

Aktivitas Antioksidan Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa*) Yang Diberi Pupuk Kompos Cair Daun Paitan (*Thitonia diversifolia*) Hasil Fermentasi Ragi Tape

Antioxidant Activity Of Onion Dayak (*Eleutherine bulbosa*) Fertilized With Liquid Compost Of Paitan Leaves (*Thitonia diversifolia*) From Fermentation Of Tape Yeast

Fita Afifaturrosyidah¹, Tatang Sopandi², Vivin Andriani³

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
fitaaf@gmail.com¹, tatang.sopandi@unipasby.ac.id², v.andriani@unipasby.ac.id³

Abstrak

Bawang dayak (*Elrutherine bulbosa*) merupakan tanaman yang berkhasiat untuk mengobati berbagai masalah kesehatan karena diketahui mengandung metabolit sekunder flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Namun, sintesis dan aktivitas antioksidan metabolit sekunder flavonoid dan non-flavonoid dipengaruhi oleh pemupukan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan umbi bawang Dayak yang diberi pupuk kompos cair daun paitan terfermentasi ragi tape. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan percobaan acak lengkap 4 perlakuan konsentrasi pupuk daun paitan yaitu 10%, 20%, 30%, dan 40%. Pemberian air distilata dan pupuk NPK (16:16:16) digunakan sebagai kontrol negatif dan positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan kompos cair daun paitan terfermentasi ragi tape berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan umbi bawang dayak. Pemberian dengan konsentrasi 20% merupakan konsentrasi optimal pupuk kompos cair daun paitan yang terfermentasi ragi tape dengan konsentrasi hambatan minimum 50 (IC_{50}) sebesar 86,01 $\mu\text{g/ml}$.

Kata kunci: pupuk, daun paitan, ragi tape, bawang dayak, antioksidan

Abstract

Dayak onion (*Elrutherine bulbosa*) is a plant that is efficacious for treating various health problems because it is known to contain secondary metabolites flavonoids that function as antioxidants. However, synthesis and antioxidant activity of secondary metabolites flavonoids and non-flavonoids are influenced by fertilization. This study aims to test the antioxidant activity of Dayak onion tubers which are given the liquid compost of the fermented tape. The study was conducted experimental using a complete random experimental design 4 Treatment for the concentration of Paitu Yaotu leaf fertilizer 10%, 20%, 30%, and 40%. Giving water distilata and NPK fertilizer (16:16:16) is used as a negative and positive control. The results showed that the fertilization of the liquid compost of the fermented leaf fermented tape had a significant effect ($p < 0.05$) on the antioxidant activity of Dayak onion tubers. Giving with a concentration of 20% is the optimal concentration of compost liquid fertilizer with ferrmed tape yeast with IC_{50} value 86.01 $\mu\text{g/ml}$.

Keywords: fertilizer, paitan plant leaves, tape yeast, dayak onion plant

PENDAHULUAN

Secara etnofarmakologi, umbi bawang dayak telah digunakan oleh masyarakat untuk terapi kanker payudara, hipertensi, diabetes, kolesterol, jantung, stroke, disentri, radang usus, peluruh buang air kecil, peluruh buang air besar, antiperadangan, antimuntah, antipendarahan, antifertilitas dan penyembuhan luka (Kuntorini *et al.*, 2010). Umbi bawang dayak diketahui mengandung metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, kuinon, polifenol, triterpenoid, tannin, dan steroid (Puspawati *et al.*, 2013). Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa umbi bawang dayak dapat

berfungsi sebagai antioksidan (Sulastrini *et al.*, 2015; Febrinda *et al.*, 2013; Kuntorini dan Astuti, 2010; Sharon *et al.*, 2013; Setiawan dan Febriyanti *et al.*, 2017). Namun demikian, kandungan dan komposisi metabolit sekunder pada tumbuhan dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan (Gorelick dan Bernstein, 2017). Sintesis dan aktivitas antioksidan metabolit sekunder dari kelompok senyawa flavonoid dan non-flavonoid dipengaruhi oleh pemupukan (Ahmed *et al.*, 2011; Mualim dan Aziz, 2011) serta perubahan lingkungan, misalnya perubahan temperatur siang dan malam, curah hujan, kekeringan, serta lama

dan intensitas cahaya matahari (Siatka dan Kasparova, 2010; Marsic *et al.*, 2011). Lebih dari 50% aktivitas antioksidan dan kandungan total fenolik pada tanaman *Rubus L.* (Rasberi) dipengaruhi oleh interaksi antara kultivar dan faktor lingkungan (Connor, 2005). Beberapa penelitian melaporkan bahwa pemupukan dapat berpengaruh terhadap kandungan metabolit sekunder tanaman. Kombinasi pupuk organik cair (POC) batang pisang berpengaruh terhadap kadar total flavonoid daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus (Lour) Spreng*) (Farida, 2019). Kandungan fenolat total pada marionberry yang diberi pupuk organik lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk anorganik (Asami *et al.*, 2003).

