Jurnal Agroekoteknologi FP USU E-ISSN No. 2337- 6597
Vol.6.No.2, April 2018 (44): 294- 300

Respons Pertumbuhan dan Aktifitas Antioksidan dan Bibit Melinjo Selama Cekam Garam

Grouth Respons and Antioxidant Activity of Melinjo While Salt Stress

Rio Azimah Afitollah Nur, Anang Syamsunihar dan Tri Agus Siswoyo*
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember
Jalan Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121
**Coressponding author*: triagus.faperta@unej.ac.id

ABSTRACT

This experiment aimed to determine the growth response and the protein content of antioxidants in the seeds melinjo age of 3 months after administration of the compound NaCl to salt stress condition. Research using a completely randomized design (CRD) with one factor different concentrations of NaCl, 0 mM NaCl; 25 mM NaCl; 50 mM NaCl; 75 mM NaCl and 100 mM NaCl. The parameters observed plant growth, total soluble protein content, activity of antioxidant proteins and protein banding pattern. The results showed that the growth parameters of seedlings melinjo showed no significant with the provision of NaCl except in wet weight, dry weight and chlorophyll content in total, while the total content of protein and antioxidant activity decreased on treatment of 25 and 50 mM NaCl concentration, then climbed back on treatment 75 and 100 mM, namely the 100 mM obtained total protein content of 3.33 mg / g, 78.7% ABTS reduction activity with IC50 values of 0.8 mg / mL). The pattern of protein bands showed different band patterns in the treatment of 100 NaCl.

Keywords: Melinjo, *NaCl*, Protein, Antioxidant Activity.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan kandungan protein antioksidan pada bibit melinjo umur 3 bulan setelah pemberian senyawa NaCl untuk mengkondisikan cekaman garam. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi NaCl berbeda, 0 mM NaCl; 25 mM NaCl ; 50 mM NaCl ; 75 mM NaCl dan 100 mM NaCl. Parameter yang diamati pertumbuhan tanaman, kandungan total protein terlarut, aktivitas protein antioksidan dan pola pita protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter pertumbuhan bibit melinjo menunjukkan berbeda tidak nyata dengan pemberian NaCl kecuali pada berat basah, berat kering dan kandungan klorofil total, sedangkan Kandungan total protein dan aktivitas antioksidan terjadi penurunan pada perlakuan 25 dan 50 mM konsentrasi NaCl, kemudian naik kembali pada perlakuan 75 dan 100 mM, yaitu pada 100 mM didapatkan kandungan total protein 3,33 mg/g, aktivitas peredaman ABTS 78,7 % dengan nilai IC50 0,8 µg/mL). Pola pita protein menunjukkan adanya pola pita berbeda pada perlakuan 100 NaCl.

Kata Kunci: Melinjo, *NaCl*, Protein, Aktifitas Antioksidan

PENDAHULUAN

Tanaman melinjo (Gnetum gnemon L.) adalah tanaman tahunan yang banyak tumbuh di Indonesia, dan telah dikenal oleh masyarakat sebagai bahan makanan yaitu emping melinjo dan bahan untuk sayur. Tanaman melinjo memiliki kemampuan adaptasi yang kuat terhadap lingkungan. Beberapa diantaranya toleran terhadap lingkungan yang ekstrim seperti kondisi kering ataupun lembab, dan juga terhadap keadaan tanah yang kurang subur. Selain itu, tanaman melinjo tidak hanya mampu tumbuh pada kondisi tanah yang gembur, tetapi juga mampu bertahan pada daerah yang tanahnya liat dan masih dapat berproduksi

dengan baik. Tanaman melinjo bisa dipanen ketika sudah berumur 5-7 tahun dan mampu hidup hingga diatas seratus tahun serta masih menghasilkan buah. Tanaman melinjo masih belum dibudidayakan secara intensif oleh masyarakat karena kurangnya pengetahuan akan manfaat dari tanaman melinjo, yang dari seluruh bagian tanaman mulai dari buah, bunga, daun, dan batang dapat dimanfaatkan. tubuh dan untuk meningkatkan kualitas sumberdaya manusia.

