

PENGARUH JENIS DAN DOSIS PUPUK KANDANG SERTA DOSIS PUPUK KCL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH DI TANAH PODSOLIK MERAH KUNING (PMK)

THE EFFECT OF TYPES AND DOSAGES OF MANURE FERTILIZER AND DOSAGE OF KCL FERTILIZER ON GROWTH AND RESULTS OF SHALLOTS IN RED AND YELLOW PODSOLIC SOIL

Muhammad Syahri Mubarok¹, Iwan Sasli² dan Tris Haris Ramadhan²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat

²Program Studi Magister Agroteknologi Universitas Tanjungpura Pontianak Kalimantan Barat

ABSTRACT

Shallots are a potential and prospective commodity to be developed in the red yellow podzolic soil of West Kalimantan. The use of the type and dose of manure, as well as the dose of KCL fertilizer, is expected to increase the yield of shallots in the soil. This study aims to determine the effect of giving the type and dose of manure, as well as the dose of KCL fertilizer on the growth and yield of shallots in red yellow podzolic soil. This research was conducted at IP2TP Sungai Kakap BPTP West Kalimantan, from November 2021 to February 2022. The experimental design used was a factorial randomized design consisting of 3 factors, namely the first factor was KCl fertilizer dose ($k0:0$ kg/ha, $k1:200$ kg/ha, $k2:300$ kg/ha), the second factor is the type of manure ($p1$: chicken manure, $p2$: goat manure, and $p3$: cow manure), the third factor is the dose of manure ($d1:5$ tons/ha). ha, $d2:10$ tons/ha, and $d3:15$ tons/ha). Observation variables included plant height, number of leaves, number of tubers, tuber diameter, tuber wet weight and tuber dry weight. Results showed that interaction of type of manure with dose of manure and interaction of the dose of KCL fertilizer with the type of manure had a significant effect on plant height and the number of shallots. The single effect of treatment showed that the type of manure treatment and the dose of manure gave significantly different effects and better yields on plant height, number of leaves, tuber diameter, tuber wet weight and tuber dry weight.

Keywords: Types and Dosage of Manure, Dosage of KCl Fertilizer, Shallots, red yellow podzolic Soil

INTISARI

Bawang merah merupakan komoditas potensial dan prospektif untuk dikembangkan di tanah podsilik merah kuning (PMK) Kalimantan Barat. Penggunaan jenis dan dosis pupuk kandang, serta dosis pupuk KCl, diharapkan dapat meningkatkan hasil bawang merah di tanah (PMK). Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis dan dosis pupuk kandang, serta dosis pupuk KCl terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di tanah PMK. Penelitian ini dilakukan di IP2TP Sungai Kakap BPTP Kalimantan Barat, pada bulan November 2021 sampai Februari 2022. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok faktorial yang terdiri dari 3 faktor yaitu faktor pertama dosis pupuk KCl ($k0:0$ kg/ha, $k1: 200$ kg/ha, dan $k2: 300$ kg/ha), faktor kedua jenis pupuk kandang ($p1$: pupuk kandang ayam, $p2$: pupuk kandang kambing, dan $p3$: pupuk kandang sapi), faktor ketiga dosis pupuk kandang ($d1: 5$ ton/ha, $d2:10$ ton/ha, dan $d3:15$ ton/ha). Variabel pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi, berat basah umbi dan berat kering umbi. Hasil: Interaksi jenis pupuk kandang dengan dosis pupuk kandang serta interaksi dosis pupuk KCl dengan jenis pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun bawang merah. Pengaruh tunggal perlakuan, menunjukkan bahwa perlakuan jenis pupuk kandang dan dosis pupuk kandang memberi pengaruh beda nyata dan hasil lebih baik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter umbi, berat basah umbi dan berat kering umbi.

Kata kunci : Jenis dan Dosis Pupuk Kandang, Dosis Pupuk KCl, Bawang Merah, Tanah PMK

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Muhammad Syahri Mubarok. Email: syahrigaza@gmail.com

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan tanaman sayur yang mempunyai arti penting bagi masyarakat, baik dari nilai ekonomi maupun gizinya dan selalu diperlukan dalam kehidupan masyarakat. Tanaman ini sangat potensial dan prospektif untuk dikembangkan di Kalimantan Barat. Berdasarkan informasi yang diperoleh di lapangan, petani di Kalimantan Barat mulai banyak yang tertarik melakukan budidaya bawang merah, untuk memenuhi permintaan masyarakat yang tinggi. Namun, permintaan yang tinggi tersebut belum dapat diimbangi dengan kemampuan produksi bawang merah yang dihasilkan oleh para petani. Badan Pusat Statistik (BPS) Kalimantan Barat (2021) mencatat bahwa produksi bawang merah pada tahun 2020 sebesar 226,5 ton, dengan luas panen seluas 116 ha dan produktivitas sebesar 1,78 ton/ha. Padahal, potensi produksi hasil penelitian Purbiati, dkk. (2010) mampu menghasilkan bobot kering 11,10-12,43 ton/ha di lahan gambut dan 6,34-8,02 ton/ha di lahan kering. Masih rendahnya produktivitas bawang merah, menyebabkan pengembangan kawasan bawang merah perlu dicari solusi untuk meningkatkan produksinya.