Daun paitan merupakan salah satu tanaman yang berpotensi untuk digunakan sebagai pupuk tanaman (Opala *et al.* 2009; Crespo *et al.* 2011). Penggunaan daun paitan sebagai pupuk dapat memperbaiki sifat fisik, kimia tanah, dan meningkatkan nutrisi dalam tanah serta meningkatkan mikroorganisme tanah (Chukwuka dan Omotayo, (2008) ; Crespo *et al.*, (2011). Hartatik (2007) melaporkan bahwa kandungan hara daun paitan kering adalah 3,50-4,00% nitrogen (N); 0,35-0,38% fosfor (P); 3,504,10% kalium (K); 0,59% kalsium (Ca); dan 0,27%

METODOLOGI

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2021. Penelitian dilakukan di Desa Grabagan, Kecamatan Tulangan, Kabupaten Sidoarjo dan Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan, Program Studi Biologi, Fakultas Sains Teknologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya Jl. Dukuh *Menanggal XII, Surabaya* 60234 Jawa Timur, Indonesia.

Pembuatan pupuk kompos

Sebanyak 10 kg daun tanaman paitan di cuci bersih dan dikering anginkan selama 4 hari. Daun tanaman paitan kering dihaluskan menggunakan blender, ditimbang dan disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C pada tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah didinginkan, tepung daun paitan

magnesium (Mg). Pemanfaatan paitan sebagai sumber hara dapat dimanfaatkan dalam bentuk pupuk hijau segar, pupuk hijau cair, atau kompos (Muhsanati *et al.* 2008, Hakim *et al.* 2012). Ragi tape secara luas telah digunakan sebagai aktivator fermentasi karena mengandung campuran *Saccharomyces cereviceae*, *Chlamydomucor oryzae*, *Rhizopus oryzae*, *Mucor sp.*, *Candida sp.*, dan *Saccharomyces verdomanii* (Dewi dan Azis, 2011) dan lain-lain serta mudah diperoleh karena telah dipasarkan secara komersil. Ragi tape (100 g) mengandung protein (43 g), karbohidrat (3 g), kalsium (140 g), air (10 g) dan kalori sebanyak 136 kkal (Islami, 2019). Penggunaan ragi tape sebagai bahan campuran dalam pembuatan pupuk organik cair dapat meningkatkan unsur hara pada tanah (Wordpress, 2013). Penelitian mengenai efek penggunaan pupuk kompos cair daun paitan (*Tithonia diversifolia*) yang difermentasi ragi tape terhadap aktivitas antioksidan bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) belum pernah di publikasikan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) yang diberi pupuk kompos daun paitan (*Tithonia diversifolia*) yang di fermentasi ragi tape.

dimasukkan ke dalam drum, diberi 10 butir ragi tape dan disemprot air gula ± 200 ml untuk selanjutnya di inkubasi selama 7 hari pada suhu 27 °C dalam keadaan tertutup.

Penyiapan media tanam

Sebanyak 2,5 kg tanah dimasukkan kedalam polybag besar yang akan digunakan untuk penyemaian umbi tanaman bawang dayak dan sebanyak 500 g pada polybag kecil yang digunakan untuk penanam tanaman bawang dayak. Selanjutnya masing-masing polybag yang berisi media tanam di semprot menggunakan air hingga kelembaban tanah sudah tercukupi.

Penyiapan bibit dan penyemaian

Bibit tanaman bawang dayak ciri tua dengan berat 3-4 g, dibersihkan, 2-3 lapis

epidermis dibuang dan disemai pada media tanam dalam polybag berukuran 30x30 cm². Masing-masing polybag berisi 10 umbi tanaman bawang dayak. Penyemaian dilakukan selama 3-4 hari dengan ciri-ciri daun tanaman bawang dayak mulai tumbuh dengan panjang antara 3-5 cm.

Penanaman bawang dayak

Bibit yang telah mengeluarkan daun ditanam di bagian tengah polybag berukuran 15 x 15 cm² yang berisi 150 g tanah dan ditaburi tanah untuk menutupi bagian permukaan. Tanaman bawang Dayak siram 2 hari sekali sebanyak 20 ml dari masing-masing perlakuan konsentrasi pupuk yaitu P₁ (10% atau 100 g/l, P₂ (20% atau 200 g/l), P₃ (30% atau 300 g/l, dan P₄ (40% atau 400 g/l, air distilata dan pupuk NPK. Umbi bawang Dayak dipanen pada 104 HST atau 3,5 bulan.