Tanaman melinjo selain memiliki manfaat sebagai makanan tradisional dan sayuran, juga memiliki kandungan gizi yang tinggi serta memiliki aktivitas antioksidan. Senyawa antioksidan adalah zat yang mempunyai kemampuan untuk mencegah dan atau memperlambat proses oksidasi walaupun konsentrasinya yang rendah. Adapun sumber senyawa antioksidan yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik, dengan bergesernya waktu sumber antioksidan alami mulai dipilih oleh masyarakat karena bahannya yang lebih aman dan baik dibandingkan menggunakan antioksidan sintetik. Produksi antioksidan alami banyak ditemukan pada tubuh berbagai jenis tanaman salah satunya tanaman melinjo yaitu diantaranya berupa protein. Protein sendiri sebagai penyusun lebih dari setengah bagian dari sel. Menurut Siswoyo et al. (2011), pada melinjo ditemukan 2 fraksi protein yang memiliki aktivitas antioksidan untuk menangkal radikal bebas, di mana berat molekulnya 30 dan 12 kDa. Sampel yang digunakan penelitian ini berupa daun, di mana daun merupakan pusat dari metabolisme tanaman yang hasilnya ditranslokasikan pada bagian-bagian tanaman lainnya. Disamping itu untuk mengetahui kandungan protein antioksidan beserta berat molekulnya.

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor abiotik dan faktor biotik. Salah satu faktor abiotik yang dapat mempengaruhi pertumbuhan yaitu cekaman garam. Cekaman garam merupakan suatu kondisi dimana tanah menjadi salin karena adanya garam terlarut dalam kondisi berlebihan dalam tanah. Menurut Pranasari (2012), cekaman garam meningkatkan efek reduksi potensial air, ketidakseimbangan ion dan toksisitas. Perubahan status air memicu reduksi pertumbuhan awal dan penurunan produktivitas tanaman, sebab cekaman garam mempengaruhi osmosis dan cekaman ion. Pada umumnya cekaman garam mempengaruhi proses pertumbuhan, fotosintesis, metabolisme energi dan lipid serta sintesis protein. Tanaman yang toleran akan melakukan suatu adaptasi dengan cara memproduksi senyawa-senyawa metabolik primer dan sekunder. Metabolit primer antara lain protein, lemak, karbohidrat, dan asam nukleat. Senyawa metabolik primer yang berupa protein terdapat protein antioksidan, sedangkan tanaman melinjo mempunyai antioksidan yang berperan dalam proses pertahanan dari stress lingkungan.

Oleh karena itu untuk mengetahui proses ketahanan tanaman melinjo melalui perubahan protein maka dilakukan penelitian suatu cekaman garam pada tanaman melinjo. Diharapkan dengan adanya cekaman garam pada bibit melinjo tersebut dapat mendorong peningkatan protein antioksidan.

BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Februari sampai dengan Juli 2015. Tempat pelaksanaan penelitian di Green House dan Laboratorium Analisis Tanaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Bahan – bahan yang digunakan dalam percobaan ini antara lain: bibit tanaman melinjo umur 1 bulan, media tanam (tanah dan pupuk kandang) dengan perbandingan 2:1, aquades, NaCl, larutan penguji Bradford, *Buffer phosphat*, *Sodium Dodecyl Sulfate Solution* (SDS), *Phosphate Buffer Saline* (PBS), *Bovine Serum Albumin* (BSA), *2,2-azinobis 3-ethylbenzothiazole-6-sulfonic acid* (ABTS). Alat – alat yang digunakan polybag 10 x 15 cm, timbangan, gelas ukur, sentrifuge TOMY MRX-150, spektofotometer MAPADA V-1100D, elektroforosis, pH meter dan alat penunjang lain.

Penelitian cekaman garam pada bibit melinjo (Gnetum gnemon) menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan pemberian konsentrasi NaCl dengan 4 ulangan, dapat dilihat sebagai berikut ; P0 = kontrol (tanpa NaCl) , P1 = 25 mM NaCl, P2 = 50 mM NaCl, P3 = 75 mM NaCl, P4 = 100 mM NaCl.