Tanah PMK merupakan salah satu media tumbuh yang dapat digunakan untuk budidaya tanaman bawang merah dan penyebarannya cukup luas di Indonesia termasuk di Kalimantan Barat. Menurut data BPS (2020), sebagian besar lahan di Kalimantan Barat merupakan jenis tanah PMK yang luasnya sekitar 9,2 juta ha atau 64,83 % dari total luas wilayah yang mencapai 14,7 juta ha. Namun, upaya perluasan tanam bawang merah pada lahan tanah PMK perlu diimbangi dengan melakukan intensifikasi lahan berupa penggunaan pupuk kandang dan pupuk KCL pada tanah PMK dengan cara yang tepat.

Pupuk kandang selain sebagai unsur hara yang sifat pelepasannya lambat, juga dapat menjaga suhu dan kelembaban di dalam dan di

atas tanah, dapat juga meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah, kemampuan mengikat dan menyerap air tanah, serta meningkatkan aktivitas mikroba. Aktivitas mikroba ini akan mempercepat terjadinya proses dekomposisi bahan organik tanah, sehingga unsur hara dalam tanah dapat terlepas dan tersedia bagi tanaman. Peningkatkan produksi bawang merah, selain dilakukan dengan penggunaan pupuk kandang, pupuk anorganik juga diperlukan untuk meningkatkan produksi bawang merah yang dihasilkan. Pupuk anorganik yang berperan untuk meningkatkan produksi bawang merah yang dihasilkan, yaitu pupuk KCl yang di sini unsur kalium berperan untuk memperlancar proses fotosintesis, memacu pertumbuhan tanaman pada tingkat pemulaan, memperkuat batang, mengurangi percepatan proses pembusukan hasil, dan menambah daya tahan terhadap penyakit.

Informasi terkait penggunaan jenis dan dosis pupuk kandang, serta dosis pupuk KCl yang tepat untuk budidaya bawang merah di tanah PMK Kalimantan Barat masih terbatas. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait penggunaan jenis dan dosis pupuk kandang, serta dosis pupuk KCl, agar diperoleh informasi tepat terkait hal tersebut. Tujuan penelitian untuk mengetahui: (1) pengaruh interaksi berbagai jenis dan dosis pupuk kandang, serta dosis pupuk KCl terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di tanah PMK, (2) pengaruh berbagai jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di tanah PMK, (3) pengaruh berbagai dosis pupuk KCl terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di tanah PMK.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di IP2TP Sungai Kakap BPTP Kalimantan Barat, dimulai dari bulan November 2021 sampai Februari 2022. Penelitian menggunakan Rancangan Acak

Kelompok faktorial yang terdiri dari 3 faktor, pertama adalah dosis pupuk KCL dengan kode (k) terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu : k_0 = tanpa pupuk KCL; k_1 = dosis 200 kg/ha KCL; k_2 = dosis 300 kg/ha KCL, faktor kedua adalah jenis pupuk kandang (Pukan) dengan kode (p) terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu : p_1 = pukan ayam; p_2 = pukan kambing; p_3 = pukan sapi, faktor ketiga adalah dosis pukan dengan kode (d) terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu : d_1 = dosis 5 ton/ha; d_2 = dosis 10 ton/ha dan d_3 = dosis 15 ton/ha.

Ketiga faktor tersebut dikombinasikan dalam setiap petak percobaan yang terdiri atas $3 \times 3 \times 3 = 27$ kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali $27 \times 3 = 81$ satuan perlakuan, dikalikan 3 unit tanaman amatan tetap, sehingga total berjumlah $81 \times 3 = 243$ unit tanaman amatan..

Pelaksanaan penelitian ini meliputi : pembuatan pupuk kandang, persiapan media tanam, pemberian pupuk dasar, penanaman bawang merah, pemeliharaan tanaman (penyiraman, penyulaman, penyiangan dan pembumbunan, pengendalian hama dan penyakit, pemupukan susulan), panen dan pascapanen. Variable pengamatan yang dilakukan meliputi tinggi tanaman per rumpun (cm), jumlah daun per rumpun (helai), jumlah umbi per rumpun (umbi), diameter umbi (mm), berat basah umbi per rumpun (g) dan berat kering umbi per rumpun (g).