Uji aktivitas antioksidan

Pembuatan ekstrak umbi bawang dayak dilakukan sesuai dengan petunjuk Ladeska *et al.*, (2020). Sebanyak 50 g simplisia umbi bawang dayak dimaserasi dalam 500 ml etanol 96% selama 48 jam. Selama 6 jam pertama dari lama meserasi dilakukan pengadukan sesekali untuk selanjutnya dидiamkan. Setelah dimeserasi, disaring dan filtratnya dipekatkan

menggunakan evaporator putar hampa udara pada suhu 40-50° C. Sebanyak 3,9432 mg DPPH dilarutkan dengan ethanol pa sampai 100 ml sehingga diperoleh larutan DPPH dengan konsentrasi 0,1 mM. Larutan tersebut kemudian ditutup dengan aluminium foil dan harus selalu dibuat baru. Larutan blanko dibuat dari 3 ml larutan 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) 0,1 mM yang dipipet, dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 ml ethanol 95%, dikocok hingga homogen dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit dalam kondisi gelap. Larutan pembanding digunakan larutan kuersetin yang dibuat dari 1 mg kuersetin dalam 10 ml ethanol 95% (100 ppm) yang selanjutnya diencerkan secara seri untuk memperoleh 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm. Sebanyak 1 ml larutan kuersetin dari masing-masing konsentrasi dipipet dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 3 ml larutan DPPH 0,1 mM, dikocok hingga homogen dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit pada kondisi gelap. Absoransi setiap campuran dilakukan menggunakan Spektrofotometer UV dengan panjang gelombang 515 nm (Molyneux, 2004 dalam Ladeska *et al.*, 2020). Uji aktivitas antioksidan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Aktivitas antioksidan} = \left(\frac{OD \text{ Blanko} - OD \text{ Sampel}}{OD \text{ Blanko}} \right) \times 100 \%$$

Aktivitas antioksidan ekstrak etanol umbi bawang dayak

Sebanyak 2 mg ekstrak etanol 96% masing-masing umbi bawang dayak dilarutkan dalam 20 mL ethanol (100 ppm), diencerkan dengan konsentrasi 30 ppm kemudian dipipet sebanyak 1 mL dan ditambahkan 3 mL larutan DPPH 0,1 mM. Setelah dihomogen, campuran dидiamkan selama 30 menit pada kondisi gelap. Absorbansi campuran diukur menggunakan Spektrofotometer UV pada panjang gelombang 515 nm (Ladeska *et al.*, 2020).

Analisis data

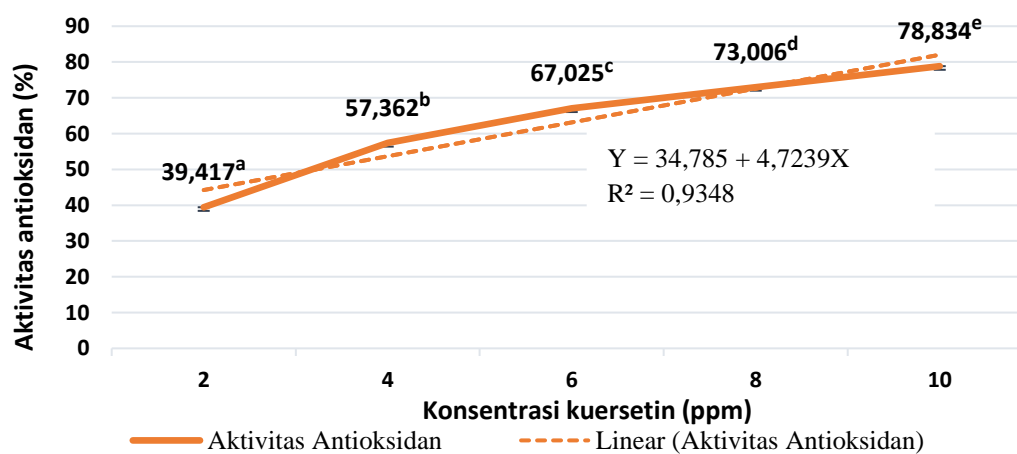
Data hasil pengamatan aktivitas antioksidan umbi bawang dayak yang diberi pupuk kompos cair daun paitan hasil fermentasi ragi tape dianalisis menggunakan analisis varian satu arah sesuai dengan rancangan percobaan acak lengkap pada taraf signifikansi 0,05. Uji lanjut dilakukan menggunakan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf signifikansi 0,05 untuk mengetahui letak perbedaan antar perlakuan.

