



Respon Pertumbuhan dan Akumulasi Prolin Berbagai Varietas Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) terhadap Cekaman Kekeringan

Growth Response and Proline Accumulated Of Patchouli Varieties (*Pogostemon cablin* Benth.) to Drought Stress

Syafira Aulia Rachmani Sudrajat^{1*}, Karno, Budi Adi Kristanto

^{1*}Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

*E-mail: syafirarss@students.undip.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pertumbuhan dan akumulasi prolin tanaman nilam terhadap interaksi berbagai varietas nilam dengan pengaruh cekaman kekeringan berupa interval penyiraman yang berbeda. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2021 – Juli 2021 di Rumah Kaca Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor, Jawa Barat. Analisis parameter pengamatan dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 3 x 4 dengan 3 ulangan, sehingga terdapat 36 satuan percobaan. Faktor pertama adalah varietas tanaman nilam yaitu : V1 (Patchoulina 2), V2 (Tapak Tuan), dan V3 (Lhokseumawe). Faktor kedua adalah cekaman kekeringan berupa interval penyiraman : C1 (2 hari), C2 (4 hari), C3 (6 hari), dan C4 (8 hari). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa varietas Nilam 2, Tapak Tuan dan Lhokseumawe tahan kekeringan yang dibuktikan dengan kemampuan mempertahankan pertumbuhannya hingga interval penyiraman 8 hari. Kandungan prolin yang terakumulasi pada tanaman nilam meningkat seiring dengan tingginya tingkat cekaman kekeringan yang diberikan. Ketiga varietas nilam menunjukkan perbedaan yang nyata pada karakter tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, dan luas daun varietas nilam.

Kata kunci: Kekeringan, Nilam, Prolin, Varietas

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the growth and proline accumulation of patchouli plants to the interaction between various varieties of patchouli with the effect of drought stress in the form of different watering intervals. The research was carried out on May 2021 - July 2021 at the Greenhouse of Agricultural Technology Research and Assessment Installation at Spice and Medicinal Plant Research Center, Bogor, West Java. The analysis of observation parameter was carried out at the Laboratory of Physiology and Plant Breeding, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Diponegoro University. The experimental design used in this study was a Completely Randomized Design (CRD) with a factorial pattern of 3 x 4 with 3 replications, so there were 36 experimental units. The first factor was the patchouli plant varieties which : V1 (Patchoulina 2), V2 (Tapak Tuan), and V3 (Lhokseumawe). The second factor was drought stress in the form of watering intervals : C1 (2 days), C2 (4 days), C3 (6 days), and C4 (8 days). Based on the research conducted, it can be concluded that variety Patchoulina 2, Tapak Tuan and Lhokseumawe were drought resistant as evidenced by the ability to maintain their growth up to an 8-day watering interval. The proline content accumulated in patchouli plants increased in line with the high level of drought stress given. The three varieties of patchouli showed significant differences in the characters of plant height, number of branches, number of leaves, and leaf area of patchouli varieties.

Keywords: Drought, Patchouli, Proline, Variety

PENDAHULUAN

Nilam termasuk salah satu tanaman famili Lamiaceae dan penghasil minyak atsiri. Hasil dari tanaman nilam yaitu minyak atsiri yang dikenal dengan minyak nilam merupakan sumber devisa negara dan pendapatan petani (Mariana dan Noveriza, 2013). Perakaran nilam relatif dangkal sehingga nilam rentan terhadap adanya cekaman kekeringan, terutama pada periode pertumbuhan awal (Setiawan *et al.*, 2012). Terdapat berbagai varietas tanaman nilam di Indonesia yang dikembangkan di berbagai provinsi. Varietas unggul tanaman nilam antara lain varietas Sidikalang, Lhokseumawe, Patchoulina 1, Patchoulina 2, dan Tapak Tuan (Yuliani dan Satu, 2012). Varietas-varietas tanaman nilam ini merupakan yang paling unggul dibandingkan dengan varietas lain. Varietas Sidikalang unggul dalam ketahanan terhadap hama, varietas Tapak Tuan unggul dalam produksi tera, varietas Lhokseumawe memiliki persentase kandungan minyak tertinggi, serta varietas Patchoulina 1 dan 2 unggul dalam ketahanan terhadap penyakit layu bakteri (Effendy *et al.*, 2019).

Setiap varietas tanaman nilam memiliki ciri khas morfologi yang berbeda. Ciri paling khas yang membedakan antar satu varietas dengan varietas yang lain yaitu pada batang, varietas Sidikalang dan Lhokseumawe memiliki batang berwarna ungu kehijauan, varietas Tapak Tuan memiliki batang berwarna ungu tua, varietas Patchoulina 1 memiliki batang berwarna hijau kekuningan dan varietas Patchoulina 2 memiliki batang berwarna ungu ke abu-abuan (Trisilawati dan Endang, 2015). Perbedaan faktor genetik antar varietas sangat menentukan keberlangsungan hidup tanaman nilam terkait dengan respon tanaman terhadap lingkungan. Secara umum faktor internal (genetik) tanaman nilam lebih dominan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman (Djazuli, 2010).

