

NICHE Journal of Tropical Biology

Available online: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/niche>

Respon pertumbuhan tanaman jiwawut (*Setaria italica* B.v) pada berbagai kelengasan tanah dan dosis pemupukan yang berbeda

Growth response of jiwawut (*Setaria italica* B.v) culture in various soil moisture and different fertilizing dosage)

Setiawati^{a)}, Sumarsono^{a)}, dan Sri Minarsih^{b)}

^{a)} Agroecotechnology, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Diponegoro University, Tembalang Campus, Semarang 50275

^{b)} BPTP Jawa Tengah, Jln. Soekarno Hatta Km. 26, No.10, Bergas Lor, Bergas, Semarang, Jawa Tengah 50552

ABSTRACT

The research aims to examine the effect of different soil moisture and different fertilizing doses on the growth of jiwawut plants (*Setaria italica* B.v). The study used a 3x4 factorial experiment with a completely randomized design (CRD) of 3 replications. The first factor is soil moisture consisting of A0: ½ field capacity, A¾: ¾ field capacity, A1: field capacity. The second factor is the recommended dosage of Urea, SP36 and KCl fertilization with a balance dose of 200-83-100 kg/ha, which the dose of each treatment is P0: without fertilizing, P½: ½ recommended dosage, T1: according to recommended dosage and T3/2: 1 ½ recommended dosage. The parameters measured are flowering date, plant height, harvest date, dry weight of stover and 100 seeds weight. The results showed that the effect of different fertilization treatment significantly (P<0.05) increased the dry weight of stover. The effect of soil moisture treatment significantly (P<0.05) increased harvest date and dry weight of stover. The effect of the interaction of fertilizer dosing treatment and apparent soil moisture significantly (P<0.05) increased flowering dates, plant height, dry weight of stover, and weight of 100 seeds. Growth and crop production of all parameters are tolerant up to the ¾ field capacity, but the highest yield is obtained by the field capacity watering treatment. High dry weight of stover yield is obtained at the recommended dosage of Urea, SP36 and KCl fertilizer with a balance dose of 200-83-100 kg/ha. Low soil moisture up to ½ field capacity with fertilization of 200-83-100 kg/ha still gives high crop yields according to the flowering date parameter, although the highest dry weight of stover yield is obtained by the field capacity watering treatment.

Keywords : jiwawut, fertilizer dose, soil moisture

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh berbagai kelengasan tanah dan dosis pemupukan yang berbeda pada pertumbuhan Jiwawut (*Setaria italica* B.v). Penelitian menggunakan percobaan faktorial 3 x 4 dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 kali ulangan. Faktor yang pertama yaitu kelengasan tanah yang terdiri dari A0 : 1/2 kapasitas lapang, A¾ : ¾ kapasitas lapang, A1 : kapasitas lapang. Faktor kedua yaitu dosis anjuran pemupukan Urea, SP36 dan KCl dengan imbangannya 200-83-100 kg/ha, masing-masing dosis P0: tanpa pemupukan, P½ : ½ dosis anjuran, T1: sesuai dosis anjuran dan T3/2: 1 ½ dosis anjuran. Parameter yang diukur yaitu umur berbunga, tinggi tanaman, umur panen, bobot kering brangkasan dan bobot 100 biji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan dosis pemupukan nyata (P<0,05) meningkatkan bobot kering brangkasan. Pengaruh perlakuan kelengasan tanah nyata (P<0,05) meningkatkan umur panen dan bobot kering brangkasan. Pengaruh interaksi perlakuan dosis pemupukan dan kelengasan tanah nyata (P<0,05) meningkatkan umur berbunga, tinggi tanaman, berat kering brangkasan, dan bobot 100 biji. Pertumbuhan dan produksi tanaman dari semua parameter masih toleran sampai kelengasan ¾ kapasitas lapang, namun kelengasan kapasitas lapang menghasilkan umur panen paling awal. Bobot kering brangkasan tinggi diperoleh pada dosis anjuran pemupukan Urea, SP36 dan KCl yaitu 200-83-100 kg/ha. Kelengasan tanah rendah sampai ½ kapasitas lapang dengan pemupukan 200-83-100 kg/ha masih memberikan hasil tanaman yang tinggi berdasarkan parameter umur berbunga, walaupun bobot kering brangkasan tertinggi diperoleh pada penyiraman kapasitas lapang.

Kata kunci : jiwawut, kelengasan tanah, pemupukan.

*Penulis korespondensi: setiacocan@gmail.com

Diterima 9 Maret 2020, Disetujui 17 Maret 2020

Disarankan menyitasi artikel ini sebagai: Setiawati et al, *NICHE J Trop Bio* (2020) 3(2) 68-79

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dan memiliki banyak komoditi pertanian untuk dikembangkan. Masyarakat Indonesia telah terbiasa menggunakan beras dan jagung sebagai makanan pokok mereka sedangkan produksi dalam negeri belum mampu untuk memenuhi kebutuhan nasional sehingga pemerintah harus mengimpor dari luar negeri (Tirajoh, 2015; Zaeroni dan Rustariyuni, 2016) seperti Vietnam dan Thailand.

Upaya diversifikasi pangan yang perlu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan di Indonesia salah satunya adalah membudidayakan tanaman sereal lain yang tinggi nutrisi dan mudah dibudidayakan. Salah satu tanaman sereal yang sudah dikenal petani adalah Jewawut. Jewawut memiliki kandungan serat pangan yang tinggi seperti selulosa, hemiselulosa, ester-ester fenolik, glikoprotein serta serat pangan mudah larut seperti glukukan dan pektin (Rukmi dkk., 2015). Jewawut memiliki beberapa keunggulan dibanding dengan tanaman lain, seperti dapat tumbuh pada hampir semua jenis tanah termasuk tanah yang kurang subur, tanah yang kering, mudah dibudidayakan, umur panen yang relatif pendek dan kegunaannya beragam. Belum terdapat data yang menunjukkan luas lahan yang digunakan untuk budidaya tanaman jiwawut di Indonesia, namun menurut Sutrisno dan Heryani (2019) total luas lahan kering beriklim kering sebesar 144,4 juta hektar dengan luasan lahan yang potensial sebesar 99,6 juta hektar dan yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya tanaman pangan sebesar 29,39 juta hektar.