Pelaksanaan percobaan dilakukan dengan melakukan beberapa tahap antara lain :

Pembuatan Media Tanam dan Transplanting. Media tanam yang akan digunakan pada tanaman melinjo berupa tanah, dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1 dimasukkan pada polibag 10 x 25 cm. Bibit tanaman melinjo yang digunakan berasal dari koleksi laboratorium. Bibit tanaman yang digunakan berumur 1 bulan yakni

memiliki 2 lembar (satu pasang) daun, lalu di transplanting ke media tanam tersebut dan dilakukan pemeliharaan dan perawatan sampai bibit tanaman melinjo memiliki 6 lembar (3 pasang) daun (umur 3 bulan).

Aplikasi Perlakuan. Perlakuan dilakukan saat bibit tanaman melinjo berumur 3 bulan dengan pemberian NaCl yang berbeda konsentrasi. NaCl dilarutkan dalam aquadest sesuai konsentrasi yang ditentukan. Aplikasi NaCl pada bibit tanaman melinjo diberikan selama satu bulan.

Ekstraksi Sampel. Ekstraksi bahan dilakukan dengan menimbang sampel seberat 0,1 g lalu digerus menggunakan mortal stumpler yang ditambahkan pasir quarsa agar mudah halus. Tambahkan buffer phosphate konsentrasi 0,1 M pH 7 sebanyak 1 mL setelah sampel halus. Hasil ekstrak tersebut kemudian dimasukkan kedalam mikrotube untuk disentrifuge dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Supernatan yang dihasilkan kemudian disimpan untuk analisis kandungan protein, pola protein dan aktivitas protein antioksidannya.

Penentuan Total Protein Terlarut. Kandungan protein yang terdapat dalam sampel dapat ditentukan dengan metode yang dikemukakan oleh Bradford (1976). Sempel yang telah diekstrak diambil sebanyak 5 µL ditambahkan 45 µL aquadest dan 950 µL larutan Bradford kemudian diinkubasi selama 15 menit. Nilai absorbansi diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 595 nm. Hasil yang didapat dibandingkan dengan standar Bovine Serum Albumin (BSA) sebagai standar untuk penentuan konsentrasi total protein terlarut dengan satuan mg BSA/g berat basah sampel.

Penentuan Aktivitas Protein Antioksidan dengan metode ABTS. Uji peredaman radikal ABTS sesuai dengan metode yang dijelaskan oleh You et al. (2002). Reagen ABTS (*2.2'-azino-bis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid)*) dipersiapkan dengan mencampurkan 7 mM ABTS dan 2,45 mM *potassium persulfate* dengan jumlah sebanding yang kemudian diinkubasikan selama 12-16 jam di tempat gelap pada suhu ruang. Sebelum memulai pengujian, reagen ABTS dilarutkan dengan 0,2 M PBS (*phosphate buffer saline*) pH 7,4 hingga besar absorbansi 0,70 ± 0,02 pada panjang gelombang 734 nm. Sampel untuk uji peredaman ABTS radikal dengan konsentrasi yang berbeda, yaitu 2 µg/mL, 4 µg/mL, 6 µg/mL, 8 µg/mL, dan 10 µg/mL. Untuk kontrol blanko dibuat dengan cara yang sama tanpa penambahan sampel. Campuran sampel dan reagen ABTS dihomogenisasi dengan vortex selama 30 detik dan diinkubasi pada ruang gelap selama 6 menit. Uji peredaman ABTS radikal denyatakan sebagai persen (%) penghambatan terhadap radikal ABTS. Persen penghitungan dihitung sesuai rumus : Peredaman ABTS (%) = [(Ac – As) / Ac] x 100%. Dimana Acontrol merupakan nilai absorbansi tanpa penambahan sampel (standar) dan Asampel adalah nilai absrobansi dengan penambahan sampel. Pengukuran IC50 dilakukan dengan algoritma regresi nonlinear dari besar persen scavenging.