HASIL PENELITIAN

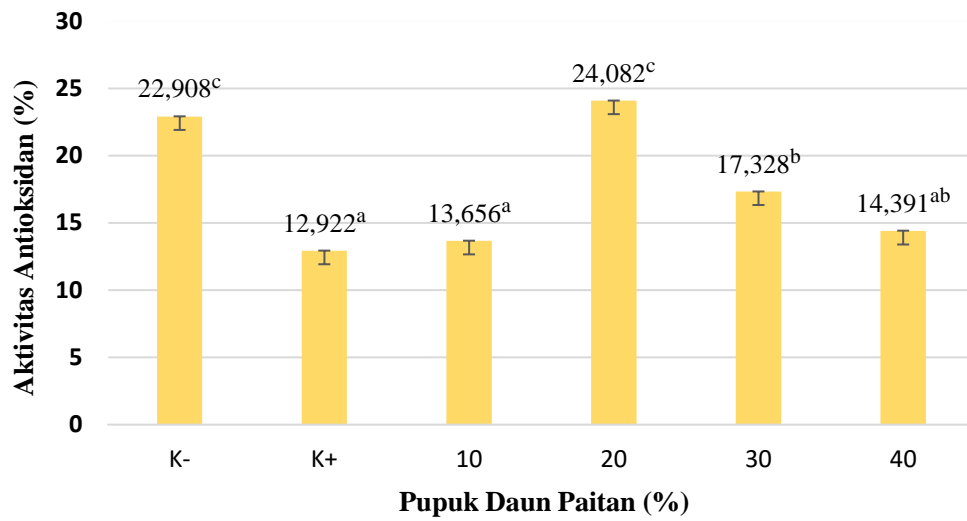
Hasil pengukuran (Gambar 1) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan kuersetin signifikan ($P < 0,05$) dipengaruhi oleh konsentrasi. Persamaan regresi aktivitas antioksidan kuersetin $Y = 34,785 + 4,7239 X$ dengan koefisien determinansi (R^2) = 0,9348 digunakan sebagai persamaan penduga aktivitas antioksidan umbi bawang Dayak.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pemupukan daun paitan terfermentasi ragi tape berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan umbi bawang dayak seperti yang disajikan pada Gambar 2. Aktivitas antioksidan umbi bawang dayak yang diberi pupuk kompos cair daun paitan terfermentasi ragi tape dengan konsentrasi 20% (24,082%) tidak berbeda signifikan ($P > 0,05$) dibandingkan dengan umbi bawang dayak tanpa pemupukan (22,908%), namun

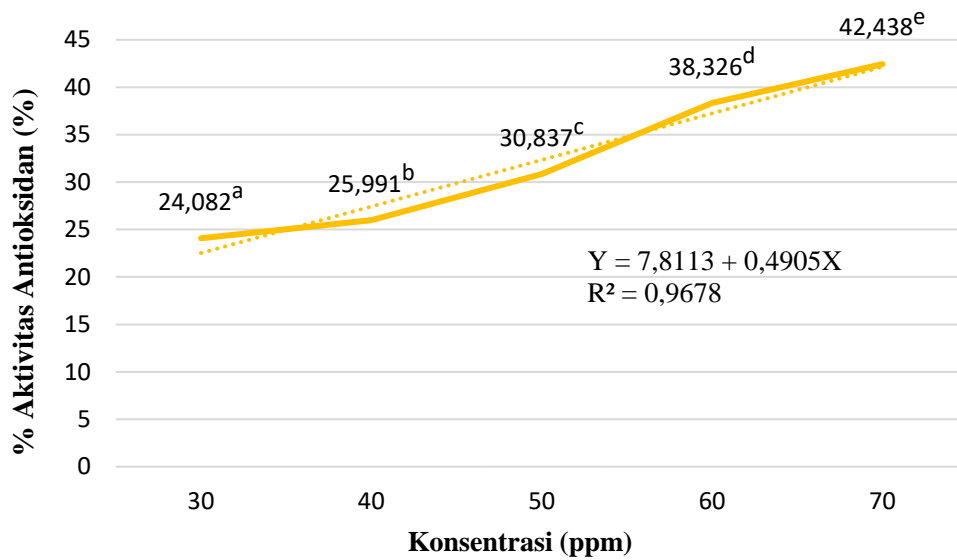
keduanya signifikan ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan pemupukan NPK, pupuk cair daun paitan dengan konsentrasi 10%, 30% dan 40%. Aktivitas antioksidan umbi bawang dayak diberi pupuk daun paitan terfermentasi ragi tape pada konsentrasi 30% (13,328%) tidak berbeda signifikan ($P > 0,05$) dibandingkan dengan pemberian pupuk 40% (14,39%). Aktivitas antioksidan umbi bawang dayak dengan pemberian pupuk 40% tidak berbeda signifikan ($P > 0,05$) dibandingkan dengan pemberian pupuk 10% (13,656%) dan pupuk kimia NPK (12,922%). Namun, aktivitas antioksidan umbi bawang dayak dengan pupuk kompos cair daun paitan terfermentasi ragi tape dengan konsentrasi 10%, dan pupuk NPK signifikan ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan dengan pemberian pupuk 20% dan tanpa pupuk.