Tabel 1 Nilai F-hitung hasil analisis Keragaman Tinggi Tanaman pada umur 2, 3, 4, dan 5 MST

SK	Db	F-hitung				F Tabel 5%
		2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	
Dosis KCL (k)	2	1.37 ^{tn}	0.71 ^{tn}	0.01 ^{tn}	0.48 ^{tn}	3.18
Jenis Pukan (p)	2	2.05 ^{tn}	7.23*	18.58*	19.42*	3.18
Dosis Pukan (d)	2	0.99 ^{tn}	2.52 ^{tn}	8.33*	14.24*	3.18
Interaksi (kp)	4	1.92 ^{tn}	1.05 ^{tn}	2.11 ^{tn}	1.33 ^{tn}	2.55
Interaksi (kd)	4	1.83 ^{tn}	1.86 ^{tn}	0.91 ^{tn}	0.44 ^{tn}	2.55
Interaksi (pd)	4	3.03*	2.57*	1.11 ^{tn}	0.82 ^{tn}	2.55
Interaksi (kpd)	8	1.67 ^{tn}	0.90 ^{tn}	1.182 ^{tn}	1.03 ^{tn}	2.12
Galat	52					
Total	80					
KK (%)		9.93	6.28	5.82	6.62	

Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata; * = Berpengaruh nyata; KK (%) = Koefisien keragaman.

Data yang diperoleh pada akhir penelitian ditabulasi dan dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman (anova) dan dilanjutkan dengan Uji BNJ taraf kesalahan 5 % untuk mengetahui perlakuan terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh tunggal dari perlakuan jenis pukan (p) dan dosis pukan (d) berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter umbi, berat basah umbi, berat kering umbi. Pengaruh tunggal dari perlakuan dosis pupuk KCL (k) tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel amatan. Pengaruh interaksi dari ke-3 faktor perlakuan dosis pupuk KCL, jenis dan dosis pukan tidak berbeda nyata terhadap semua parameter pengamatan. Namun, ada interaksi perlakuan jenis pukan dengan dosis pukan (pd) berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman pada umur 2 dan 3 minggu setelah tanam (mst), dan interaksi perlakuan dosis pupuk KCL dengan jenis pukan (kp) berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan jumlah daun pada umur 3 mst.

Tinggi Tanaman. Data analisis keragaman terhadap variabel tinggi tanaman pada perlakuan jenis dan dosis pukan serta dosis pupuk KCL disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan analisis keragaman tinggi tanaman yang disajikan pada Tabel 1, menunjukkan bahwa pengaruh tunggal dari perlakuan jenis pukan (p) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 3, 4, dan 5 mst, perlakuan dosis pukan (d) juga berpengaruh nyata pada umur 4 dan 5 mst. Sedangkan, interaksi perlakuan jenis pukan dengan dosis pukan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2 dan 3 mst. Untuk mengetahui perbedaan diantara taraf perlakuan dilanjutkan dengan melakukan uji lanjut BNJ 5 % dengan hasil sebagaimana terdapat pada Tabel 2 untuk pengaruh interaksi, gambar 1 dan 2 untuk pengaruh tunggal.

Pada Tabel 2 analisis uji lanjut data menunjukkan, bahwa interaksi jenis pukan ayam (p1) dengan dosis pukan (d1) 5 ton/ha pada umur 2 mst berbeda nyata terhadap semua interaksi jenis pukan dengan dosis pukan, kecuali terhadap interaksi jenis pukan ayam (p1) dan sapi (p3) dengan dosis pukan (d2) 10 ton/ha yang tidak berbeda nyata. Pada umur 3 mst, data

menunjukkan bahwa interaksi jenis pukan ayam dengan dosis pukan 5 ton/ha tidak berbeda nyata terhadap semua interaksi jenis pukan dengan dosis pukan, kecuali terhadap interaksi jenis pukan kambing dan sapi dengan dosis pukan 5 ton/ha, serta interaksi jenis pukan kambing dengan dosis pukan 10 ton/ha yang berbeda nyata. Secara keseluruhan interaksi jenis pukan ayam (p1) dengan dosis pukan (d1) 5 ton/ha mampu menghasilkan pertambahan yang lebih baik terhadap tinggi tanaman bawang merah pada umur 2 dan 3 mst, dengan rata-rata tinggi tanaman 23.80 cm pada umur 2 mst dan 31.59 cm pada umur 3 mst.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, interaksi pemberian pukan ayam dengan dosis pukan 5 ton/ha mampu memberikan hasil yang berbeda nyata dan lebih baik terhadap variabel tinggi tanaman. Hal ini, diduga interaksi perlakuan tersebut kebutuhan tanaman akan unsur hara telah tercukupi dan pukan telah terurai secara sempurna sehingga dapat menyediakan unsur hara yang cukup di dalam tanah. Hal ini, sesuai