Cekaman kekeringan merupakan salah satu kejadian iklim ekstrim yang dapat menyebabkan kerugian. Tanda pertama dari cekaman kekeringan yaitu daun menjadi layu sebagai akibat dari tekanan turgor menurun yang menyebabkan penurunan pertumbuhan dan perkembangan sel, sehingga tanaman harus mengontrol pengaturan tekanan osmotik untuk mempertahankan hidupnya (Sirousmehr *et al.*, 2014). Pengaturan tekanan osmotik dalam tanaman merupakan kerja beberapa senyawa yang berperan sebagai osmo-regulator, salah satunya adalah prolin. Akumulasi prolin dapat menurunkan potensial osmotik sehingga menurunkan potensial air dalam sel tanpa membatasi fungsi enzim serta menjaga turgor sel (Kurniawati *et al.*, 2014).

Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya hubungan antara pertumbuhan dan hasil biomasa setiap varietas tanaman nilam dengan cekaman kekeringan. Berdasarkan hasil penelitian Setiawan *et al.* (2012) bahwa varietas tanaman nilam Sidikalang, Lhokseumawe, Tapak Tuan dan aksesori Bio-4 dengan interval penyiraman 9 hari sekali nyata menurunkan karakter fisiologis tanaman dan varietas Sidikalang memiliki kadar prolin tertinggi.

Berdasarkan hasil penelitian Dzajuli (2010), bahwa varietas tanaman nilam Sidikalang, Tapak Tuan, Lhokseumawe, Aceh Merah, TT 75, II-8, dan Girilaya dengan interval penyiraman 120 hari nyata menurunkan pertumbuhan tanaman nilam dan varietas Tapak Tuan mempunyai kadar prolin tertinggi. Berdasarkan hasil penelitian Setiawan *et al.* (2013) bahwa varietas tanaman nilam Sidikalang, Lhokseumawe, Tapak Tuan, dan aksesori Bio-4 dengan interval penyiraman 9 hari sekali menurunkan pertumbuhan dan meningkatkan kadar prolin dibanding interval penyiraman 1, 3 dan 6 hari serta varietas Sidikalang paling tinggi kadar prolinnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji respon pertumbuhan dan akumulasi prolin berbagai varietas tanaman nilam terhadap cekaman kekeringan berupa pemberian interval penyiraman yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian lapang telah dilaksanakan pada tanggal 02 Mei – 29 Juli 2021 di *Greenhouse* Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP2TP), Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO), Bogor, Jawa Barat. Analisis parameter pengamatan di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu stek pucuk tanaman nilam varietas Patchoulina 2, Tapak Tuan, dan Lhokseumawe, media tanam yang terdiri dari tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1 berdasarkan volume, pupuk urea, KCl, dan SP-36, serta air untuk menyiram tanaman. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *polybag* dengan ukuran 40 x 40 cm dan 10 x 15 cm, sekop, cangkul, plastik bening, ember, gelas ukur, dan penggaris.

Syafira Aulia Rachmani Sudrajat, Karno, Budi Adi Kristanto: *Respon Pertumbuhan dan Akumulasi Prolin Berbagai Varietas Tanaman Nilam (Pogostemon cablin Benth.) terhadap Cekaman Kekeringan,...(Hak.222 - 231)*

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 4 dengan 3 ulangan, sehingga terdapat 36 satuan unit percobaan. Faktor pertama yaitu varietas tanaman Nilam (V) meliputi Patchoulina 2 (V1), Tapak Tuan (V2), dan Lhokseumawe (V3). Faktor kedua adalah pemberian cekaman kekeringan (C) meliputi 2 hari sekali (C1); 4 hari sekali (C2); 6 hari sekali (C3); dan 8 hari sekali (C4). Volume penyiraman diperhatikan dari kapasitas lapang awal tanah. Data dianalisis ragam dan diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Penelitian ini diawali persiapan media tanam yaitu dengan mencampur tanah dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 1:1 berdasarkan volume kemudian dimasukkan ke dalam *polybag*. Stek didapatkan dari pucuk tanaman nilam dengan memotong pucuk sepanjang 20 cm, sekitar 3 – 4 buku dan disisakan 4 daun paling atas, kemudian ditanam ke dalam *polybag* berukuran 10 x 15 cm, lalu siram setiap 2 hari sekali. Setelah berumur 4 MST (minggu setelah tanam) stek dipindahkan ke *polybag* ukuran 40 x 40 cm dan disimpan ke dalam *Greenhouse* hingga tanaman berumur 12 MST (minggu setelah tanam).

