotic and abiotic stress tolerance in plants*. Singapore: Springer pp 47-76
- Choirunnisa and N.D. Takarina. (2019) Community structure of macrozoobenthos at Blanakan fish pond, Subang, West Java. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 284, pp 1-7
- Kristiono, A., R.D. Purwaningrahayu and A. Taufiq. (2013) Respon tanaman kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau terhadap cekaman salinitas. *Buletin Palawija*, 26, pp 45-60
- Latuhary, R.S. and T.B. Saputro. (2017) Respon morfologi tanaman jagung (*Zea mays*) varietas bisma dan srikandi kuning pada kondisi cekaman salinitas tinggi. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, VI(2), pp E27-31
- Nouman, W., M.K. Qureshi, M. Shaheen, and M. Zubair. (2018) *Variation in plant bioactive compounds and antioxidant activities under salt stress*. In Vats, S (ed). *Biotic and abiotic stress tolerance in Plants*. Singapore: Springer, pp 77-102.
- Parida, A.K. & A.B. Das. 2005. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 60, pp 324-349
- Purwaningrahayu, R.D. (2016) Karakter Morfosiologi dan Agronomi Kedelai Toleran Salinitas. *IPTEK Tanaman Pangan*, XI(1), pp 35-48
- Safitri, I., M.C. Nuria and A.D. Puspitasari. (2018) Perbandingan kadar flavonoid dan fenolik total ekstrak metanol daun beluntas (*Pluchea indica* L) pada berbagai metode ekstraksi. *Inovasi Teknik Kimia*, III(1), pp 31-36.
- Srisook, K., D. Buapool, R. Boonbai, P. Simmasut, and Y. Charoensuk, E. Srisook. (2012) Antioxidant and anti-inflammatory activities of hot water extract from *Pluchea indica* Less. herbal tea. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(23), pp 4077-4081.

- Tarunamulia, A. Musthafa, Hasnawi and Kamariah. (2015) Kelayakan rekayasa tambak *silvofishery* di kecamatan Blanakan, kabupaten Subang Jawa Barat. *Jurnal Riset Akuakultur*, X(4), pp 579—592
- Widyawati, P.S., C. H. Wijaya, P.S. Harjosworo, and D. Sajuthi. (2010) Pengaruh ekstrak dan fraksinasi terhadap kemampuan menangkap radikal bebas DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidazil) ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less). *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, 4-5 Agustus 2010*. Semarang, Indonesia: Teknik Kimia UNDIP pp 1-7
- Widyawati, P.S., C. H. Wijaya, P.S. Harjosworo, and D. Sajuthi. (2011) Evaluasi aktivitas antioksidatif ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*) berdasarkan perbedaan ruas daun. *Rekapangan Jurnal Teknologi Pangan*, V(1), pp 1-14.
- Widyawati, P.S., C. H. Wijaya, P.S. Harjosworo, and D. Sajuthi. (2012) Aktivitas antioksidan berbagai fraksi dan ekstrak metanolik daun beluntas (*Pluchea indica* Less). *Agritech*, 32(3), 249-257.
- Yuliani, Soemarno, B. Yanuwiriadi and A.S. Laksono. (2015) Content of phenolic compounds of *Pluchea indica* leaves extract from some altitudes habitats. *International Journal of ChemTech Research*, VIII (4), pp 1618-1625.