Gambar 1. Persamaan regresi aktivitas antioksidan kuersetin



Gambar 2. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol umbi bawang dayak



Gambar 3. Persamaan regresi aktivitas antioksidan umbi bawang dayak yang dipupuk dengan konsentrasi 20% kompos daun paitan terfermentasi ragi tape

Nilai konsentrasi minimum hambatan (IC_{50}) umbi bawang Dayak yang diberi 20% pupuk kompos daun paitan yang terfermentasi ragi tape 86,01 $\mu\text{g/mL}$ yang lebih tinggi dibandingkan IC_{50} kuersetin sebesar 3,22 $\mu\text{g/mL}$ dan tergolong antioksidan sangat kuat.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mengindikasikan umbi bawang dayak mempunyai aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan umbi bawang dayak tersebut karena umbi mengandung metabolit sekunder yang bertindak sebagai antioksidan (Sulastri *et al.*, 2015; Febrinda *et al.*, 2013; Kuntorini dan Astuti, 2010; Sharon *et al.*, 2013; Setiawan dan Febriyanti *et al.*, 2017). Menurut Kuntorini (2013) senyawa flavonoid dan naftakuinon pada umbi bawang dayak merupakan senyawa yang berperan sebagai antioksidan kuat. Kelompok flavonoid diketahui berperan sebagai antioksidan yang baik karena memiliki sedikitnya dua gugus hidroksil.

Hasil penelitian ini juga memperlihatkan bahwa pemupukan bawang dayak berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan umbi bawang dayak. Perubahan atau perbedaan aktivitas antioksidan umbi bawang dayak diduga karena perbedaan kandungan nitrogen, fosfor dan kalium dalam pupuk. Kurniawan *et al.*, (2014) mengemukakan bahwa nitrogen merupakan salah satu penyusun senyawa fenolik dan flavonoid pada tumbuhan. Kalium dan fosfor juga telah terbukti meningkatkan kandungan fenolik dan flavonoid (Ahmad *et al.*, 2016). Selain itu, keseimbangan C/N juga berpengaruh terhadap pembentukan metabolit sekunder khususnya flavonoid. Menurut Haukioja *et al.*, (2000), proses metabolisme tanaman berubah ke arah komponen yang mengandung karbon seperti pati, selulosa, dan metabolit sekunder yang tidak mengandung nitrogen seperti fenolat dan terpenoid pada suplai nitrogen yang terbatas. Perbedaan relatif dalam pelepasan unsur hara dari berbagai pupuk dapat menyebabkan rasio C/N yang berbeda pada

tanaman sehingga menyebabkan perbedaan dalam produksi metabolit sekunder (Ibrahim *et al.*, 2013). Beberapa penelitian melaporkan bahwa beberapa pupuk organik dapat meningkatkan kandungan metabolit sekunder tanaman. Hakkinen dan Torronen (2000) melaporkan bahwa kultivar stroberi yang diberi pupuk organik mengandung fenolat lebih tinggi dibandingkan kultivar yang diberi pupuk anorganik. Weibel *et al.*, (2000) menunjukkan bahwa kandungan fenol (terutama flavonol) dari kultivar apel yang ditanam secara organik adalah 19% lebih tinggi daripada apel yang ditanam dengan menggunakan pupuk anorganik. Ibrahim *et al.*, (2013) melaporkan bahwa penggunaan kotoran ayam sebagai pupuk organik menghasilkan metabolit sekunder yang lebih tinggi dan peningkatan antioksidan dibandingkan dengan penggunaan NPK 15:15:15.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa ekstrak etanol umbi bawang dayak yang diberi 200 g/l pupuk daun paitan yang difermentasi ragi tape mempunyai nilai aktivitas antioksidan tertinggi diduga karena pada konsentrasi tersebut unsur nitrogen, fosfor, dan kalium optimum untuk mensuplai sintesis metabolit sekunder umbi bawang dayak yang berfungsi sebagai antioksidan. Bawang dayak tanpa pemberian pemupukan memberikan nilai aktivitas antioksidan tertinggi ke dua yaitu sebesar 22,908% diduga karena adanya cekaman dan stres pada media tumbuh sehingga berpengaruh dalam meningkatkan senyawa metabolit sekunder. Hanin dan Pratiwi (2017) mengemukakan bahwa tumbuhan akan mensintesis pembentukan senyawa fenolik sebagai respon terhadap stres lingkungan. Tanaman yang tumbuh dalam kondisi rendah nitrogen diduga mengandung lebih banyak senyawa metabolit sekunder dibandingkan tanaman yang tumbuh kaya akan nitrogen. Aktivitas enzim PAL yang menstimulasi senyawa flavonoid terutama dalam kondisi cekaman (Ibrahim *et al.*, 2011). Hal ini sejalan dengan penelitian Koricheva *et al.*, (1998) dan Felgines *et al.*, (2000) yang menyatakan terjadi peningkatan jumlah total

flavonoid dan fenolat tanaman dibawah pemupukan nitrogen yang terbatas diduga karena adanya peningkatan produksi total karbohidrat non structural (TNC). Penerapan fosfor dalam kondisi tanah garam mampu meningkatkan metabolisme tanaman (Zamani *et al.*, 2014).