Pemberian cekaman kekeringan berupa interval penyiraman yang berbeda-beda yaitu 2 hari sekali, 4 hari sekali, 6 hari sekali, dan 8 hari sekali dilakukan pada saat tanaman berumur 4 MST (minggu setelah tanam) dan dilakukan hingga tanaman berusia 12 MST (minggu setelah tanam). Volume penyiraman yang diberikan disesuaikan dengan kapasitas lapang tanah yang dihitung pada saat awal penyiraman, kemudian akan dijadikan pedoman untuk penyiraman selanjutnya.

Penentuan kapasitas lapang dilakukan dengan cara mengeringkan tanah di bawah sinar matahari, setelah itu masukkan tanah ke dalam *polybag* ukuran 40 x 40 cm sebanyak 7,785 kg sebagai berat awal, kemudian *polybag* dimasukkan ke dalam ember yang berisi air dan dibiarkan sampai air menutupi permukaan tanah pada *polybag* tersebut, *polybag* diangkat dan disimpan di dalam ruangan tertutup, penyimpanan dilakukan selama 4 hari sampai air tidak lagi bergerak kebawah, kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat akhir. Nilai kapasitas lapang dihitung dengan cara berat tanah akhir dikurangi berat tanah awal dan diperoleh hasil sebesar 1400 ml (Laise *et al.*, 2017).

Pemeliharaan meliputi pemupukan pupuk urea, KCl, dan SP-36 pada 4 MST (minggu setelah tanam). Dosis yang diberikan sesuai dengan dosis anjuran yaitu Urea 70 kg/ha (2,5 g/*polybag*), SP-36 100 kg/ha (3,5 g/ *polybag*), dan KCl 150 kg/ha (5 g/ *polybag*). Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu sekali dengan mengamati parameter yang telah ditentukan. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 12 MST (minggu setelah tanam) dengan cara membongkar seluruh bagian tanaman nilam kemudian dimasukkan ke dalam plastik bening. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, luas daun, berat segar, dan kandungan prolin.

Analisis Kandungan Prolin

Analisis kandungan prolin menggunakan metode *Bates*. Prosedurnya adalah daun ditimbang seberat 0,5 gr dan ditumbuk sampai halus. Daun yang sudah dihaluskan ditambah dengan larutan asam sulfosalisilat sebanyak 10 ml. Larutan sampel disaring menggunakan kertas saring dan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer. Filtrat diambil sebanyak 2 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Filtrat ditambahkan dengan campuran ninhidrin dan asam fosforat sebanyak 2 ml, dan juga ditambahkan asam asetat sebanyak 2 ml lalu tabung reaksi ditutup dengan aluminium foil. Tabung reaksi yang berisi filtrat direbus selama 1 jam lalu didinginkan.

Filtrat ditambahkan larutan toluen sebanyak 4 ml dan digojok. Filtrat diambil dan dimasukkan ke dalam kuvet untuk dibaca absorbansinya dalam spektrofotometer dengan panjang gelombang 520 nm. Rumus perhitungan kadar prolin adalah sebagai berikut (Nurmalasari, 2018).
Kandungan prolin = hasil absorbansi x 0,347

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil dari analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan varietas dan cekaman kekeringan terhadap tinggi tanaman nilam. Perlakuan varietas memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap tinggi tanaman sedangkan perlakuan cekaman kekeringan tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap tinggi tanaman nilam. Hasil Uji Duncan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Tiga Varietas Tanaman Nilam yang mengalami Cekaman Kekeringan

Cekaman Kekeringan (C)	Varietas (V)			Rata-rata
	Patchoulina 2	Tapak Tuan	Lhokseumawe	
	cm			
Penyiraman 2 hari sekali	57,17	64,07	72,83	64,69
Penyiraman 4 hari sekali	52,83	67,17	81,20	67,07
Penyiraman 6 hari sekali	52,13	52,90	73,77	59,60
Penyiraman 8 hari sekali	46,70	72,50	76,50	65,23
Rata – rata	52,21 ^c	64,16 ^b	76,08 ^a	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan superskrip yang berbeda pada baris menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil Uji Duncan diperoleh bahwa perlakuan varietas berpengaruh terhadap tinggi tanaman nilam (Tabel 1). Tinggi tanaman dari setiap varietas tanaman nilam berbeda nyata, penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat keragaman pada karakter tinggi tanaman dari setiap varietas tanaman nilam. Penelitian yang serupa menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian ini.

Hasil penelitian Haryudin dan Sri (2014) dikaporkan bahwa berbagai varietas tanaman nilam memiliki variasi yang tinggi pada karakter kuantitatif seperti tinggi tanaman. Sejalan dengan penelitian Djazuli (2010) bahwa faktor genetik pada tanaman nilam lebih dominan dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman nilam dibandingkan dengan faktor lingkungannya. Setiap varietas dari tanaman nilam memiliki karakter tinggi tanamannya masing-masing.