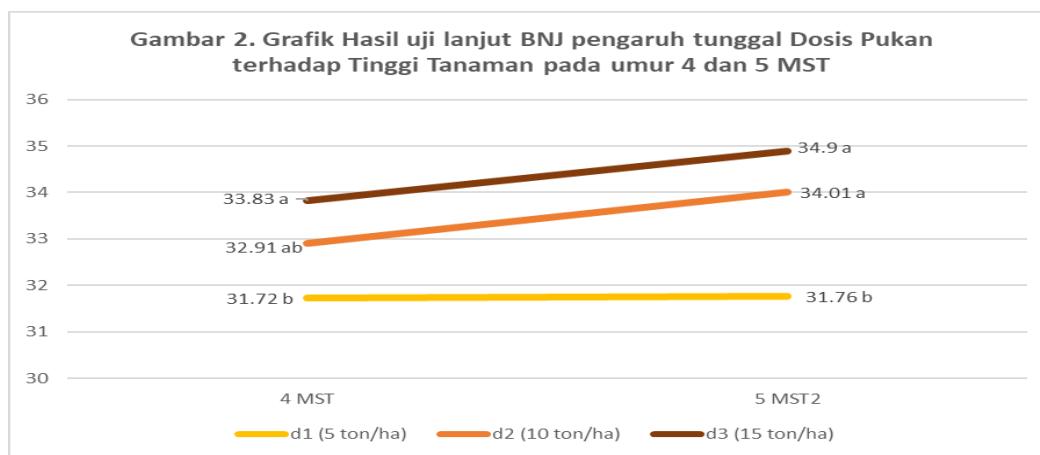
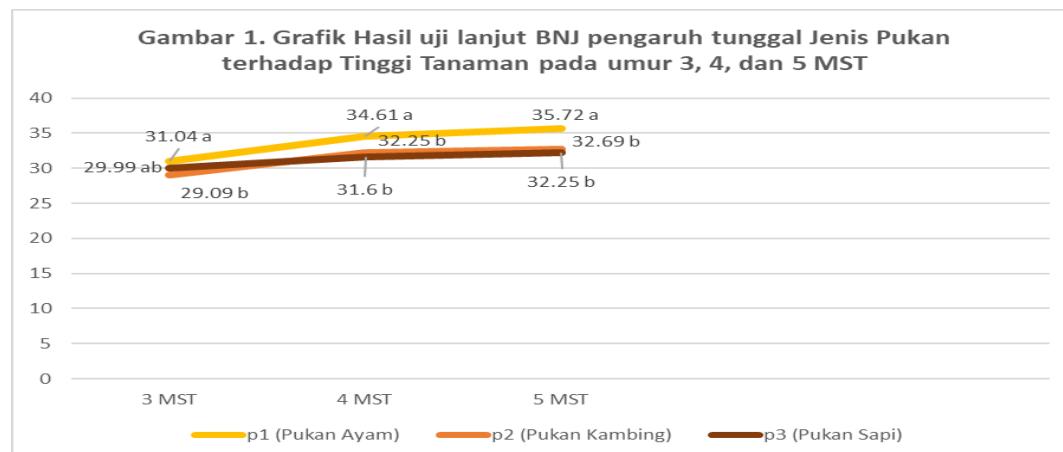
Tabel 2 Hasil uji lanjut BNJ pengaruh interaksi jenis pukan dan dosis pukan terhadap tinggi tanaman pada umur 2 dan 3 MST

MST	Perlakuan Jenis Pukan	Perlakuan Dosis Pupuk			Rerata
		d1 (5 ton/ha)	d2 (10 ton/ha)	d3 (15 ton/ha)	
MST	p1 (Pukan Ayam)	23.8 a	21.41 ab	21.26 b	22.16
	p2 (Pukan Kambing)	20.89 b	20.85 b	21.35 b	21.03
	p3 (Pukan Sapi)	20.72 b	22.69 ab	20.48 b	21.30
Rerata		21.80	21.65	21.03	
BNJ 5 %		2.42			
MST	Perlakuan Jenis Pukan	Perlakuan Dosis Pupuk			Rerata
MST	p1 (Pukan Ayam)	d1 (5 ton/ha)	d2 (10 ton/ha)	d3 (15 ton/ha)	
	p2 (Pukan Kambing)	31.59 a	31.18 abc	30.35 abc	31.04
	p3 (Pukan Sapi)	27.80 d	29.30 bcd	30.19 abc	29.10
Rerata		28.74 cd	30.69 abc	30.54 abc	29.99
BNJ 5 %		2.14			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menurut kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji BNJ 5%

dengan yang dikemukakan oleh Widowati, dkk., (2005) yang menyatakan bahwa pukan ayam relatif lebih cepat terdekomposisi, mampu mempertinggi daya serap dan daya simpan air dalam tanah, mampu meningkatkan kesuburan tanah serta mempunyai kandungan hara yang cukup dan cenderung lebih baik, jika dibandingkan dengan dosis yang sama pada pukan lainnya, sehingga dalam pertumbuhan tanaman bawang merah yang diberikan perlakuan pukan ayam dengan dosis tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan dosis yang sama pada pukan yang lain. Penambahan dosis pukan yang dilakukan pada setiap perlakuan

hanya akan meningkatkan pertumbuhan sampai pada titik optimal. Namun, adanya penambahan dosis pukan yang semakin banyak diduga akan mengakibatkan kadar hara tertentu menjadi berlebih dan tidak akan mampu diserap oleh tanaman secara optimal serta akan menghambat pertumbuhan tanaman. Hal ini, sesuai dengan pernyataan Kusmanto, dkk. (2010) yang menyatakan bahwa untuk mencapai efisiensi pemupukan yang optimal, pupuk harus diberikan dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan tanaman, tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit.