Penentuan Profil Protein Tanaman dengan *Sodium Dodecyl Sulfate Polyacrylamide Gel Electrophoresis* (SDS-PAGE). Analisa pola protein dilakukan dengan metode *Sodium Dodecyl Sulfat-Polyacrylamide Gel Electrophoresis* (SDS-PAGE) yang merupakan metode pemisahan protein berdasarkan perbedaan berat molekulnya (Bintang, 2010) dilakukan sesuai dengan metode Laemmli (1970). Langkah Pertama dilakukan pembuatan gel dengan konsentrasi 15% akrilamide, elektroforesis protein membutuhkan 2 jenis gel elektroforesis, yaitu *upper gel* dan *lower gel*. Selanjutnya menyiapkan alat elektroforesis yang akan digunakan. Sebanyak 20 µL sampel protein ditambah dengan 20 µL buffer loading (95% buffer loading ditambah 5% *β-2-mercaptoethanol*) kemudian didenaturasi pada suhu 100 ^{o}C selama 5 menit. Untuk marker, diambil 5 µL dimasukkan kedalam sumuran pada gel. Marker protein berfungsi untuk mempermudah penandaan berat molekul protein sampel. Untuk sampel kemudian dimasukkan ke dalam sumuran gel masing-masing sebanyak 40 µL dan di running pada 30 mA kurang lebih selama 1 jam atau hingga sample mencapai batas atas lower gel dan kemudian menaikkan hingga 60 mA dan sample yang dimasukkan tertarik kebawah hingga sample berada pada gel bagian bawah akan tetapi tidak sampai lepas dari gel. Kemudian dilakukan pewarnaan dengan melepas gel dari rangkaian plat dan melakukan pewarnaan dengan melakukan perendaman gel hasil elektroforesis dalam larutan 0,10% *coosamassie briliant blue*. Setelah diwarnai, dilakukan destaining untuk menghilangkan kelebihan warna yaitu dengan merendam gel dalam larutan *destaining* (50 ml aquadest, 40 ml methanol, 10 ml asam asetat glisial) hingga gel menjadi jernih dengan pita terpisah jelas satu sama lainnya. Gel kemudian disimpan dalam 10 % asam asetat glacial selanjutnya dikeringkan. Pita

pada gel hasil elektroforesis tersebut didokumentasikan. Pita protein yang terbentuk dalam gel setelah elektroforesis ditentukan berat molekulnya dengan menggunakan marker.

Pengukuran Kadar Klorofil. Pengukuran Kadar klorofil secara spektrofotometrik dilakukan sesuai metode Wintermans dan De Mots (1965), menggunakan pelarut ethanol 96% dan mengukur absorbansi pada panjang gelombang 649 dan 665 nm. Langkah kerja yang dilakukan adalah menimbang sampel sebanyak 0,14 gram, kemudian digerus dengan pelarut ethanol 96% sebanyak 1580 µL sampai halus. Hasil ekstraksi di *sentrifuge* dan diambil supernatan sebanyak 50 µL ditambah ethanol 950 µL kemudian diukur nilai absorbansi pada panjang gelombang 649 dan 665 nm.

Setelah didapatkan data dari hasil pengamatan, selanjutnya data dianalisis menggunakan Anova, kemudian data yang berbeda nyata diuji Duncan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

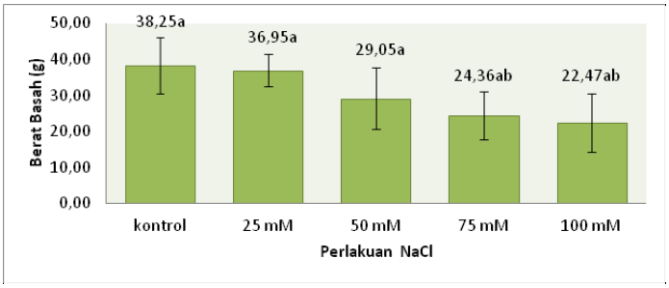
Hasil

Berdasarkan sidik ragam yang diperoleh, respon pertumbuhan tanaman melinjo terhadap pemberian NaCl, disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Data hasil parameter respon pertumbuhan respon pertumbuhan tanaman melinjo terhadap pemberian NaCl.