Menurut Amalia (2011) yang menyatakan bahwa standarisasi tinggi dari setiap varietas tanaman nilam yaitu varietas Tapak Tuan memiliki kisaran tinggi tanaman sekitar 50,57 – 82,28 cm sedangkan varietas Lhokseumawe memiliki kisaran tinggi tanaman sekitar 61,07 – 65,97. Pemberian durasi lama cekaman kekeringan berupa interval penyiraman tidak berpengaruh pada tinggi tanaman. Hal ini diduga karena penyiraman yang diberikan selalu dikembalikan pada keadaan lengas tanah kapasitas lapang.

Menurut Mishar *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa frekuensi penyiraman selama 2 kali sehari dengan tiga dosis berbeda yaitu 150 ml, 300 ml, dan 600 ml tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dikarenakan tanaman nilam dapat tumbuh dengan baik apabila kondisi air pada batas titik layu permanen hingga kapasitas lapang. Perlakuan durasi lama cekaman kekeringan sampai 8 hari tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman nilam. Berbeda dengan pernyataan Gusta dan Any (2011) yang menyatakan bahwa cekaman kekeringan menyebabkan penurunan pada tinggi tanaman.

Jumlah Cabang

Hasil dari analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan varietas dan cekaman kekeringan terhadap jumlah cabang tanaman nilam. Perlakuan varietas memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap jumlah cabang tanaman sedangkan perlakuan cekaman kekeringan tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap jumlah cabang tanaman nilam. Hasil Uji Duncan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Cabang Tiga Varietas Tanaman Nilam yang mengalami Cekaman Kekeringan

Cekaman Kekeringan (C)	Varietas (V)			Rata-rata
	Patchoulina 2	Tapak Tuan	Lhokseumawe	
	cm			
Penyiraman 2 hari sekali	18,67	19,67	23,67	20,67
Penyiraman 4 hari sekali	20,67	18,33	23,33	20,78
Penyiraman 6 hari sekali	21,67	20,33	20,00	20,67

Syafira Aulia Rachmani Sudrajat, Karno, Budi Adi Kristanto: Respon Pertumbuhan dan Akumulasi Prolin Berbagai Varietas Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) terhadap Cekaman Kekeringan, ... (Hak.222 - 231)

Penyiraman 8 hari sekali	18,00	18,33	23,33	19,89
Rata – rata	19,75 ^b	19,17 ^b	22,58 ^a	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan superskrip yang berbeda pada baris menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil Uji Duncan diperoleh bahwa perlakuan varietas berpengaruh terhadap jumlah cabang tanaman nilam (Tabel 2). Jumlah cabang tanaman nilam varietas Patchoulina 2 tidak berbeda dengan varietas Tapak Tuan, akan tetapi jumlah cabang varietas Patchoulina 2 dan Tapak Tuan berbeda dengan varietas Lhokseumawe. Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat keragaman pada karakter jumlah cabang dari setiap varietas tanaman nilam. Setiap varietas dari tanaman nilam memiliki karakter jumlah cabang tanaman yang bervariasi. Sejalan dengan hasil penelitian Amalia (2011) bahwa standarisasi jumlah cabang dari setiap varietas tanaman nilam bervariasi, yaitu varietas Tapak Tuan memiliki kisaran jumlah cabang sekitar 7,30 – 24,48 sedangkan varietas Lhokseumawe memiliki kisaran jumlah cabang sekitar 7,00 – 19,76. Penelitian serupa juga menunjukkan hasil yang sama. Hasil penelitian Wahyu *et al.* (2020) pada tanaman nilam dilaporkan bahwa variabilitas genotip tinggi terdapat pada karakter jumlah cabang primer. Menurut Djazuli (2010) yang menyatakan bahwa faktor genetik pada tanaman nilam lebih dominan dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman nilam dibandingkan dengan faktor lingkungannya.

Perlakuan cekaman kekeringan dengan lama durasi sampai 8 hari tidak berpengaruh terhadap jumlah cabang tanaman nilam. Penelitian yang serupa menunjukkan hasil berbeda dengan penelitian ini. Berbeda dengan hasil penelitian Gusta dan Any (2011), bahwa tanaman nilam yang mengalami cekaman kekeringan akan terhambat pertumbuhannya, salah satunya adalah mengalami penurunan jumlah cabang. Menurut Lisar *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa akibat dari cekaman kekeringan pada tanaman yaitu penutupan stomata, penurunan laju fotosintesis dan laju transpirasi, penurunan laju penyerapan dan translokasi nutrien (unsur hara), penurunan pemanjangan sel, dan penghambatan pertumbuhan.