Ket. : Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata hasil uji BNJ 5%

Pada gambar 1 dan 2 hasil analisis uji lanjut grafik diatas terlihat bahwa masing-masing pemberian perlakuan jenis pukauan dan dosis pukauan terhadap pertumbuhan bawang merah terjadi peningkatan tinggi tanaman pada setiap minggunya. Pengaruh tunggal perlakuan jenis pukauan ayam (p1) pada umur 3 MST berbeda nyata dengan perlakuan pukauan kambing (p2), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pukauan sapi (p3). Pada umur 4 dan 5 mst perlakuan jenis pukauan ayam (p1) memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada tinggi tanaman, dibandingkan dengan perlakuan jenis pukauan kambing (p2) dan sapi (p3). Sedangkan, pengaruh tunggal perlakuan dosis pukauan 15 ton/ha mampu menghasilkan beda nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 4 dan 5 mst meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pukauan 10 ton/ha.

Jumlah Daun. Data analisis keragaman terhadap variabel jumlah daun pada perlakuan jenis dan dosis pukauan serta dosis pupuk KCL disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan analisis keragaman jumlah daun yang disajikan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa perlakuan jenis pukauan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 2, 3, 4 dan 5 MST, perlakuan dosis pukauan juga berpengaruh nyata pada umur 5 MST. Interaksi perlakuan dosis pupuk KCL dengan jenis pukauan berpengaruh nyata terhadap jumlah pada umur 3 MST. Untuk mengetahui perbedaan diantara taraf perlakuan maka dilanjutkan dengan melakukan uji lanjut BNJ 5 % dengan hasil sebagaimana terdapat pada Tabel 4 untuk pengaruh interaksi, gambar 3 dan 4 untuk pengaruh tunggal.

Tabel 3 Nilai F-hitung hasil analisis keragaman jumlah daun pada umur 2, 3, 4, dan 5 MST

SK	Db	F-hitung				F Tabel 5%
		2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	
Dosis KCL (k)	2	1.76 ^{tn}	2.09 ^{tn}	1.04 ^{tn}	0.50 ^{tn}	3.18
Jenis Pukauan (p)	2	3.62*	5.67*	3.44*	4.84*	3.18
Dosis Pukauan (d)	2	0.13 ^{tn}	0.26 ^{tn}	1.67 ^{tn}	3.36*	3.18
Interaksi (kp)	4	1.24 ^{tn}	2.69*	2.50 ^{tn}	1.52 ^{tn}	2.55
Interaksi (kd)	4	1.45 ^{tn}	0.67 ^{tn}	0.60 ^{tn}	0.44 ^{tn}	2.55
Interaksi (pd)	4	0.58 ^{tn}	0.40 ^{tn}	0.69 ^{tn}	0.59 ^{tn}	2.55
Interaksi (kpd)	8	0.90 ^{tn}	0.78 ^{tn}	0.66 ^{tn}	0.93 ^{tn}	2.12
Galat	52					
Total	80					
KK (%)		15.50	13.76	18.66	17.95	

Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata; * = Berpengaruh nyata; KK (%) = Koefisien keragaman

Tabel 4 Hasil uji lanjut BNJ pengaruh interaksi jenis pukauan dan dosis pukauan terhadap jumlah daun bawang merah pada 3 MST

Perlakuan Dosis KCL	Perlakuan Jenis Pupuk			Rerata
	p1 (Pukauan Ayam)	p2 (Pukauan Kambing)	p3 (Pukauan Sapi)	
k0 (KCL 0 kg/ha)	17.44 a	14.41 bc	14.56 bc	15.47
k1 (KCL 200 kg/ha)	15.63 abc	15.52 abc	17.11 a	16.09
k2 (KCL 300 kg/ha)	16.07 ab	13.41 c	15.22 abc	14.90
Rerata	16.36	14.44	15.63	
BNJ 5 %	2.42			