Salah satu jenis kebutuhan yang mempengaruhi kehidupan yaitu air. Pada tumbuhan, air berfungsi sebagai pelarut unsur hara dan pupuk sehingga mudah diserap akar, translokasi zat hara dari akar ke daun dan zat makanan dari daun ke bagian tanaman lain, meningkatkan jumlah klorofil dan mengatur iklim mikro di sekitar tanaman agar dapat tumbuh dengan baik (Mulyono, 2009). Adaptasi tanaman terhadap cekaman kekeringan atau peningkatan suhu melalui mekanisme penutupan sebagian stomata yang selanjutnya akan menurunkan kehilangan air dan laju transpirasi sehingga batang tetap mempertahankan suhu optimal serta kemampuan turgiditasnya (Zooleh dkk., 2011). Pengairan dibutuhkan selain memiliki dampak positif juga memiliki dampak negatif yaitu jika media tanam terlalu basah akan menghambat pertumbuhan tanaman dan menjadi tempat bersarangnya hama dan gulma (Suwati dkk, 2019), sehingga perlu diketahui volume pengairan yang tepat yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Faktor lain yang mendukung tanaman untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal adalah ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Namun jika tanah tidak mampu menyediakan unsur hara yang cukup maka dilakukan pemberian pupuk untuk memenuhi kekurangan tersebut. Menurut pendapat Nuryani dkk. (2019) pemberian unsur hara atau pupuk secara tidak tepat akan menyebabkan asinkronisasi sehingga pertumbuhan tanaman terhambat. Ketersediaan dan kelarutan unsur hara terkait dengan kelengasan tanah, sehingga agar pemupukan menjadi efektif maka perlu diketahui dosis pemupukan yang tepat yang dikombinasikan dengan volume pengairan yang tepat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan jiwawut terhadap kelengasan tanah dan dosis pemupukan yang berbeda serta pengaruh interaksi antara faktor pemupukan dengan faktor pengairan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Manfaat dari penelitian ini adalah pemberi informasi tentang toleransi terhadap kelengasan tanah dalam upaya pembudidayaan tanaman Jewawut sebagai bahan pangan alternatif melalui pemupukan yang tepat.

II. MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Green House BPTP Ungaran dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang mulai bulan Juli 2019 – September 2019. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jiwawut (*Setaria italica* L. var. Moharia), tanah, pupuk kandang ayam, dosis pupuk Urea, SP36 dan KCl dengan imbangannya 200-83-100 kg/ha setara 7,2 g Urea, 2,3 g SP36 dan 3,6 g per polibag.

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan faktorial 3 x 4 dari rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 kali ulangan. Faktor pertama yaitu kelengasan yang terdiri dari A0: 1/2 kapasitas lapang, A^{3/4}: 3/4 kapasitas lapang, A1 : kapasitas lapang. Faktor kedua yaitu dosis pemupukan Urea, SP36 dan KCl dengan masing-masing dosis P0: tanpa pemupukan, P^{1/2}: 1/2 dosis anjuran, P1: sesuai dosis anjuran, P^{3/2}: 1 1/2 dosis anjuran. Dosis Urea, SP-36 dan KCl tanaman Jewawut menurut Tatuhey (2014) dalam Randall dkk. (2016) adalah 200-83-100 kg.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan menganalisis unsur hara tanah dan pupuk kandang yang akan digunakan sebagai media penelitian. Kemudian mengisi polibag dengan tanah, pupuk kandang dan sekam bakar masing – masing

dengan perbandingan 1:1:1. Langkah selanjutnya adalah penentuan kapasitas lapang dan kapasitas kering angin untuk mengetahui kandungan air dalam tanah.

Setelah didapatkan nilai kapasitas lapang dan kapasitas kering angin, langkah berikutnya adalah menentukan kebutuhan air dalam 7,9 kg media tanam dengan rumus:

$$\text{Kebutuhan Air} = \text{Kapasitas lapang} \times \text{Massa media tanam (Haridjaja dkk., 2013)}$$

Tahap selanjutnya adalah menyiapkan benih jiwawut (*Setaria italica* L. var. Moharia) dan dikecambahkan kedalam bak plastik yang berisi tanah dan pupuk kandang. Setelah 7 hari penyemaian kemudian dipindah ke polibag. Setiap polibag masing – masing diberi 6 (enam) bibit. Perlakuan pemupukan pada masing-masing polibag yaitu Urea, SP36 dan KCl dengan masing-masing dosis sesuai perlakuan. Pada saat tanam, ke dalam setiap lubang tanam diberikan pupuk TSP dan KCl sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya menyiram tanaman setiap seminggu sekali dengan volume air yang sama. Perlakuan penyiramannya yaitu $\frac{1}{2}$ kapasitas lapang, $\frac{3}{4}$ kapasitas lapang, dan 1 kapasitas lapang dan ulangnya sesuai jumlah ulangan pemupukan.

Pupuk Urea diberikan dalam 3 tahap yakni pemupukan pertama dilakukan pada umur 3 minggu setelah tanam (MST), pemupukan kedua dilakukan pada 5 minggu setelah tanam (MST) dan pemupukan ketiga saat 7 minggu setelah tanam (MST) dengan takaran pupuk sebesar 2,4 gr/tanaman pada masing-masing tahap. Penyulaman dilakukan sebelum 2 minggu setelah tanam (MST) apabila terdapat tanaman yang mati. Saat tanaman memasuki umur 4 minggu setelah tanam (MST), dilakukan penjarangan tanaman hingga menyisakan 1 (satu) tanaman di setiap polibag. Pengamatan dilakukan saat tanaman berumur 7 hari sesudah tanam (HST) setiap hari hingga panen.

Parameter yang diamati dalam penelitian yaitu pertumbuhan dan produksi tanaman Jiwawut. Variabel yang diamati yaitu (1) umur berbunga, (2) tinggi tanaman, (3) umur panen, (4) berat kering brangkas dan (5) bobot 100 biji. Hasil pengamatan kemudian diolah menggunakan prosedur analisis ragam untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perlakuan nyata. Kemudian dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan nyata nilai tengah antar perlakuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Berbunga

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa pengaruh perlakuan kelengasan tanah tidak nyata terhadap umur berbunga. Pengaruh perlakuan pemupukan tidak nyata terhadap umur berbunga. Pengaruh interaksi antara perlakuan pemupukan dan kelengasan tanah nyata ($P < 0,05$) terhadap umur berbunga. Rata-rata umur berbunga Jiwawut disajikan pada Tabel 1.