Jumlah Daun

Hasil dari analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan varietas dan cekaman kekeringan terhadap jumlah daun tanaman nilam. Perlakuan varietas memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap jumlah daun tanaman sedangkan perlakuan cekaman kekeringan tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap jumlah daun tanaman nilam. Hasil Uji Duncan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Daun Tiga Varietas Tanaman Nilam yang mengalami Cekaman Kekeringan

Cekaman Kekeringan (C)	Varietas (V)			Rata-rata
	Patchoulina 2	Tapak Tuan	Lhokseumawe	
	cm			
Penyiraman 2 hari sekali	107,67	123,33	150,67	127,22
Penyiraman 4 hari sekali	132,33	96,67	124,33	117,78
Penyiraman 6 hari sekali	143,67	97,33	119,33	120,11
Penyiraman 8 hari sekali	124,67	91,67	116,67	111,00
Rata – rata	127,08 ^a	102,25 ^b	127,75 ^a	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan superskrip yang berbeda pada baris menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil Uji Duncan diperoleh bahwa perlakuan varietas berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman nilam (Tabel 3). Jumlah daun tanaman nilam varietas Patchoulina 2 tidak berbeda nyata dengan jumlah daun tanaman nilam varietas Lhokseumawe, tetapi jumlah daun varietas Patchoulina 2 dan Lhokseumawe berbeda dengan varietas Tapak Tuan. Penelitian serupa menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian ini. Penelitian Haryudin dan Sri (2014) dilaporkan bahwa berbagai varietas tanaman nilam memiliki variasi yang tinggi pada karakter kuantitatif, seperti

jumlah daun tanaman. Menurut Djazuli (2010) yang menyatakan bahwa faktor genetik pada tanaman nilam lebih dominan dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman nilam dibandingkan dengan faktor lingkungannya. Setiap varietas tanaman nilam memiliki karakter jumlah daun tanaman yang bervariasi. Sejalan dengan penelitian Amalia (2011) yang menyatakan bahwa standarisasi jumlah daun dari setiap varietas tanaman nilam berbeda, yaitu varietas Tapak Tuan memiliki kisaran jumlah daun sekitar 35,37 – 157,84 sedangkan varietas Lhokseumawe memiliki kisaran jumlah daun tanaman sekitar 48,05 – 118,62.

Perlakuan cekaman kekeringan sampai dengan lama durasi 8 hari tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman nilam. Berbeda dengan hasil penelitian Gusta dan Any (2011) yang menyatakan bahwa cekaman kekeringan pada tanaman nilam menyebabkan daun menjadi kering, kemudian daun akan mati sehingga akan terjadi penurunan jumlah daun tanaman nilam. Menurut Djazuli (2010) yang menyatakan bahwa tanaman nilam yang tercekam kekeringan akan mengalami hambatan dalam pertumbuhan dan gugurnya sebagian daun tua.

Luas Daun

Hasil dari analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan varietas dan cekaman kekeringan terhadap luas daun tanaman nilam. Perlakuan varietas memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap luas daun tanaman sedangkan perlakuan cekaman kekeringan tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap luas daun tanaman. Hasil Uji Duncan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas Daun Tiga Varietas Tanaman Nilam yang mengalami Cekaman Kekeringan

Cekaman Kekeringan (C)	Varietas (V)			Rata-rata
	Patchoulina 2	Tapak Tuan	Lhokseumawe	
	cm			
Penyiraman 2 hari sekali	149,06	165,48	166,78	160,44
Penyiraman 4 hari sekali	164,56	185,45	184,91	178,31
Penyiraman 6 hari sekali	164,07	157,92	203,37	175,12
Penyiraman 8 hari sekali	115,91	151,33	182,04	149,76
Rata – rata	148,4 ^b	165,04 ^{ab}	184,28 ^a	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan superskrip yang berbeda pada baris menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil Uji Duncan diperoleh bahwa perlakuan varietas berpengaruh terhadap luas daun tanaman nilam (Tabel 4). Luas daun tanaman nilam varietas Tapak Tuan tidak berbeda dengan Patchoulina 2 dan varietas Lhokseumawe tetapi luas daun tanaman nilam varietas Patchoulina 2 berbeda dengan varietas Lhokseumawe. Sejalan dengan hasil penelitian Wahyu *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa pada tanaman nilam variabilitas genotip tinggi terdapat pada karakter luas daun. Menurut Djazuli (2010) yang menyatakan bahwa faktor genetik pada tanaman nilam lebih dominan dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman nilam dibandingkan dengan faktor lingkungannya.

Perlakuan cekaman kekeringan sampai dengan lama durasi 8 hari tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman nilam. Berbeda dengan hasil penelitian Ai (2011) yang menyatakan bahwa respons tanaman yang mengalami cekaman kekeringan yaitu perubahan di tingkat selular dan molekular yang ditunjukkan dengan penurunan laju tumbuhan dan penurunan luas daun. Menurut Nurzaman *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa penurunan luas daun merupakan salah satu respon tanaman terhadap cekaman kekeringan, luas daun yang mengecil adalah mekanisme tanaman untuk mengurangi terjadinya proses transpirasi.