Pemberian konsentrasi pupuk 40% (400 g/l) terjadi penurunan nilai aktivitas antioksidan umbi bawang dayak diduga dengan pemberian pupuk yang berlebihan dapat menyebabkan salinitas tanah meningkat dan berdampak negatif pada kinerja tanaman (Zamani *et al.*, 2014). Menyebabkan proses pembuahan menjadi lebih lama, unsur-unsur mikro lain terganggu dan menyebabkan proses pertumbuhan organ tanaman menjadi tidak maksimal. Pemberian pupuk yang tepat dan seimbang merupakan faktor utama dalam budidaya tanaman karena kekurangan maupun kelebihan unsur hara menyebabkan pembentukan metabolit sekunder juga tidak optimal. Tanaman yang dipupuk dengan kadar nitrogen tinggi cenderung meningkatkan proses fotosintesis dan biomassa dibandingkan metabolit sekunder (Sugiharto dan Sugiyama, 1992). Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa pemupukan nitrogen yang tinggi akan membentuk organ vegetatif dan metabolisme primer tanaman (Ibrahim *et al.*, 2011). Zamani *et al.*, (2014) melaporkan peningkatan fosfor dalam media tumbuh juga menyebabkan terjadinya penurunan kandungan senyawa fenolik. Seperti halnya fosfor, diduga peningkatan kalium juga menurunkan kandungan metabolit sekunder namun berfokus dalam produksi dan penyimpanan pada tanaman seperti biji, buah, dan umbi (Havlin *et al.*, 2005)

Pemberian pupuk kimia 16:16:16 memiliki nilai aktivitas antioksidan terendah yaitu sebesar 12,922% diduga pupuk anorganik mengandung unsur hara yang tinggi dan hanya fokus terhadap pertumbuhan tanaman dibandingkan pembentukan metabolit sekunder. Pupuk organik memiliki beberapa mikroorganisme yang berperan dalam proses pembentukan metabolit sekunder. Menurut Gazie *et al.*,

(2004) media fermentasi yang mengandung sumber nitrogen organik dari ekstrak kapang akan menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang lebih tinggi dibandingkan dengan sumber nitrogen anorganik. Tanaman yang tumbuh di bawah kondisi pertanian organik dilaporkan memiliki kandungan mikronutrien yang lebih tinggi dalam lebih banyak kasus daripada tanaman yang ditanam secara konvensional (Weibel *et al.*, 2000 dan Ibrahim *et al.*, 2011).

Hal ini mengindikasikan adanya perombakan senyawa karbon oleh mikroorganisme yang terdapat dalam ragi tape dan mikroorganisme tersebut menggunakan unsur nitrogen untuk melakukan proses sintesis protein. Proses perombakan tersebut melibatkan mikroorganisme *Azotobacter* dan *Azospirillum* sebagai bakteri penghambat nitrogen secara non simbiotik, bakteri *Bacillus sp.*, jamur *Aspergillus sp.*, sebagai mikroorganisme pelarut fosfat dan kalium. Pelarutan fosfat mikroorganisme akan mengekskresikan asam organik yang berbobot molekul rendah seperti oksalat, suksinat, malat, dan asetat. Meningkatnya asam-asam organik tersebut diikuti dengan penurunan pH karena disebabkan oleh terbebasnya asam sulfat dan nitrat oleh bakteri *Thiobacillus* dan *Nitrosomonas* yang selanjutnya akan bereaksi dengan bahan pengikat fosfat seperti Al^{3+} , Fe^{3+} , Ca^{3+} , dan Mg^{3+} membentuk organik stabil sehingga mampu membebaskan ion fosfat. Proses perombakan bahan organik, unsur-unsur yang terikat pada senyawa karbon akan dilepas sehingga akan diserap oleh tanaman. Menurut Widawati (2010) pupuk organik berperan dalam meningkatkan populasi bakteri potensial sebagai biofertilizer dalam tanah dan memperbaiki struktur tanah sehingga aerasi udara dan air lancar dalam meningkatkan daya serap tanaman. Menurut Molyneux (2004) klasifikasi antioksidan dibagi menjadi lima, yaitu < 50 ppm (sangat kuat), 50-100 ppm (kuat), 100-150 ppm (sedang), 150-200 ppm (lemah), dan > 200 ppm (sangat lemah).