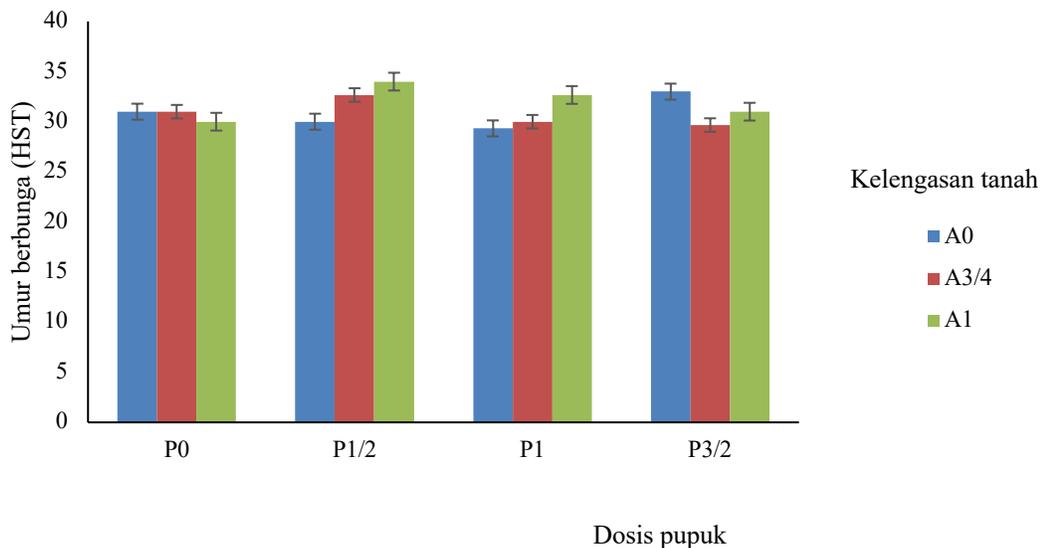
Tabel 1. Umur berbunga jiwawut pada perlakuan kelengasan tanah dan dosis pemupukan.

Dosis Pupuk	Dosis Penyiraman			Rata-rata
	A ₀	A _{3/4}	A ₁	
	------(HST)-----			
P ₀	31,00 ^{abc}	31,00 ^{abc}	30,00 ^{bc}	30,66
P _{1/2}	30,00 ^{bc}	32,66 ^{abc}	34,00 ^a	32,22
P ₁	29,33 ^c	30,00 ^{bc}	33,66 ^{abc}	30,66
P _{3/2}	33,00 ^{ab}	29,66 ^{bc}	31,00 ^{abc}	31,22
Rata-rata	30,83	30,83	31,91	

- Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) berdasarkan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT)
- P₀= kontrol, P_{1/2}= $\frac{1}{2}$ dosis anjuran, P₁= dosis anjuran, P_{3/2}= $1 \frac{1}{2}$ dosis anjuran, A₀= $\frac{1}{2}$ kapasitas lapang, A_{3/4}= $\frac{3}{4}$ kapasitas lapang, A₁: kapasitas lapang

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa pada perlakuan penyiraman $\frac{1}{2}$ kapasitas lapang (A₀) umur berbunga pemupukan P₁ berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih cepat dibanding dengan P_{3/2} namun tidak berbeda nyata dengan P₀ dan P_{1/2}. Pada perlakuan penyiraman $\frac{3}{4}$ kapasitas lapang (A_{3/4}) umur berbunga tercepat diperoleh pada pemupukan P_{3/2}

namun tidak berbeda nyata pada setiap dosis. Pada perlakuan penyiraman kapasitas lapang (A1) umur berbunga pemupukan P0 berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih cepat dibanding dengan P1/2 namun tidak berbeda nyata pada P1 dan P3/2. Pengaruh interaksi antara pemupukan dan kelengasan tanah terhadap umur berbunga dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Umur berbunga pada kelengasan tanah dan dosis pemupukan yang berbeda.

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1, diketahui bahwa pada kelengasan tanah A0, setiap peningkatan dosis pemupukan hingga P1 dapat mempercepat pembungaan, dan pada dosis P3/2 terjadi keterlambatan *anthesis* (pemunculan bunga). Pada kelengasan tanah A^{3/4} peningkatan dosis pupuk dapat mempercepat pembungaan, walaupun dalam kasus ini hasilnya tidak nyata. Pada kelengasan tanah A1, peningkatan dosis pupuk dari P0 ke P^{1/2} akan menghambat pembungaan, meskipun pada peningkatan dosis ke P1 dan P3/2 justru mempercepat pembungaan. Secara garis besar, peningkatan dosis pemupukan dapat mempercepat umur pembungaan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Haruna dan Aliyu (2011) yang menyatakan bahwa peningkatan unsur fosfor bersama dengan unsur lain dapat merangsang pertumbuhan, pembentukan bunga serta biji. Pendapat tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan Wafula dkk. (2016) yang menyatakan bahwa pemberian unsur fosfor pada tanah yang mengalami defisiensi P berpengaruh nyata terhadap pembentukan bunga yang lebih awal.

Pada perlakuan dosis pemupukan terhadap A0, pembungaan paling lambat diperoleh perlakuan P_{3/2}A₀. Pada perlakuan ini diduga faktor dominan yang mempengaruhinya adalah kelebihan unsur N yang dapat menghambat pembungaan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Irmayani (2011) dalam Nugroho (2015) yang menyatakan bahwa kelebihan unsur N dapat menghambat pembungaan. Pada kasus perlakuan P_{1/2}A_{3/4} dan P_{1/2}A₁, umur berbunga diduga dipengaruhi oleh kelengasan tanah. Umur berbunga dipengaruhi oleh kelengasan tanah, jika diberikan cekaman kekeringan maka tanaman akan mempercepat umur berbunganya, sebaliknya jika tidak diberi cekaman kekeringan maka kecepatan pemunculan bunga akan dipengaruhi oleh faktor lain, misalnya pemupukan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Campos dkk. (2004) dalam Lopes dkk. (2011) yang menyatakan bahwa “*escape strategy*” yang terjadi pada saat tanaman diberi perlakuan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap keberhasilan reproduksi tanaman yang dilakukan dengan cara memperpendek siklus hidup serta efisiensi penyimpanan untuk pembentukan biji.

Tinggi Tanaman

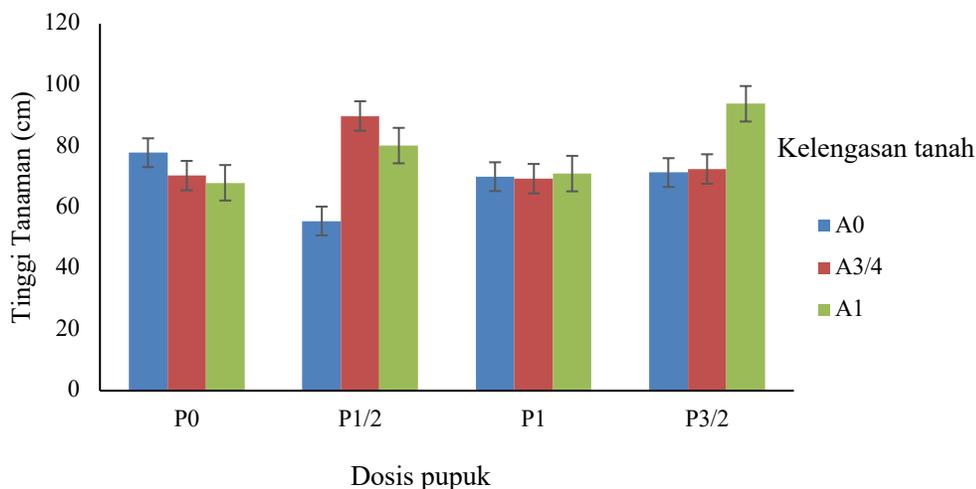
Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa pengaruh perlakuan kelengasan tanah tidak nyata terhadap tinggi tanaman jiwawut. Pengaruh perlakuan pemupukan tidak nyata terhadap tinggi tanaman jiwawut. Pengaruh interaksi antara perlakuan pemupukan dan kelengasan tanah nyata ($P < 0,05$) terhadap tinggi tanaman jiwawut. Rata-rata tinggi tanaman jiwawut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi tanaman jiwawut pada perlakuan kelengasan tanah dan dosis pemupukan.