Berat Segar

Hasil dari analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan varietas dan cekaman kekeringan terhadap berat segar tanaman. Perlakuan varietas dan cekaman kekeringan tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap berat segar tanaman nilam. Hasil Analisis Ragam disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat Segar Tiga Varietas Tanaman Nilam yang mengalami Cekaman Kekeringan

Cekaman Kekeringan (C)	Varietas (V)			Rata-rata
	Patchoulina 2	Tapak Tuan	Lhokseumawe	
	cm			
Penyiraman 2 hari sekali	118,33	168,33	171,67	152,78
Penyiraman 4 hari sekali	175	120	146,67	147,22
Penyiraman 6 hari sekali	166,67	95	136,67	132,78
Penyiraman 8 hari sekali	125	115	128,33	122,78
Rata – rata	146,24	124,58	145,83	

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh bahwa perlakuan varietas, perlakuan cekaman kekeringan, serta kombinasi antara varietas dan cekaman kekeringan tidak berpengaruh terhadap berat segar tanaman nilam. Berbeda dengan hasil penelitian Wahyu *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa terdapat variabilitas genetik yang luas untuk karakter bobot segar antar varietas tanaman nilam. Menurut Haryudin dan Sri (2014) yang menyatakan bahwa variasi yang tinggi terlihat pada karakter kuantitatif seperti bobot segar tanaman nilam. Perlakuan cekaman kekeringan samapi dengan lama durasi 8 hari tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar tanaman nilam. Berbeda dengan hasil penelitian Djazuli (2010) yang menyatakan bahwa perlakuan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap produksi bobot segar batang dan daun nilam dari berbagai varietas. Menurut Mawardi dan Djazuli (2006) yang menyatakan bahwa terbatasnya ketersediaan air pada tanaman menyebabkan penurunan produksi biomas segar karena cekaman kekeringan menghambat pertumbuhan tanaman.

Kandungan Prolin

Hasil dari analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan varietas dan cekaman kekeringan terhadap tinggi tanaman nilam. Perlakuan cekaman kekeringan memberikan pengaruh ($P < 0,05$) terhadap kandungan prolin tanaman nilam sedangkan perlakuan varietas tanaman tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap Kandungan prolin tanaman nilam. Hasil Uji Duncan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan Prolin Tiga Varietas Tanaman Nilam yang mengalami Cekaman Kekeringan

Cekaman Kekeringan (C)	Varietas (V)			Rata-rata
	Patchoulina 2	Tapak Tuan	Lhokseumawe	
	cm			
Penyiraman 2 hari sekali	0,65	0,41	0,80	0,62 ^c
Penyiraman 4 hari sekali	0,96	0,69	0,86	0,84 ^{bc}
Penyiraman 6 hari sekali	1,12	1,06	1,43	1,20 ^{ab}
Penyiraman 8 hari sekali	1,85	1,27	1,68	1,60 ^a
Rata – rata	1,15	0,85	1,19	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan superskrip yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata menurut uji Duncan ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil Uji Duncan diperoleh bahwa perlakuan cekaman kekeringan berpengaruh terhadap kandungan prolin tanaman nilam (Tabel 6). Kandungan prolin tertinggi didapatkan pada interval penyiraman selama 8 hari sekali meskipun tidak berbeda dengan interval 6 hari, tetapi berbeda nyata dengan kandungan prolin pada interval penyiraman selama 2 dan 4 hari sekali. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat cekaman kekeringan yang diberikan maka semakin tinggi pula kandungan prolin yang terakumulasi dalam tanaman nilam. Peningkatan kandungan prolin terkait dengan meningkatnya daya adaptasi tanaman terhadap *stress* kekeringan. Menurut Rahayu dan Harjoso (2011) yang menyatakan bahwa prolin merupakan suatu metabolit

sekunder yang banyak diakumulasikan pada daun tanaman apabila terjadi cekaman kekeringan. Hal ini sejalan dengan penelitian Setiawan *et al.* (2012) kadar prolin daun pada tanaman nilam akan terus meningkat seiring dengan panjangnya interval penyiraman.

Tanaman yang mengalami cekaman kekeringan akan mengalami penurunan tekanan turgor yang berakibat pada terhambatnya pertumbuhan, sehingga tanaman merespon dengan mensintesis prolin untuk mempertahankan hidupnya. Menurut Sirousmehr *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa tanda pertama dari cekaman kekeringan yaitu tekanan turgor menurun yang mengakibatkan penurunan pertumbuhan dan perkembangan sel, sehingga tanaman harus mengontrol pengaturan tekanan osmotik untuk mempertahankan hidupnya. Pengaturan tekanan osmotik dalam tanaman merupakan peran dari beberapa senyawa yang bekerja sebagai osmo-regulator salah satunya adalah prolin. Menurut Kurniawati *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa akumulasi prolin dapat menurunkan potensial osmotik sehingga menurunkan potensial air dalam sel tanpa membatasi fungsi enzim serta menjaga turgor sel.