KESIMPULAN

Penelitian menyimpulkan bahwa ekstrak etanol umbi bawang dayak mempunyai aktivitas antioksidan. Pemupukan berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan umbi bawang dayak. Konsentrasi optimum pemberian pupuk daun paitan yang terfermentasi ragi tape adalah 20% yang menghasilkan aktivitas antioksidan umbi bawang dayak yang tertinggi dan nilai IC₅₀ ekstrak etanol umbi bawang dayak adalah 86,01 µg/mL. Penelitian ini menyarankan bahwa untuk memperoleh tingkat aktivitas antioksidan umbi bawang dayak sebaiknya digunakan pupuk daun paitan yang terfermentasi ragi tape dengan konsentrasi 20%. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengetahui mekanisme aksi peningkatan aktivitas antioksidan bawang dayak oleh pupuk daun paitan yang terfermentasi ragi tape.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I., N.S.S. Ambarwati, N. Indrayanti, Y. Sastyarina, L. Rijal dan A. Mun'im, A. 2016. Oral glucose tolerance activity of bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* L. Merr.) Bulbs extract based on the use of different extraction method. *Pharmacognosy Journal*. Vol 10, Issue 1. Jan-Feb. 2016.
- Ahmed, Y.M, E.A. Shalaby and N.T. Shanana. 2011. The use of organic and inorganic cultures in improving vegetative growth, yield characters and antioxidant activity of roselle plant (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Afr. J. Biotechnol.* 10:1998-1996.
- Asami, D.K., Hong, Y.J., Barrett, D.M and A.E. Mitchell. 2003. Comparison of the total phenolic and ascorbic acid content of freeze-dried and air-dried marionberry, strawberry, and corn using conventional, organic, and sustainable agricultural practices. *J. Agric. Food Chem.* 51; 1237–1241.
- Chukwuka K.S. and Omotayo O.E. 2008. Effects of Thitonia Green Manure and Water Hyacinth Compost Application on Nutrient Depleted Soil In South-Western Nigrieria. *Int. J. Soil Sci.*3(2): 69-74.
- Connor, A.M. 2005. Genotypic and environmental variation in antioxidant activity and total phenolic content among blackberry and hybridberry cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 130:527-533.
- Crespo, G., T.E. Ruiz, and J. Alvarez. 2011. Effect of green manure from Thitonia (*T. diversifolia*) on the establishment and production of forage of *P. purpureum* cv. Cuba CT-169 and on some soil properties. *J. Agric. Sci.* 45:79-82.
- Dewi, R.S, dan Aziz S. 2011. Isolasi *Rhizopus oligosporus* pada Beberapa Inokulum Tempe Di Kabupaten Banyumas. *Molekul*, 6(2), 93–104.
- Farida, S., Susanti, D dan Yuniarachma, A. 2019. Pengaruh Naungan dan Variasi Sumber Pupuk Organik Cair terhadap Kadar Flavonoid Daun Bangun Bangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour) Spreng). *Jurnal Jamu Indonesia*. 4(3):81-86.
- Febrinda, A., Astawan, M., Wresdiyati, T., Yuliana, N. 2013. Kapasitas antioksidan dan inhibitor alfa glukosidase ekstrak umbi bawang dayak. *J. Tek. Ind. Pangan.* 24(2);161–167.
- Felgines, C., Texier, O., Morand, C., Manach, C., Scalbert, A., Regeat, F and Remesy, C. 2000. Bioavailability of the flavone naringenin and its glycosides in rats. *Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol.* 279; 1148–1154.
- Gazi, M.R., Kanda, K. and Kato, F. 2004. Optimization of various cultural conditions on growth and antioxidant activity generation by *Saccharomyces cerevisiae* IFO 2373. *J. Biol. Sci.* 4; 224-228.
- Gorelick, J., and Bernstein, N. 2017. Chemical and physical elicitation for enhanced cannabinoid production in cannabis” in Cannabis sativa L. - botany and biotechnology. eds. S.

- Chandra, H. Lata, and M. A. ElSohly (Cham: Springer International Publishing), 439–456.
- Hakim, N., Agustian, and Y. Mala. 2012. Application of organic fertilizer Tithonia plus to control iron toxicity and reduce commercial fertilizer application on new paddy field. *J. Trop. Soils*. 17:135-142.
- Hakkinen, S.H and Torronen, A.R.2000. Content of flavonols and selected phenolic acids in strawberries and Vaccinium species: Influence of cultivar, cultivation site and technique. *Food Res. Int.* 33;517–524.
- Hanin N.N.F, dan Pratiwi R. 2017. Kandungan fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun paku laut (*Acrostichum aerum* L.) fertil dan steril. *J.f Trop. Biodiver. Biotechnol.* 2;51-56.
- Hartatik, W. 2007. Tithonia diversifolia sumber pupuk hijau. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 29(5):3-5.
- Haukioja, E., Ossipov, V., Koricheva, J., Honkanen, T., Larsson, S and Lempa, K. 1998. Biosynthetic origin of carbon-based secondary compounds: Cause of variable responses of woody plants to fertilization? *Chemoecology*. 8; 133–139.
- Havlin, J.L, J.D. Beaton, S.L. Tosdale, W.L. Nelson. 2005. *Soil Fertility and Fertilizer: An Introduction to Nutrient Management*, Pearson Education, Inc, New Jersey.
- Ibrahim, M.H, Jaafar, H.Z.E., Rahmat, A, and Rahman Z.A. 2011. Effects of Nitrogen Fertilization on Synthesis of Primary and Secondary Metabolites in Three Varieties of Kacip Fatimah (*Labisia pumila* Blume). *Int. J. Mol. Sci.* 12; 5238-5254
- Ibrahim, M.H, Jaafar, H.Z.E, Karimi, E, and Ghasemzadeh, A. 2013. Impact of Organic and Inorganic Fertilizer Application on the Phytochemical and Antioxidant Activity of Kacip Fatimah (*Labisia pumila* Benth). *Journal Molecules*. 18;10973-10988.
- Islami. R. 2019. Pembuatan Ragi Tape dan Tape. Departemen Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin.
- Koricheva, J., Larsson, S., Haukioja, E and Keinanen, M. 1998. Regulation of woody plant secondary metabolism by resource availability: Hypothesis means by meta-analysis. *Oikos*. 83;212–226.
- Kuntorini. E. M. 2013. Kemampuan antioksidan bukbus bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr) pada umur berbeda. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*. 1(1): 297-301.
- Kuntroini, E. M., dan Astuti, M. D. 2010. Penentuan aktivitas antioksidan ekstrak etanol bulbus bawang dayak (*Eleutherine americana* (L) Merr). *Skripsi*. FMIPA Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.
- Kurniawan, I.D., Soedradjad, R., dan Syamsunihar, A. 2014. Pengaruh Dosis Pupuk Organik terhadap Kandungan Fenolik dan Flavonoid Biji Tanaman Kedelai yang Berasosiasi dengan *Synechococcus* Sp. *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(1):22-22.
- Ladeska, V., Rindita, Amyra, N., Veranthy, T.D. 2020. Analisa fisikokimia dan aktivitas umbi bawang Bombay (*Allium cepa* L.). *Jurnal Jamu Indonesia*. 5(2):56-67.
- Marsic, N.K., L. Gasperlin, V. Abram, M. Budic and R. Vidrih. 2011. Quality parameters and total phenolic content in tomato fruits regarding cultivar and microclimatic conditions. *Turk. J. Agric. For.* 35:185-194.
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarini J Sci. Technol.* 26(2); 211 – 216.
- Mualim, L., and S.A. Aziz. 2011. Leaf, anthocyanin and protein production of *Talinum triangulare* Jacq. Willd with various rater of P fertilizer. *J. Agron. Indonesia*. 39;200-204.