Parameter	Konsentrasi Pemberian NaCl				
	0 mM NaCl	25 mM NaCl	50 mM NaCl	75 mM NaCl	100 mM NaCl
Tinggi Tanaman (cm)	68,93a	67,70 a	58,18 a	60,88 a	49,38a
Jumlah Daun	42,00a	34,25 a	44,50 a	23,00 a	33,25a
Berat Segar (g)	38,25a	36,95 a	29,05 a	24,36 ab	22,47b
Berat Kering (g)	15,67a	13,33 a	10,47 ab	8,86b	7,73b
Panjang Akar (cm)	31,67a	41,10 a	25,17 ab	31,83 a	18,67c
Kandugan Klorofil Total (mg/g)	50,90a	41,67 b	11,92 d	23,89 c	23,18c
Total Protein Telarut (mg/g)	5,72a	3,88b	1,33e	2,49d	3,33c

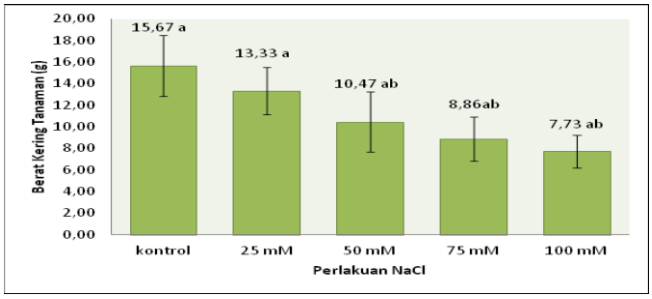
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada setiap baris yang sama



Gambar 1. Grafik berat basah tanaman melinjo (g) pada setiap perlakuan NaCl

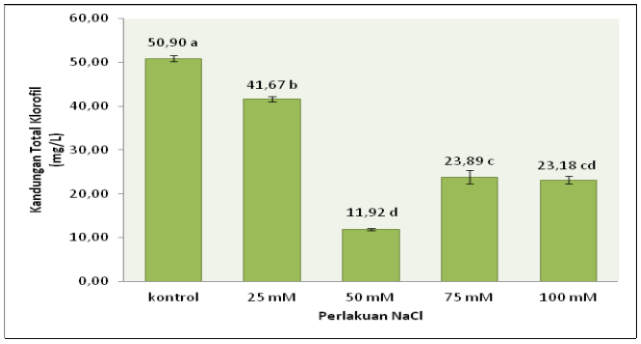
Tanaman melinjo yang mengalami cekaman tersebut dapat ditunjukan dari parameter morfologi berat basah, berat kering tanaman dan panjang akar tanaman, yang berbeda nyata pada perlakuan larutan NaCl, pada parameter morfologi tinggi tanaman dan jumlah daun tidak berbeda nyata, hal ini di karenakan tanaman melinjo merupakan tanaman tahunan yang proses pertumbuhannya sedikit lebih lambat di bandingkan tanaman semusim, sehingga pada saat aplikasi larutan NaCl selama 4 minggu perubahan tinggi tanaman dan jumlah daun tidak berbeada nyata.

Berdasarkan Gambar 1. menunjukkan terjadinya perbedaan berat segar tanaman melinjo pada setiap perlakuan, dari perlakuan kontrol, 25 Mm NaCl, 50 mM NaCl, 75 mM NaCl, dan 100 mM NaCl, berat segar tanaman melinjo mengalami penurunan, akan tetapi berat segar kontrol tidak terlalu jauh berbeda dengan perlakuan 25 mM NaCl dengan nilai berat 38,25 dan 36,95 gram, berat segar tanaman melinjo mulai terlihat berbeda nyata dengan kontrol pada perlakuan 50 mM sampai 100 mM NaCl dengan nilai berat 29,05, 24,36, dan 22,47 gram, sehingga dapat dikatakan berat segar mengalami penurunan di bandingkan dengan tanaman kontrol.