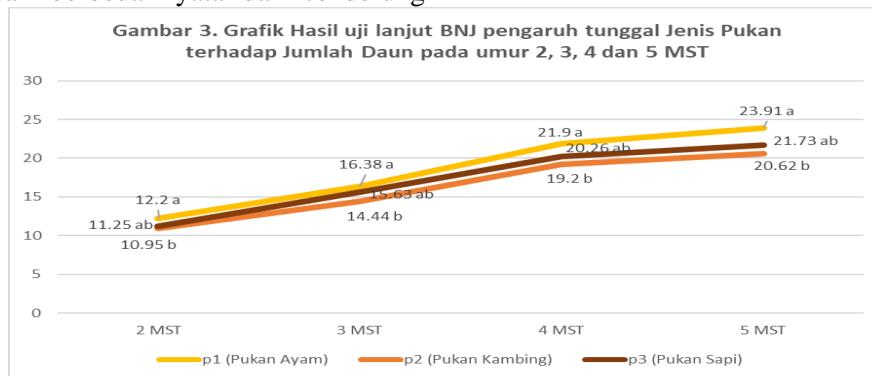
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menurut kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji BNJ 5%

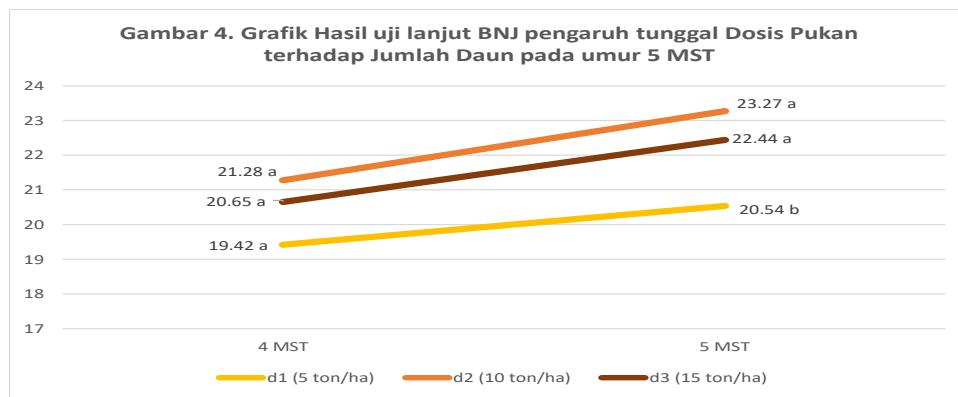
Pada Tabel 4 analisis uji lanjut data menunjukkan, bahwa interaksi dosis pupuk KCL 0 kg/ha (k0) pada jenis pukan ayam (p1) tidak berbeda nyata terhadap semua interaksi dosis pupuk KCL dengan jenis pukan, kecuali terhadap interaksi dosis pupuk KCL 0 kg/ha (k0) dengan jenis pukan kambing dan sapi, serta interaksi dosis pupuk KCL 300 kg/ha (k2) dengan jenis pukan kambing (p2) yang berbeda nyata. Secara keseluruhan interaksi dosis pupuk KCL 0 kg/ha (k0) dan jenis pukan ayam (p1) mampu menghasilkan pertambahan yang lebih baik terhadap jumlah daun pada umur 3 mst, dengan rata-rata 17.44 helai daun pada umur 3 mst.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, interaksi pemberian dosis pupuk KCL 0 kg/ha dengan jenis pukan ayam mampu memberikan hasil yang lebih baik terhadap variabel jumlah daun. Adanya, peningkatan dosis pupuk KCL yang diberikan bersamaan dengan pukan kambing dan sapi cenderung menghasilkan jumlah daun yang semakin berkurang. Namun, hal tersebut tidak terjadi pada peningkatan dosis pupuk KCL yang diberikan bersamaan dengan pukan ayam. Kandungan unsur hara K yang ada pada media tanah dan pukan ayam yang digunakan, diduga telah mencukupi nutrisi tanaman dalam meningkatkan jumlah daun, meskipun dosis pupuk KCl ditingkatkan hasilnya tidak berbeda nyata dan cenderung

menurun jumlah daunnya pada semua interaksi perlakuan.

Pupuk KCl di tanah akan larut dalam air dan diserap oleh tanaman dalam bentuk kation K^+ dan anion Cl^- , adanya penambahan unsur hara Kalium dalam bentuk KCl, akan menambah unsur Klor (Cl) dalam tanah. Namun, kelebihan Klor (Cl) dapat meningkatkan tekanan osmotis air tanah, mengakibatkan berkurangnya ketersediaan air, menyebabkan tanaman layu dan juga menekan pertumbuhan tanaman dengan mekanisme sumbangsih garam yang tinggi ke dalam tanah. Hal ini, sesuai dengan yang dikemukakan oleh Tjongers (2003) bahwa pemberian dosis pupuk KCl yang semakin tinggi menyebabkan penurunan jumlah daun yang disebabkan oleh kandungan Klor (Cl) yang terdapat di pupuk KCl, dapat mengakibatkan kemasaman tanah. Ketersedian unsur hara K yang melebihi kebutuhan tanaman melalui penambahan dosis pupuk KCl juga tidak berpengaruh dalam peningkatan jumlah daun. Hal ini, sesuai dengan yang dikemukakan oleh Poerwowitz (1993) bahwa penambahan pupuk kalium dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan optimal tanaman, jika ini dilakukan terus menerus sampai bersifat lebih maka pertumbuhan tanaman akan menjadi menurun bahkan mengganggu pertumbuhan.