- Muhsanati, A. Syarif, dan S. Rahayu. 2008. Pengaruh beberapa takaran kompos *Tithonia* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays Saccharata*). *Jerami*. 1:87-91.
- Opala, P.A., C.O. Othieno, J.R. Okalebo, and P.O. Kisinyo. 2009. Effects of combining organic materials with inorganic phosphorus source on maize yield and financial benefits in western Kenya. *Exp. Agric.* 46:2334.
- Puspawati, R., Adirestuti P and Menawati, R. 2013. Khasiat umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.). *Kartika jurnal ilmiah farmasi*. 1 (1),31-37.
- Setiawan, N. C. K dan Febriyanti, A. 2017. Aktivitas antioksidan dan fraksi-fraksi umbi *Eleutherine palmifolia* (L) Merr dengan metode DPPH. *J. Curr. Pharm. Sci.* 1(1); 1-5.
- Sharon N., Anam, S and Yuliet, Y. 2013. Formulasi krim antioksidan ekstrak etanol bawang hutan (*Eleutherine palmifolia* L. Merr). *J. Nat. Sci.* 2(3); 111-122.
- Siatka, T., and M. Kasparova. 2010. Seasonal variation in total phenolic and flavonoid contents and DPPH scavenging activity of *Bellis perennis* L. flowers. *Molecules*. 15;9450-9461.
- Sugiharto, B and Sugiyama, T. 1992. Effects of nitrate and ammonium on gene expression of phosphoenolpyruvate carboxylase and nitrogen metabolism in maize leaf tissue during recovery from nitrogen stress. *Plant Physiol.* 98;1403-1408
- Sulastri, E., Cristadeolia, O dan Yusriadi. 2015. Formulasi mikroemulsi ekstrak bawang hutan dan uji aktivitas antioksidan. *J. Pharmascience*, 2(2);2-9.
- Weibel, F.P., Bickel, R., Leuthold, S and Alfoldi, T. 2000. Are organically grown apples tastier and healthier? A comparative field study using conventional and alternative methods to measure fruit quality. *Acta Hort.* 517;417-426.
- Widawati, S, Sulasih and Muharam A. 2010. Pengaruh kompos yang diperkaya bakteri penambat nitrogen dan pelarut fosfat terhadap pertumbuhan tanaman kapri dan aktivitas antioksidan enzim fosfatase dalam tanah. *J. Hort.* 20(3): 207-215.
- Wordpress. 2013. *Nitrogen pada urine manusia berpotensi diolah jadi pupuk*. <http://hmtkyk.wordpress.com/2013/04/28/nitrogen-pada-urine-manusia-berpotensi-diolah-jadi-pupuk/>. Tanggal unduh 3 Januari 2021.
- Zamani, Z, Zeinali, H, Sinaki, M.J, Madani, H. 2014. Effect of nitrogen and phosphorous fertilizers on the yield and secondary metabolites of medicinal plant *Rubia tinctorum* L. under salinity conditions. *Iranian Journal of Plant Physiology*. 4(2);201-219.