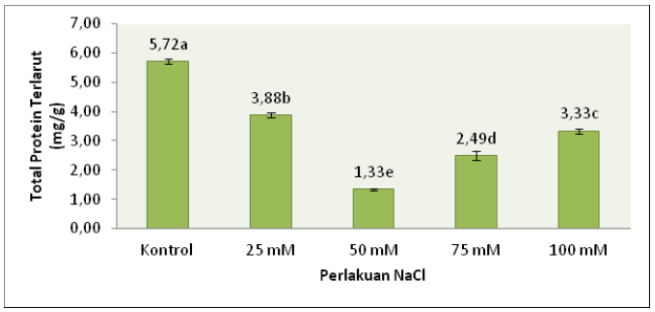
Gambar 2. Grafik berat kering tanaman melinjo (g) pada setiap perlakuan NaCl

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan respon berat kering tanaman terhadap perlakuan cekaman garam yang di aplikasikan selama 4 minggu , sebagaimana kontrol memiliki berat kering yang paling tinggi yaitu 15,67 gram, kemudian mengalami penurunan pada tiap-tiap perlakuan, mulai dari berat kering perlakuan 25 mM yaitu 13,33 gram, perlakuan 50 mM yaitu 10,47 gram, perlakuan 75 mM yaitu 8,86 gram dan perlakuan 100 mM yaitu 7,73 gram.



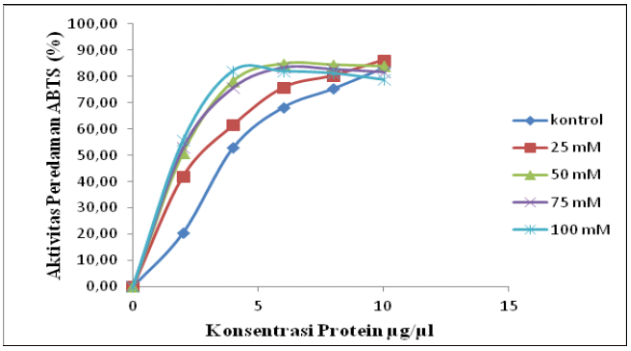
Gambar 3. Kandungan Klorofil Daun Melinjo (mg/L) pada setiap perlakuan NaCl

Berdasarkan Gambar 3 Hasil analisis kandungan total klorofil menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi garam yang diberikan, maka kandungan klorofil daun akan semakin menurun. Pada perlakuan kontrol yakni tanpa konsentrasi (0 mM NaCl) kandungan klorofil daun menunjukkan hasil yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni sebesar 50,90 mg/L berbeda nyata dengan perlakuan (25 mM NaCl) dengan kandungan klorofil 41,67 mg/L. Perlakuan konsentrasi (75 mM NaCl) dan (100 mM NaCl) nilai kandungan total klorofil berbeda tidak nyata yakni berturut – turut sebesar 23,89 dan 23,18 mg/L. Perlakuan (50 mM NaCl) menunjukkan kandungan klorofil yang paling rendah yakni 11,92 mg/L, jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol nilainya berbeda sangat nyata.



Gambar 4. Grafik kandungan total protein terlarut (mg/g) sampel daun.

Berdasarkan Gambar 4. menunjukkan tanaman melinjo yang tidak tercekam memiliki kandungan total protein terlarut yang tinggi yakni 5,72 mg/g, dan pada tanaman yang diberi perlakuan (NaCl 25 mM) mengalami penurunan yaitu 3,88 mg/g, diikuti dengan perlakuan (NaCl 50 mM) memiliki kandungan total protein terlarut sebanyak 1,33 mg/g, akan tetapi terjadi kenaikan kandungan total protein pada perlakuan (NaCl 75 mM) yakni 2,49 mg/g dan pada perlakuan (NaCl 100 mM) 3,33 mg/g.



Gambar 5. Persentase aktivitas peredaman abts (%) daun melinjo pada masing-masing perlakuan dengan konsentrasi protein yang berbeda.