Varietas nilam yang berbeda mempunyai kandungan prolin yang tidak berbeda nyata. Kandungan prolin varietas Lhokseumawe cenderung lebih tinggi dibanding varietas Patchoulina 2 dan Tapak Tuan, meskipun tidak berbeda. Menurut Djazuli (2010) yang menyatakan bahwa varietas Tapak Tuan memiliki kadar prolin tertinggi dibandingkan dengan varietas Sidikalang, Lhokseumawe, dan Aceh Merah. Kandungan prolin yang relatif sama mungkin terkait dengan intensitas dan lama durasi cekaman kekeringan akibat interval penyiraman yang hanya 8 hari atau kurang, dan penyiraman selalu dikembalikan dalam keadaan kapasitas lapang. Berbeda dengan hasil penelitian Setiawan *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa varietas Sidikalang memiliki kadar prolin tertinggi dibandingkan dengan varietas Tapak Tuan, Lhokseumawe, dan Bio-4.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman nilam varietas Patchoulina 2, Tapak Tuan dan Lhokseumawe toleran kekeringan hingga interval penyiraman 8 hari sekali. Kandungan prolin ke tiga varietas tanaman nilam meningkat dengan semakin lama waktu interval penyiraman atau semakin tinggi tingkat cekaman kekeringan yang diberikan. Ketiga varietas tanaman nilam menunjukkan perbedaan pada karakter tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, dan luas daun tanaman nilam varietas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ai, N. S. 2011. Biomassa dan kandungan klorofil total daun jahe (*Zingiber officinale* L.) yang mengalami cekaman kekeringan. *J. Ilmiah Sains*, 11 (1) : 1 – 5.
- Ai, N.S dan Y. Banyo. 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *J. Ilmiah Sains*, 11 (2) : 166 – 173.
- Amalia. 2011. Karakteristik Tanaman Nilam di Indonesia. BALITTRO, Bogor.
- Amanah, I., dan N. Aznam. 2016. Penentuan Kandungan total fenol dan uji aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak sarang semut (*Myrmecodia pendens* Merr. & LM Perry). *J. Kimia Dasar*, 5 (2) : 1 – 9.
- Dzajuli, M. 2010. Pengaruh cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan beberapa karakter morfo-fisiologis tanaman nilam. *J. Littro*, 21 (1): 8 – 17.
- Effendy, E., M. Yusuf, Romano, dan Safrida. 2019. Analisis struktur biaya produksi dan kesenjangan pendapatan petani akibat fluktuasi harga minyak nilam. *J. Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 3 (2) : 360 – 374.
- Faizin, R. dan P. Susila. 2016. Respon naungan terhadap pertumbuhan dua varietas nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *J. Agrium*, 13 (2) : 83 – 90.