Dosis Pupuk	Dosis Penyiraman			Rata-rata
	A ₀	A _{3/4}	A ₁	
P ₀	77,83 ^{abc}	70,33 ^{bcd}	68,00 ^{cd}	72,05
P _{1/2}	55,50 ^d	89,83 ^{ab}	80,16 ^{abc}	75,16
P ₁	70,00 ^{bcd}	69,33 ^{bcd}	71,00 ^{bcd}	70,11
P _{3/2}	71,33 ^{bcd}	72,50 ^{bcd}	93,83 ^a	79,22
Rata-rata	68,66	75,50	78,25	

- Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) berdasarkan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT)
- P₀= kontrol, P_{1/2}= ½ dosis anjuran, P₁= dosis anjuran, P_{3/2}= 1 ½ dosis anjuran, A₀= ½ kapasitas lapang, A_{3/4}= ¾ kapasitas lapang, A₁: kapasitas lapang

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa pada perlakuan penyiraman ½ kapasitas lapang (A₀) tinggi tanaman pada pemupukan P₀ berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibanding dengan P_{1/2} namun tidak berbeda nyata dengan P₁ dan P_{3/2}. Pada perlakuan penyiraman ¾ kapasitas lapang (A_{3/4}) tanaman tertinggi diperoleh pada pemupukan P_{1/2} namun tidak nyata pada semua dosis. Pada perlakuan penyiraman kapasitas lapang (A₁) tinggi tanaman pada pemupukan P_{3/2} berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibanding dengan P₀ dan P₁ namun tidak berbeda nyata pada P_{1/2}. Pengaruh dosis pemupukan pada kelengasan tanah terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada Gambar 2.

**Gambar 2.** Tinggi tanaman pada kelengasan tanah dan dosis pemupukan yang berbeda.

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 2, pada kelengasan tanah A₀, peningkatan dosis dari P₀ hingga P_{1/2} dapat menurunkan tinggi tanaman secara nyata, namun terjadi peningkatan tinggi tanaman ketika dosis pupuk ditingkatkan menjadi P₁ dan P_{3/2}. Secara umum peningkatan dosis pemupukan pada kelengasan tanah A₀ dapat menurunkan tinggi tanaman. Hal tersebut disebabkan oleh konsentrasi pupuk yang pekat menyebabkan unsur hara akan sulit diserap oleh akar tanaman. Peningkatan konsentrasi pupuk yang tidak sebanding dengan peningkatan jumlah air dapat menurunkan laju pertumbuhan tanaman. Hal tersebut disebabkan karena konsentrasi unsur hara yang terlalu pekat dapat menghambat penyerapan unsur hara melalui akar. Kondisi tersebut sesuai dengan pendapat yang diutarakan oleh Kusmanto (2010) yang menyatakan bahwa pupuk harus diberikan dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan tanaman, tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit agar efisiensi pemupukan tercapai. Pendapat tersebut diperkuat oleh pendapat Nuryani dkk. (2019) yang menyatakan bahwa pekatnya larutan pupuk dalam tanah tidak dapat diserap tanaman sehingga menyebabkan metabolisme tanaman menjadi terganggu.

Pada kelengasan $A_{3/4}$ dan A_1 , peningkatan dosis pupuk dapat meningkatkan tinggi tanaman meskipun tidak berada dalam pola yang berurutan. Data tinggi tanaman seiring dengan data kecepatan tumbuh 8-35 HST (Tabel 4) dan data panjang akar (Tabel 6). Menurut pendapat Rathore dkk. (2006) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk P pada saat tanam membantu menstimulasi pembentukan akar muda, sehingga unsur hara akan diserap dengan baik yang nantinya berimplikasi positif pada semua parameter pertumbuhan. Gupta dkk. (2012) melaporkan dalam penelitiannya bahwa peningkatan konsentrasi nitrogen berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pendapat tersebut diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Ojha dkk. (2018) yang menyatakan bahwa tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan kombinasi pupuk kandang dan pupuk NPK dengan dosis paling tinggi, yaitu sebesar FYM 6 tons + 60: 30: 20 kg NPK ha^{-1} . Unsur hara nitrogen meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga terjadi penambahan yang nyata terhadap tinggi tanaman.

Umur Panen

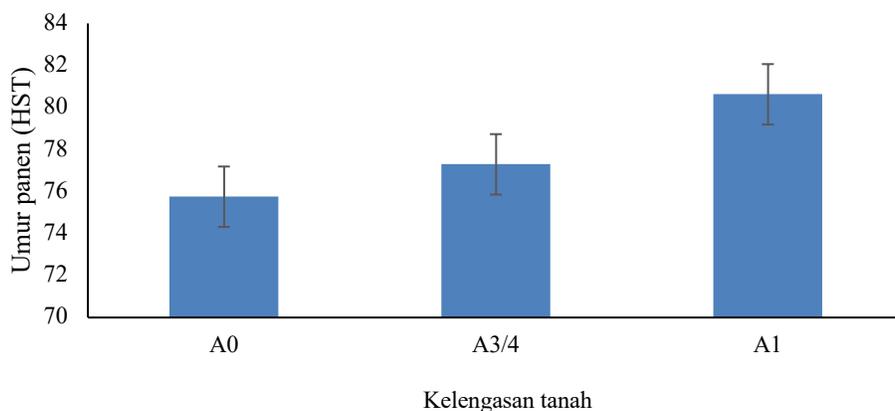
Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa pengaruh perlakuan kelengasan tanah nyata ($P < 0,05$) terhadap umur panen jewawut. Pengaruh perlakuan pemupukan tidak nyata terhadap umur panen jewawut. Pengaruh interaksi antara perlakuan pemupukan dan kelengasan tanah tidak nyata terhadap umur panen jewawut. Rata-rata umur panen jewawut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Umur panen jewawut pada perlakuan kelengasan tanah dan dosis pemupukan.