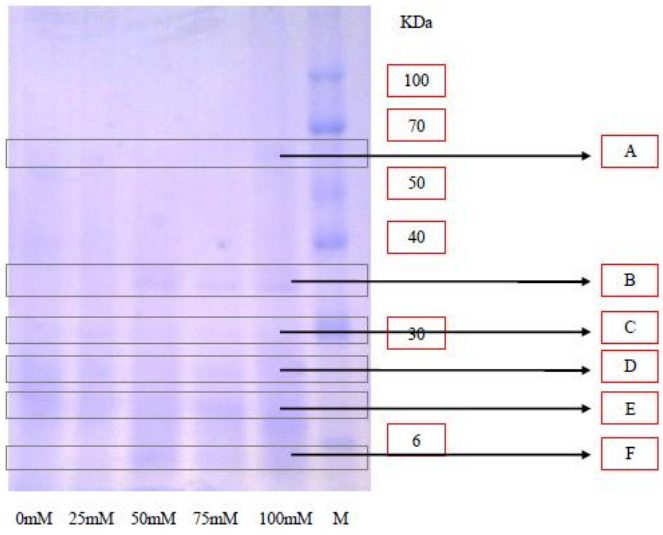
Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan persentase aktivitas antioksidan pada sampel daun melinjo dengan konsentrasi 0-10 µg/ml protein seperti grafik diatas menunjukkan bahwa pada perlakuan 0 NaCl pada konsentrasi protein 10 µg/ml protein aktivitas antioksidannya mencapai 83,3 %, perlakuan 25 mM NaCl dengan konsentrasi yang sama mencapai 86,2 %, perlakuan 50 mM NaCl mempunyai nilai aktivitas antioksidan tertinggi yaitu mencapai 83,9 %, perlakuan 75 mM NaCl mempunyai nilai aktivitas

antioksidan tertinggi yaitu mencapai 81,7 % dan untuk perlakuan 100 mM NaCl aktivitas antioksidannya mencapai 78,7 %.

Tabel 2. nilai IC_{50} (µg/mL) dari sampel daun melinjo dari masing-masing perlakuan konsentrasi NaCl dengan metode ABTS.

Perlakuan Konsentrasi NaCl	IC_{50} µg/mL
Kontrol	4
25 mM	2,6
50 mM	1,5
75 mM	1,3
100 mM	0,8

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa terjadi perbedaan nilai IC_{50} atau kemapuan protein antioksidan pada daun melinjo dalam meredam radikal bebas yang diuji menggunakan metode ABTS dari masing-masing perlakuan konsentrasi NaCl. Dari hasil pengujian ABTS nilai IC_{50} pada perlakuan 0 NaCl diperoleh hasil 4,0 µg/mL, 25 mM NaCl diperoleh hasil 2,6 µg/mL, 50 mM NaCl 1,5 µg/mL, 75 mM NaCl 1,3 µg/mL dan untuk konsentrasi 100 mM NaCl diperoleh hasil 0,8 µg/mL. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa pada perlakuan konsentrasi 100 mM NaCl mempunyai tingkat peredaman radikal bebas paling efektif dibanding dengan perlakuan lainnya, karena pada konsentrasi protein 0,8 µg/mL tingkat peredaman radikal bebas sudah mencapai 50% yang artinya bahwa dengan konsentrasi 0,8 µg/mL protein sudah mampu menghambat 50% aktivitas radikal bebas.



Gambar 6. Pola pita protein daun tanaman melinjo pada berbagai perlakuan konsentrasi NaCl yang berbeda dengan SDS-PAGE.

Keterangan : (kontrol), P1 (25 mM NaCl), P2 (50 mM NaCl), P3 (75mM NaCl), P4 (100 mM NaCl), M (marker). Band dengan berat molekul ± 55 KDa (a), ± 38 KDa (b), ± 30 KDa (c), ± 18 KDa (d), ± 12 KDa (e), ± 4 KDa (f).