Ket. : Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata hasil uji BNJ 5%

Pada gambar 3 dan 4 hasil analisis uji lanjut grafik diatas terlihat bahwa masing-masing pemberian perlakuan jenis pukan dan dosis pukan terhadap pertumbuhan bawang merah terjadi peningkatan tinggi tanaman pada setiap minggunya. Pengaruh tunggal perlakuan pukan ayam pada umur 2, 3, 4, dan 5 mst berbeda nyata dengan perlakuan jenis pukan kambing, tapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pukan sapi terhadap jumlah daun. Sedangkan, pengaruh tunggal perlakuan dosis pukan 10 ton/ha mampu menghasilkan beda nyata terhadap jumlah daun pada umur 5 mst, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk 15 ton/ha.

Penambahan tinggi tanaman dan jumlah daun yang terbentuk pada tanaman bawang merah berlangsung seiring dengan adanya pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun yang semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman. Penambahan ini disebabkan oleh adanya pertambahan ukuran organ pada tanaman akibat adanya proses metabolisme yang dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman, juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan tumbuh seperti suhu, sinar matahari, air dan nutrisi dalam tanah (Yuliarta, 2014). Mengontrol dan menjaga nutrisi tanaman merupakan salah satu aspek yang sangat fundamental dalam budidaya tanaman. Tanaman membutuhkan nutrisi berupa air dan hara yang terlarut dalam air. Meskipun hara tidak berperan

langsung dalam proses fotosintesis, namun sangat diperlukan untuk memperbaiki pertumbuhan tanaman agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Hasil analisis keragaman data dan uji lanjut juga menunjukkan bahwa pada variabel amatan tinggi tanaman dan jumlah daun, perlakuan jenis pukan ayam mampu memberikan hasil yang berbeda nyata dan lebih baik dibandingkan dengan perlakuan jenis pukan kambing dan sapi. Hal ini, diduga karena pada perlakuan pukan ayam unsur hara yang dihasilkan lebih baik dan dapat memberikan peningkatan kandungan bahan organik di dalam tanah, serta menyumbangkan nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman sehingga kesuburan tanah menjadi lebih baik. Damanik, dkk., (2011) menyatakan bahwa pukan ayam mengandung Nitrogen lebih baik dibanding pukan lainnya. Kandungan inilah yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan jumlah daun tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan pukan lainnya. Kartasapoetra dan Sutedjo (2010), juga menyatakan bahwa untuk pertumbuhan vegetatif pada tanaman sangat diperlukan unsur hara seperti N, K dan unsur hara lainnya dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Hal ini, menunjukkan bahwa masing-masing jenis pukan memperlihatkan respon yang berbeda pada pertumbuhan tanaman bawang merah. Adanya,

perbedaan susunan komponen unsur hara diduga menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya perbedaan respon tanaman terhadap pemberian pukuan.

Setyamidjaja (1986) menyatakan bahwa hewan ternak yang diberi makan berupa ransum yang banyak mengandung protein dan mineral maka akan menghasilkan kotoran yang memiliki kandungan Nitrogen serta mineral lain yang lebih baik. Lingga dan Marsono (2003) menyatakan bahwa unsur Nitrogen bagi tanaman dapat merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya pada batang dan daun. Hal ini, diperkuat oleh Prawiranata, dkk., (1988), yang menyatakan bahwa Nitrogen sangat diperlukan oleh tanaman sebagai bahan pembentuk asam amino, sebagai pembentuk protein, dan protein bagian dari enzim dan enzim sebagai motor penggerak dari metabolisme bila diberikan dengan seimbang akan sangat memacu dalam pertumbuhan tanaman.

Hasil analisis keragaman data dan uji lanjut juga menunjukkan bahwa perlakuan dosis pukuan 15 ton/ha pada tinggi tanaman, dan 10 ton/ha pada jumlah daun mampu memberikan hasil yang berbeda nyata dan lebih baik

dibandingkan dengan perlakuan dosis pukuan 5 ton/ha. Hal ini, menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan tanaman akan terus meningkat seiring dengan pemberian pukuan dengan dosis yang semakin tinggi, hingga tercukupi kebutuhan kandungan unsur hara bagi tanaman. Semakin bertambah pemberian dosis pukuan maka pertumbuhan tanaman akan semakin baik, sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman. Munawar (2011) menyatakan bahwa pertumbuhan, perkembangan dan hasil suatu tanaman akan meningkat apabila pasokan unsur hara yang diberikan tidak menjadi faktor pembatas. Umboh dan Andre (1997) menambahkan bahwa penyerapan unsur hara yang tinggi menyebabkan proses fotosintesis juga akan tinggi dan hal ini akan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Jumlah Umbi, Diameter Umbi, Berat Basah