Dosis Pupuk	Dosis Penyiraman			Rata-rata
	A_0	$A_{3/4}$	A_1	
	----- (HST) -----			
P_0	78,00	77,33	78,00	77,77
$P_{1/2}$	75,00	78,66	84,00	79,22
P_1	73,00	77,66	79,50	76,72
$P_{3/2}$	77,00	75,50	81,00	77,83
Rata-rata	75,75 ^b	77,29 ^b	80,62 ^a	

- Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) berdasarkan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT)
- P_0 = kontrol, $P_{1/2}$ = 1/2 dosis anjuran, P_1 = dosis anjuran, $P_{3/2}$ = 1 1/2 dosis anjuran, A_0 = 1/2 kapasitas lapang, $A_{3/4}$ = 3/4 kapasitas lapang, A_1 : kapasitas lapang

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa umur panen pada perlakuan kelengasan A_1 berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih lambat dibanding perlakuan A_0 dan $A_{3/4}$. Pada setiap peningkatan kelengasan tanah maka umur panen akan semakin melambat. Pengaruh kelengasan tanah terhadap umur panen dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Umur panen pada kelengasan tanah yang berbeda.

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 3 dapat dilihat bahwa perlakuan A_1 berbeda nyata dengan perlakuan $A_{3/4}$ dan A_0 dengan umur panen tercepat diperoleh perlakuan A_0 dan $A_{3/4}$ sedangkan umur panen paling lambat diperoleh tanaman dengan perlakuan A_1 . Data tersebut menunjukkan bahwa pada setiap penurunan dosis kelengasan atau pemberian cekaman kekeringan akan mempercepat umur panen tanaman jiwawut. Hal tersebut diduga disebabkan karena jiwawut merupakan tanaman serealia yang umumnya tahan terhadap cekaman kekeringan dengan melakukan mekanisme pembentukan organ reproduktif lebih cepat untuk memperpendek siklus hidupnya. Pendapat tersebut sesuai dengan pernyataan Baltensperger (2002) yang menyatakan bahwa millet merupakan tanaman potensial yang dapat tumbuh di daerah semi-kering karena siklus hidup mereka pendek dan sangat toleran terhadap kekeringan karena jika mengalami cekaman kekeringan mereka akan tumbuh dewasa lebih cepat.

Umur panen seiring dengan umur berbunga (Tabel 1) dan tinggi tanaman (Tabel 2) terhadap cekaman air meskipun cekaman kekeringan tidak berpengaruh nyata pada umur berbunga dan tinggi tanaman. Uraian yang telah dijelaskan pada paragraf sebelumnya sesuai dengan pendapat Campos dkk. (2004) dalam Lopes dkk. (2011) bahwa tanaman akan melakukan yang “*escape strategy*” sebagai respon terhadap cekaman kekeringan. Strategi tersebut berpengaruh terhadap keberhasilan reproduksi tanaman yang dilakukan dengan cara memperpendek siklus hidup serta efisiensi penyimpanan untuk pembentukan biji. Pendapat tersebut sejalan dengan pernyataan Yoenesi dan Moeradi (2009) dalam penelitian mereka tentang pengaruh cekaman kekeringan terhadap hasil tanaman sorghum, bahwa tanaman sorghum yang tidak diberi cekaman kekeringan (control) memproduksi biji dan komponen hasil yang lebih baik dikarenakan umur tanaman yang lebih panjang, sehingga penyerapan unsur hara di dalam tanah menjadi lebih optimal. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Habiyaemye (2017) terhadap *proso millet* yang diberi perlakuan irigasi bahwa tanaman yang berukuran pendek mengalami umur panen yang lebih cepat dibandingkan tanaman yang tinggi.

Bobot Kering Brangkas

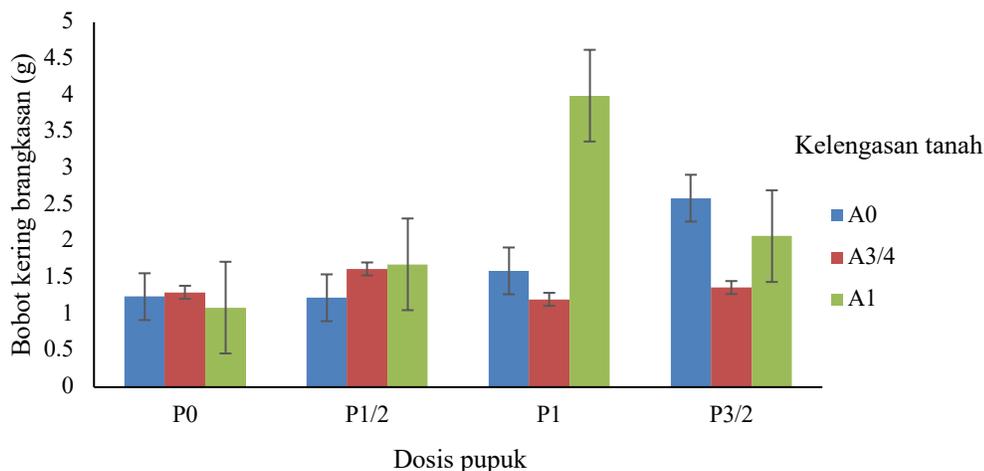
Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa pengaruh perlakuan kelengasan tanah nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot kering brangkas. Pengaruh perlakuan pemupukan nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot kering brangkas. Pengaruh interaksi antara perlakuan pemupukan dan kelengasan tanah nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot kering brangkas. Rata-rata bobot kering brangkas tanaman Jiwawut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot kering brangkas pada perlakuan kelengasan tanah dan dosis pemupukan.

Dosis Pupuk	Dosis Penyiraman			Rata-rata
	A_0	$A_{3/4}$	A_1	
	------(gr)-----			
P_0	1,24 ^c	1,30 ^c	1,09 ^c	1,21
$P_{1/2}$	1,22 ^c	1,62 ^{bc}	1,68 ^{bc}	1,50
P_1	1,59 ^{bc}	1,20 ^c	3,99 ^a	2,26
$P_{3/2}$	2,59 ^b	1,36 ^c	2,07 ^{bc}	2,00
Rata-rata	1,66	1,37	2,20	

- Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) berdasarkan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT)
- P_0 = kontrol, $P_{1/2}$ = 1/2 dosis anjuran, P_1 = dosis anjuran, $P_{3/2}$ = 1 1/2 dosis anjuran, A_0 = 1/2 kapasitas lapang, $A_{3/4}$ = 3/4 kapasitas lapang, A_1 : kapasitas lapang

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa pada perlakuan penyiraman 1/2 kapasitas lapang (A_0) bobot kering brangkas pada pemupukan $P_{3/2}$ berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibanding dengan P_0 dan $P_{1/2}$ namun tidak berbeda nyata dengan P_1 . Pada perlakuan penyiraman 3/4 kapasitas lapang ($A_{3/4}$) bobot kering brangkas tertinggi diperoleh pemupukan $P_{1/2}$ namun tidak berbeda nyata dibanding dengan semua dosis. Pada perlakuan penyiraman kapasitas lapang (A_1) bobot brangkas pada pemupukan P_1 berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibanding dengan P_0 , $P_{1/2}$ dan $P_{3/2}$. Pengaruh dosis pemupukan pada kelengasan tanah terhadap bobot kering brangkas dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bobot kering brangkasan pada kelengasan tanah dan dosis pemupukan yang berbeda.

Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 4, pada kelengasan tanah A0 terjadi peningkatan bobot kering brangkasan pada setiap peningkatan dosis pemupukan dengan hasil tertinggi diperoleh dosis pemupukan P3/2. Pada kelengasan tanah A^{3/4}, peningkatan dosis pemupukan masih mampu mempertahankan bobot kering brangkasan dengan hasil tertinggi diperoleh dosis pemupukan P^{1/2}. Pada kelengasan A1, terjadi peningkatan bobot kering brangkasan pada dosis pemupukan hingga P1, namun terjadi penurunan pada peningkatan dosis menjadi P3/2 dengan hasil tertinggi diperoleh dosis pemupukan P1. Bobot kering brangkasan tertinggi diperoleh dosis pemupukan P1 pada kelengasan tanah A1. Meningkatnya bobot kering brangkasan pada setiap peningkatan dosis pemupukan diduga karena peningkatan penyerapan unsur hara dapat meningkatkan laju fotosintesis. Laju fotosintesis yang tinggi dapat menstimulasi pembelahan sel dan peningkatan ukuran serta bobot kering brangkasan tanaman. Jyothi dkk. (2016) menyatakan bahwa peningkatan dosis nitrogen mampu mempercepat sintesis lebih banyak klorofil dan asam amino serta merangsang aktivitas sel, yang berguna untuk proses pembelahan sel, pertumbuhan meristematik ditambah dengan pembesaran sel menghasilkan produksi daun yang lebih besar yang akan meningkatkan bobot kering brangkasan. Hasil yang sama dilaporkan oleh Nandhini dkk. (2018) bahwa peningkatan bobot kering brangkasan disebabkan oleh translokasi unsur hara yang efisien ke bagian reproduktif tanaman pada kondisi tanah dengan kandungan nitrogen yang optimal.

Peningkatan dosis pupuk pada kelengasan tanah A^{3/4} tidak berbeda nyata pada semua dosis, meskipun terjadi penurunan bobot kering brangkasan dengan pola yang tidak tetap. Peningkatan dosis pupuk hingga P1 pada kelengasan tanah A1 dapat meningkatkan bobot kering brangkasan, namun secara nyata menurun pada peningkatan dosis pupuk hingga P3/2. Pada kelengasan tanah A1 dengan dosis pemupukan yang ditingkatkan ke P3/2, terjadi penurunan bobot kering brangkasan. Hal tersebut diduga disebabkan oleh pemberian pupuk nitrogen, fosfor dan kalium yang berlebih justru dapat menurunkan efisiensi penyerapan pupuk, dimana Lian dkk. (2017) melaporkan bahwa peningkatan pupuk hingga melebihi dosis dapat menurunkan efisiensi penyerapan nitrogen dan fosfor terangkut panen. Tingginya bobot kering brangkasan pada P₁A₁ diduga karena kombinasi tersebut merupakan kombinasi pemupukan dan kelengasan yang optimum untuk pembentukan malai dan organ reproduktif lainnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim dkk. (2014) bahwa penanaman jelowut dengan pengairan efisien dan beberapa dosis pemupukan menunjukkan bahwa peningkatan bobot kering brangkasan dipengaruhi oleh meningkatnya dosis pemupukan sebesar 80 kg N/ha, 120 kg N/ha dan 160 kg N/ha. Menurut pendapat Sari dkk. (2018) dalam penelitiannya bahwa unsur N mampu meningkatkan pertumbuhan pembentukan organ vegetatif, karena unsur N diberikan dalam jumlah yang optimal, tidak berlebihan atau kekurangan.

Bobot 100 Biji

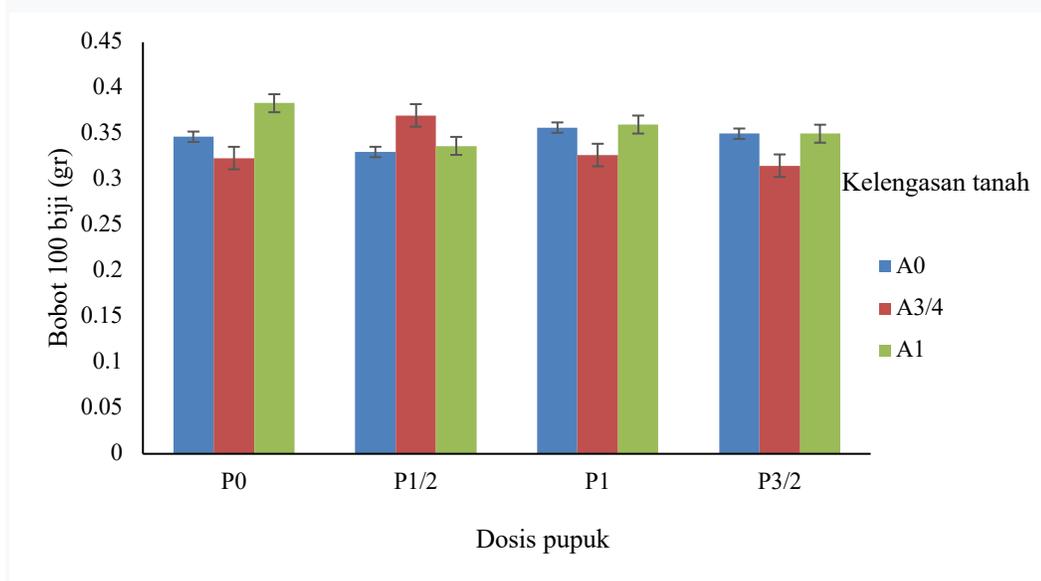
Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa pengaruh perlakuan kelengasan tanah tidak nyata terhadap bobot 100 biji. Pengaruh perlakuan pemupukan tidak nyata terhadap bobot 100 biji. Pengaruh interaksi antara perlakuan pemupukan dan kelengasan tanah nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot 100 biji. Rata-rata bobot 100 biji tanaman Jewawut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Bobot 100 biji jiwawut pada perlakuan kelengasan tanah dan dosis pemupukan.