Berdasakan gambar 6 diatas menjelaskan hasil dari elektroforesis pada protein daun melinjo pada berbebagai perlakuan konsentrasi garam yang berbeda. Hasil elektroforesis pada protein daun melinjo menunjukkan bahwa terdapat protein baru yang muncul akibat adanya induksi dari garam. Protein yang muncul akibat adanya induksi dari garam adalah protein yang mempunyai bobot molekul rendah yang berfungsi sebagai pelindung atau antioksidan pada daun melinjo, selain itu mekanisme yang dilakukan oleh tanaman dalam merespon adanya cekaman kekeringan diduga dengan cara mensintesis protein untuk sistem pertahanan. Perlakuan garam 25 mM NaCl protein baru yang muncul sebesar ± 30 kDa tetapi tidak begitu jelas dibanding dengan penginduksian garam 100 mM NaCl, sedangkan pada perlakuan garam 100mM NaCl juga terlihat jelas adanya band baru atau protein baru yang mempunyai bobot molekul rendah ± 4 kDa protein ini diperkirakan adalah protein yang bersifat antioksidan,

SIMPULAN

Peningkatan konsentrasi garam hingga 100 mM NaCl dapat menghambat pertumbuhan tanaman sehingsa persentase peningkatan berat basah dan berat kering semakin rendah.

Perlakuan garam dapat menginduksi terjadinya perubahan protein pada daun melinjo, mengakumulasi protein berbobot molekul rendah. Aktivitas protein antioksidan yang tertinggi terdapat pada konsentrasi garam 100 mM NaCl dengan nilai IC50 0,8 µg/mL sudah mampu meredam radikal bebas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini di danai oleh Slam IPTEK/Stranas dan hibah kopetensi, serta terima kasih kepada CDAST Devisi Nutrasetikal dan Farmasetikal.

DAFTAR PUSTAKA

Bollag, D.M. and Edelstein, S.J. 1991. *Protein Methods*. Departement of Biochemistry. University of Geneva; Geneva,Switzerland.

Canalejo, Antonio. Et.,al. 2014. Salt Tolerance is Related to a Spesific Antioxidant Response in the Halophyte Cordgrass, Spartina densiflora. Estuarine, *Coastal and Shelf Science*. : 1 – 8.

Deutscher, M.P. 1990. *Methods In Enzimology, Guide to Protein Purification*. Toronto. Academic Press, Inc.

Hu, Longxing. Et.,al. 2012. Responses Of Antioxidant Gene, Protein And Enzymes To Salinity Stress In Two Genotypes Of Perennial Ryegrass (Lolium Perenne) Differing In Salt Tolerance. *Journal of Plant Physiology* 169 : 146 – 156.

Imelda, E., 2007. *Karakterisasi Fisik dan Uji pH Larutan Rendaman Kulit Melinjo dan Kekerasan Kulit Melinjo*. Skripsi Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.

Laemmli, U.K. 1970. Cleavage of Structural Proteins during the assembly of the head of bacterriophage T4. *Nature*. 227 : 680-685.

Mannner, H.I and Elevitch, C.R. 2006. Gnetum gnemon (gnemon). Hawai: *Permanent Agriculture Resources (PAR)*.

Mulyanto, J. 1994. *Pembibitan dan Budidaya Melinjo*. Kanisius: Yogyakarta.

Pranasari, R.A., Tutik, N., Kristanti, I.P. 2012. Persaingan Tanaman Jagung (Zea mays) dan Rumput Teki (Cyperus rotundus) Pada Pengaruh Cekaman Garam (NaCl). *Jurnal Sains dan Seni* 1: 54 – 57.

Rahmawati, H., Endang, S., Eka, T.S.W. 2010. Pengaruh Kadar Nacl Terhadap Hasil Dan Mutu Buah Tomat. *J. Skripsi Fakultas Pertanian UGM*.

Siswoyo, T.A., Oktavidanari, P. dan Sugiharto, B. 2007. Isolation dan Characterization of Free Radical Scavenging Activities Polypeptides from the Melinjo Seed (Gnetum gnemon). *International Conference of FAOMBM*. Seoul, Republic of Korea

Siswoyo, T.A., Eka, M., Kyun, O.L., Keizo, H. 2011. Isolation and Characterization of Antioxidant Protein Fractions from Melinjo (Gnetum gnemon) Seeds. *J. Agric. Food Chem*. 59: 5648-5656.