- Syafira Aulia Rachmani Sudrajat, Karno, Budi Adi Kristanto:** *Respon Pertumbuhan dan Akumulasi Prolin Berbagai Varietas Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) terhadap Cekaman Kekeringan,...*(Hak.222 - 231)
- Gusta, A. R. dan A. Kusumastuti. 2017. Upaya mengatasi cekaman kekeringan pada tanama nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dengan memanfaatkan kompos kiambang. J. AIP, 5 (2): 123 – 127.
- Hariyani, E. Widaryanto, N. Herlina. 2015. Pengaruh umur panen terhadap rendemen dan kualitas minyak atsiri tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). J. Produksi Tanaman, 3 (3) : 205 – 211.
- Haryudin, W. dan N. Masalahah. 2011. Karakteristik morfologi, anatomi, dan produksi terna aksesi nilam asal aceh dan sumatera utara. J. Littro, 22 (2) : 115 – 126.
- Haryudin, W. dan S. Suhesti. 2014. Karakteristik morfologi, produksi dan mutu 15 aksesi nilam. J. Littro, 25 (1) : 140 – 149.
- Kurniasari, A. M., Adisyahputra, dan R. Rosman. 2010. Pengaruh kekeringan pad at tanah bergaram NaCl terhadap pertumbuhan tanaman nilam. J. Littro, 21 (1) : 18 – 27.
- Kurniawati, S., N. Khumaida, S. W. Ardie, N. S. Hartati, dan E. Sudarmonowati. 2014. Pola akumulasi prolin dan poliamin beberapa aksesi tanaman terung pada cekaman kekeringan. J. Agron Indonesia, 42 (2) : 136 – 141.
- Laise, R. A., M. As.A, dan L. Tangge. 2017. Respon Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Cekaman Air untuk Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran. J. JIP BIOL, 5 (1) : 109 – 118.
- Lisar, S. Y. R. Motafakkerazad, M. Hossain, dan I. M. Rahman. 2012. *Water Stress In Plants: Causes, Effect and Responses in Water Stress. In Tech, Croatia.*
- Mangun, H. M. S., H. Waluyo, dan A. Purnama. 2012. Nilam : Hasilkan Rendemen Minyak Hingga 5 Kali Lipat dengan Fermentasi Kapang. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Manurung, H., W. Kustiawan, dan I. W. Kusuma. 2019. Pengaruh cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan Kandungan flavonoid total tumbuhan tabat barito (*Ficus deltoidea* Jack). J. Hortikultura Indonesia, 10 (1) : 55 – 62.
- Mariana, M. dan R. Noveriza. 2013. Potensi minyak atsiri untuk mengendalikan Potyvirus pada tanaman nilam. J. Fitopatologi, 9 (2) : 53 – 58.
- Mawardi dan M. Djazuli. 2006. Pemanfaatan pupuk hayati mikoriza untuk meningkatkan toleransi kekeringan pada tanaman nilam. J. Littri, 12 (1) : 38 – 43.
- Mishar, E. Nurahmi, dan T. Hidayat. 2017. Pengaruh dosis pupuk urea dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan setek nilam aceh (*Pogostemon cablin* Benth.). J. Floratek, 12 (2) : 115 – 121
- Misna dan K. Diana. 2016. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit bawang merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. J. Farmasi, 2 (2) : 138 – 144.
- Mustika, I. Dan Y. Nuryani. 2006. Strategi pengendalian nematoda parasit pada tanaman nilam. J. Litbang Pertanian, 25 (1) : 7 – 15.
- Nurmalasari, I.R. 2018. Kandungan asam amino prolin dua varietas padi hitam pada kondisi cekaman kekeringan. AGROTECH Science Journal, 4 (1) : 29-43.
- Nurzaman, M., S. R. D. Pridani, dan T. Setiawati. 2020. Respon pertumbuhan kapulaga lokal (*Amomum compactum* Soland Ex. Maton) dan kapulaga sabrang (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton Var. Mysore) terhadap cekaman kekeringan. J. Pro-Life, 7 (1) : 10 – 19.

- Permanasari, I dan E. Sulistyarningsih. 2013. Kajian fisiologi perbedaan Kandungan lengas tanah dan konsentrasi giberelin pada kedelai (*Glycine max* L.). J. Agroekotekologi, 4 (1) : 31 – 39
- Rahayu, A. Y. dan T. Harjoso. 2011. Aplikasi abu sekam pada padi gogo (*Oryza sativa* L.) terhadap kandungan silikat dan prolin daun serta amilosa dan protein biji. J. Biota, 16 (1) : 48 – 55.
- Sari, E., Z. A. Noli, dan Suwirmen. 2018. Pengaruh pupuk n dan cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan kandungan artemisinin tanaman *Artemisia vulgaris* L. J. Biologi UNAND, 6 (2) : 71 – 78.
- Setiawan, Tohari, dan D. Shiddieq. 2012. Pengaruh cekaman kekeringan terhadap akumulasi prolin tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). J. Ilmu Pertanian, 15 (2): 85 – 99.
- Setiawan, Tohari, dan D. Shiddieq. 2013. Pengaruh cekaman kurang air terhadap beberapa karakter fisiologis tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). J. Litri, 19 (3): 108 – 116.
- Sirousmehr, A., J. Arbabi, and M. R. Asgharipour. 2014. Effect of drought stress levels and organic manures on yield, essential oil content and some morphological characteristics of sweet basil (*Ocimum basilicum*). J. Advances in Environmental Biology, 2 (4) : 880 – 885.
- Suryaningrum, R., E. Purwanto, dan Sumiyati. 2016. Analisis pertumbuhan beberapa varietas kedelai pada perbedaan intensitas cekaman kekeringan. J. Agrosains, 18 (2) : 33 – 37
- Trisilawati, O. Dan E. Hadipoentyanti. 2015. Budidaya Nilam yang Baik dan Benar. BALITTRO, Bogor.
- Yuliani, S. dan S. Satuhu. Panduan Lengkap Minyak Atsiri. Penebar Swadaya, Jakarta.
- USDA, NRCS. 2006. The PLANTS Database, National Plant Data Center, Baton Rouge, LA. 70874-4490 USA. <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=POCA42>. Diunduh tanggal 27 April 2021 pukul 23.04 WIB.
- Wahyu, R., M. Tahir, dan W. Indrawati. 2020. Variabilitas dan Korelasi Genotipik dan Fenotipik 10 Genotipe Nilam. J. Penelitian Agronomi, 22 (2) : 69 – 63