Dosis Pupuk	Dosis Penyiraman			Rata-rata
	A ₀	A _{3/4}	A ₁	
	-----(gr)-----			
P ₀	0,34 ^{abcd}	0,32 ^{cd}	0,38 ^a	0,35
P _{1/2}	0,33 ^{bcd}	0,37 ^{ab}	0,33 ^{bcd}	0,34
P ₁	0,35 ^{abcd}	0,32 ^{cd}	0,36 ^{abc}	0,34
P _{3/2}	0,35 ^{abcd}	0,31 ^d	0,35 ^{abcd}	0,33
Rata-rata	0,34	0,33	0,35	

- Superskrip yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) berdasarkan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT)
- P₀= kontrol, P_{1/2}= ½ dosis anjuran, P₁= dosis anjuran, P_{3/2}= 1 ½ dosis anjuran, A₀= ½ kapasitas lapang, A_{3/4}= ¾ kapasitas lapang, A₁: kapasitas lapang

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa pada perlakuan penyiraman ½ kapasitas lapang (A₀) tertinggi pada P₁ dan P_{3/2} tetapi tidak berbeda nyata pada semua perlakuan pemupukan. Pada perlakuan penyiraman ¾ kapasitas lapang (A_{3/4}) bobot 100 biji pada pemupukan P_{1/2} berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibanding dengan P₀ dan P_{3/2} namun tidak berbeda nyata dengan P₁. Pada perlakuan penyiraman kapasitas lapang (A₁) bobot 100 biji pada pemupukan P₀ berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibanding dengan P_{1/2} namun tidak berbeda nyata dengan P₁ dan P_{3/2}. Pengaruh dosis pemupukan terhadap bobot 100 biji dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bobot 100 biji pada kelengasan tanah dan dosis pemupukan yang berbeda.

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 5 diketahui bahwa pada perlakuan dosis pemupukan terhadap A_{3/4}, peningkatan dosis pupuk dari kontrol ke P_{1/2} meningkatkan bobot 100 biji, namun pada peningkatan dosis pupuk menjadi P₁ dan P_{3/2} terjadi penurunan bobot 100 biji. Hal tersebut diduga dipengaruhi oleh pekatnya konsentrasi pupuk akibat tidak diimbangi dengan penyiraman yang sesuai sehingga pengisian biji tidak berlangsung secara optimal karena akar tidak dapat menyerap unsur hara dengan baik. Pendapat tersebut sesuai dengan pernyataan Nuryani dkk. (2019) bahwa pekatnya larutan pupuk dalam tanah tidak dapat diserap tanaman sehingga menyebabkan metabolisme tanaman

menjadi terganggu. Pada dosis pemupukan terhadap A1, rata-rata bobot 100 biji lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Pemberian dosis kelengasan air yang dikombinasikan dengan pemupukan memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot 100 biji. Menurut penelitian yang dilakukan Tine (2016) bahwa pemberian cekaman kekeringan pada beberapa varietas millet dapat menurunkan bobot 100 biji hingga 12% dibandingkan pada perlakuan tanpa cekaman kekeringan.

Pada perlakuan dosis pemupukan terhadap A0 dan A1, peningkatan dosis pupuk dari kontrol ke P $\frac{1}{2}$ menurunkan bobot 100 biji, namun pada peningkatan dosis pupuk menjadi P1 terjadi peningkatan bobot 100 biji, sedangkan pada peningkatan dosis pupuk menjadi P $\frac{3}{2}$ terjadi penurunan bobot 100 biji walaupun hasil A0 dan A1 tidak berbeda nyata. Hal tersebut diduga karena kandungan nitrogen dalam media tanam tergolong sedang dan bahan organik tergolong tinggi sehingga mampu mencukupi kebutuhan tanaman. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Lestari dkk. (2015) bahwa perlakuan pemupukan pada dosis yang berbeda tidak nyata terhadap bobot 100 biji dan produksi kacang Bogor. Kondisi tersebut dapat terjadi dikarenakan media tanam yang menggunakan pupuk kandang mengandung unsur hara yang cukup untuk perkembangan tanaman pada fase pengisian biji. Terjadinya penurunan bobot 100 biji diduga karena tanaman tidak mampu mendistribusikan hasil fotosintat ke organ biji, sehingga terjadi akumulasi bahan kering pada tajuk tanaman. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Prakoso dkk. (2018) yang menyatakan bahwa peningkatan dosis pupuk urea dapat menurunkan indeks panen karena sebagian besar asimilat diarahkan ke organ vegetatif.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa secara umum pertumbuhan dan produksi pada semua parameter tanaman masih toleran sampai $\frac{3}{4}$ kapasitas lapang, namun peningkatan kelengasan sampai kapasitas lapang mampu meningkatkan panjang akar dan umur panen. Bobot kering brangkasan tanaman tinggi diperoleh pada dosis anjuran pemupukan Urea, SP36 dan KCl yaitu 200-83-100 kg/ha, namun pemupukan 1 $\frac{1}{2}$ dosis anjuran mampu meningkatkan indeks panen. Kelengasan tanah rendah sampai $\frac{1}{2}$ kapasitas lapang dengan pemupukan 200-83-100 kg/ha masih memberikan hasil tanaman yang tinggi berdasarkan parameter umur berbunga, walaupun bobot kering brangkasan tertinggi dan laju pertumbuhan 36-42 HST tercepat diperoleh pada penyiraman kapasitas lapang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah (BPTP Jateng) dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah membantu menyediakan sarana dan prasarana penulis dalam melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Baltensperger, D.D. (2002). Progress with proso, pearl and other millets. In: Janick J. and A. Whipkey (eds.): Trends in new crops and new uses. ASHS press, Alexandria. USA.
- Campos H., A. Cooper, J.E. Habben, G.O. Edmeades dan J.R. Schussler. (2004). Improving drought tolerance in maize: a view from industry. *Field Crops Research* 90: 19-34.
- Gupta, N., A. K. Gupta, V. S., Gaur, dan A. Kumar. (2012). Relationship of nitrogen use efficiency with the activities of enzymes involved in nitrogen uptake and assimilation of finger millet genotypes grown under different nitrogen inputs. *The Scientific World Journal* 2012(4): 1-10. <https://doi.org/10.1100/2012/625731>
- Habiyaremye, C., V. Barth, K. Highet, T. Coffey dan K. M. Murphy. (2017). Phenotypic responses of twenty diverse proso millet (*Panicum miliaceum* L.) accessions to irrigation. *Sustainability (Switzerland)* 9(3): 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01961>
- Haridjaja, O., D. P. T. Baskoro dan M. Setianingsih. (2013). Perbedaan nilai kadar air kapasitas lapang berdasarkan metode alhricks, drainase bebas, dan pressure plate pada berbagai tekstur tanah dan hubungannya dengan pertumbuhan bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan* 15(2): 52-59. <https://doi.org/10.29244/jitl.15.2.52-59>
- Haruna, I. M. dan L. Aliyu. (2011). Seed yield and economic returns of sesame (*Sesamum indicum* .L.) as influenced by poultry manure, nitrogen and fosforus at Samaru, Nigeria. *Revista Cientifica UDO Agrícola*, 12(1), 153–157.

- Hasanudin. (2003). Peningkatan ketersediaan dan serapan n dan p serta hasil tanaman jagung melalui inokulasi mikoriza, azobakter dan bahan organik pada ultisol. *J. Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia* 5(2):83- 89.
- Ibrahim, Y. M., A. E. Idris, M. Abd dan M. Elfatah. (2014). Effect of nitrogen fertilizer on irrigated forage pearl millet (*Pennisetum americanum* L.K. Shcum). *Universal Journal of Agricultural Research* 2(2): 56–60. <https://doi.org/10.13189/ujar.2014.020204>
- Irmayani, T. (2011). Pengaruh pemberian pupuk nitrogen terhadap timbulnya penyakit daun tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada beberapa varietas di lapangan. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/23043>. Diakses pada 13 Mei 2013.
- Jyothi, K. N., V. Sumathi, dan N. Sunitha. (2016). Productivity , nutrient balance and profitability of foxtail millet (*Setaria italica* L .) Varieties As Influenced By Levels of Nitrogen. *IOSR-JAVS* 9(4): 18–22. <https://doi.org/10.9790/2380-0904021822>
- Kusmanto, A.F. Aziez dan T. Soemarah. (2010). Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida (*Zea mays* L) varitas pioneer 21. *J. Agrineca* 10: 135-150.
- Lestari, S. A. D. A. D., M. Melati., dan H. Purnamawati. (2016). Penentuan dosis optimum pemupukan n, p, dan k pada tanaman kacang bogor [*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt]. *Jurnal Agronomi Indonesia* 43(3): 193-200. <https://doi.org/10.24831/jai.v43i3.11244>
- Lian, Y., X. Meng, Z. Yang, T. Wang, S. Ali, B. Yang dan X. Ren. (2017). Strategies for reducing the fertilizer application rate in the ridge and furrow rainfall harvesting system in semiarid regions. *Scientific Reports* 7(1): 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-02731-y>
- Liu, Z., G. Bai, D. Zhang, C. Znu, X. Xia, Z. Cheng dan Z. Shi. (2011). Genetic diversity and population structure of elite foxtail millet (*Setaria italica* (L.) P. Beauv.) germplasm in China. *Crop Science* 51 (4), 1655–1663.
- Lopes, M.S., J.L. Araus, D. R. Philippus, van Heerden dan C.H. Foyer. (2011). Enhancing drought tolerance in C4 crops. *Journal of Experimental Botany* 62(9): 3135-3153. <https://doi.org/10.1093/jxb/err105>
- Mulyono, S. (2009). Bercocok Tanam Kubis. Azka Press, Jakarta.
- Nandhini, K.M., S.N Sridhara dan K. Kumar. (2018). Effect of different levels of nitrogen on yield, yield components and quality parameters of foxtail millet (*Setaria italica* L .) genotypes in southern transition zone of Karnataka. *International Journal of Chemical Studies* 6(6): 2025–2029.
- Nugroho, W. S. (2015). Penetapan standar warna daun sebagai upaya identifikasi status hara (n) tanaman jagung (*Zea Mays* L.) pada tanah regosol. *Planta Tropika: Journal of Agro Science* 3(1):8–15. <https://doi.org/10.18196/pt.2015.034.8-15>
- Nuryani, E. dan G. Haryono. (2019). Pengaruh dosis dan saat pemberian pupuk p terhadap hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L .) tipe tegak. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika* 4(1): 14–17.
- Ojha, E., B. B. Adhikari, dan Y. Katuwal. (2018). Nurient management trial on foxtail millet at sundarbazar, lamjung. *Journal of the Institute of Agriculture and Animal Science* 35(1): 89–94. <https://doi.org/10.3126/jiaas.v35i1.22518>
- Parent, B. dan F. Tardieu. (2012). Temperature responses of developmental processes have not been affected by breeding in different ecological areas for 17 crop species. *New Phytologist* 194(3): 760–774. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2012.04086.x>
- Prakoso, D. I., D. Indradewa dan E. Sulistyaningsih. (2018). Pengaruh dosis urea terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merr.) kultivar anjasmoro. *Vegetalika*, 7(3), 16-29. <https://doi.org/10.22146/veg.35931>
- Randall, A., Y. Yuwariah, A. Nuraini, T. Nurmala, A.W. Irwan dan W. A. Qosim. (2016). Karakterisasi dan kekerabatan 23 genotip jiwawut (*Setaria italica* L. Beauv.) yang ditanam tumpangsari dengan ubi jalar berdasarkan karakter agromorfologi. *Jurnal Pangan* 25 (1): 21-32.
- Rathore, V. S., P. Singh dan R.C. Gautam. (2006). Productivity and water-use efficiency of rainfed pearl millet (*Pennisetum glaucum*) as influenced by planting patterns and integrated nutrient management. *Indian Journal of Agronomy*, 51(1), 46-48.
- Rukmi, D. L., Legowo, A. M., & Dwiloka, B. (2015). Total bakteri asam laktat, ph, dan kadar laktosa yoghurt dengan penambahan tepung jiwawut. *Agromedia* 33(2): 46–54.

- Sari, E., Z. A. Noli, dan S. Suwirman. (2018). Pengaruh pupuk n dan cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan kandungan artemisinin tanaman *Artemisia vulgaris* L. *Jurnal Biologi Unand* 6(2):71. <https://doi.org/10.25077/jbioua.6.2.71-78.2018>
- Sutrisno, N., dan N. Heryani. (2019). Pengembangan irigasi hemat air untuk meningkatkan produksi pertanian lahan kering beriklim kering. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 13(1): 17–26.
- Suwati, B. Wiryono, dan A. Rahmat. (2019). Efisiensi penggunaan air untuk tanaman bayam di kabupaten lombok barat. *Jurnal Agrotek Ummat* 6(1): 35–39.
- Tatuhey, D. (2014). Ekspolorasi, karakterisasi dan respon nitrogen terhadap komponen pertumbuhan, hasil gluten, dan lemak pada pokem (gandum papua). *Tesis, pascasarjana*. Universitas Padjajaran.
- Tine, F. (2016). Evaluation of drought tolerance and forage characteristics of millet cultivars. *Master Theses*. Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia.
- Tirajoh, S. 2015. Pemanfaatan jawawut (*Setaria italica*) asal papua sebagai bahan pakan pengganti jagung. *Wartazoa* 25(3): 117–124.
- Wafula, W. N., N. K. Korir, H. F. Ojulong dan J. P Gweyi-Onyango. (2016). Flowering and maturation periods of finger millet as influenced by fosforus and variety in different agro-ecologies in kenya. *Elixir Agriculture*, 101(12): 43458–43462. <https://doi.org/10.14334/wartazoa.v25i3.1156>
- Zaeroni, R. dan S. D. Rustariyuni. (2016). Pengaruh produksi beras, konsumsi beras dan cadangan devisa terhadap impor beras di indonesia. *E-Jurnal EP Unud* 5(9): 993–1010.
- Zooleh H, H., M. R. Jahansooz, I. Yunusa, S. M. B. Hosseini, M. R. Chaichi, dan A. A. Jafari. (2011). Effect of alternate irrigation on root-divided foxtail millet (*Setaria italica*). *Australian Journal of Crop Science* 5(2): 205–213.