Umbi dan Kering Umbi

Data analisis keragaman terhadap variabel jumlah umbi, diameter umbi, berat basah dan kering umbi pada perlakuan jenis dan dosis pukuan serta dosis pupuk KCL disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Nilai F-hitung hasil analisis keragaman jumlah umbi, diameter umbi, berat basah umbi dan berat kering umbi

SK	Db	F-hitung				F Tabel 5%
		Jumlah Umbi per Rumpun	Diameter Umbi	Berat Basah Umbi	Berat Kering Umbi	
Dosis KCL (k)	2	0.60 ^{tn}	0.44 ^{tn}	3.02 ^{tn}	2.80 ^{tn}	3.18
Jenis Pukuan (p)	2	1.63 ^{tn}	4.42 [*]	14.21 [*]	11.87 [*]	3.18
Dosis Pukuan (d)	2	1.48 ^{tn}	14.64 [*]	27.74 [*]	21.04 [*]	3.18
Interaksi (kp)	4	1.70 ^{tn}	1.32 ^{tn}	1.59 ^{tn}	1.92 ^{tn}	2.55
Interaksi (kd)	4	0.33 ^{tn}	1.49 ^{tn}	0.89 ^{tn}	0.83 ^{tn}	2.55
Interaksi (pd)	4	0.81 ^{tn}	1.09 ^{tn}	2.26 ^{tn}	1.53 ^{tn}	2.55
Interaksi (kpd)	8	1.20 ^{tn}	0.77 ^{tn}	0.81 ^{tn}	0.53 ^{tn}	2.12
Galat	52					
Total	80					
KK (%)		21.76	9.44	16.13	18.21	

Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata; * = Berpengaruh nyata; KK (%) = Koefisien keragaman

Berdasarkan analisis keragaman jumlah umbi, diameter umbi, serta berat basah dan kering umbi yang disajikan pada Tabel 5, menunjukkan bahwa perlakuan jenis pukauan dan dosis pukauan berpengaruh nyata terhadap diameter umbi, berat basah dan kering umbi, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi. Untuk mengetahui perbedaan di antara taraf perlakuan maka dilanjutkan dengan melakukan uji lanjut BNJ 5 % dengan hasil sebagaimana terdapat pada Tabel 6 untuk pengaruh tunggal.

Pada Tabel 6 analisis uji lanjut terlihat bahwa, pengaruh tunggal pada variabel amatan diameter umbi perlakuan jenis pukauan ayam berbeda nyata dengan perlakuan pukauan sapi, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pukauan kambing. Hal ini, diduga karena tanaman bawang merah mampu memanfaatkan dan menyerap hara tersebut serta menghasilkan fotosintat yang digunakan untuk pertumbuhannya termasuk pertumbuhan umbi bawang merah. Selain itu, adanya kandungan unsur hara yang cukup pada pukauan ayam untuk kebutuhan pertumbuhan bawang merah sehingga sel-sel dapat berkembang dengan maksimal. Novayana, dkk., (2015) menyatakan bahwa, pukauan ayam mengandung unsur hara yang lengkap dan dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang membantu

memperbaiki struktur agregat tanah sehingga memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pada variabel amatan berat basah dan kering umbi, perlakuan jenis pukauan ayam berbeda nyata dengan perlakuan pukauan kambing dan pukauan sapi. Hal ini, diduga karena penggunaan pukauan ayam dapat memberikan ketersediaan unsur hara yang lengkap yaitu unsur hara makro dan mikro untuk diserap tanaman bawang merah sehingga dapat meningkatkan produksi berat segar bawang merah. Sesuai dengan pendapat Kusuma, dkk., (2013) yang menyatakan bahwa pukauan ayam mengandung unsur hara lengkap untuk pertumbuhan tanaman seperti unsur hara makro yaitu Nitrogen, Fosfor, Kalium, dan unsur hara mikro yaitu Kalsium, Magnesium dan Sulfur sehingga meningkatkan berat segar tanaman bawang merah.

Sedangkan, perlakuan dosis pukauan yang lebih baik terhadap variabel amatan diameter umbi, berat basah dan kering umbi ditunjukkan pada perlakuan dosis pukauan 15 ton/ha, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pukauan 10 ton/ha. Hal ini, diduga karena pukauan pada dosis tertentu dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan untuk pembentukan umbi bawang

Tabel 6 Hasil uji lanjut BNJ pengaruh tunggal jenis pukauan dan dosis pukauan terhadap Diameter Umbi, Berat Basah dan Kering Umbi

Perlakuan	Rata-rata		
	Diameter Umbi	Berat Basah Umbi	Berat Kering Umbi
Jenis Pupuk Kandang			
p1 (Pukauan Ayam)	1.87 ^a	47.49 ^a	39.98 ^a
p2 (Pukauan Kambing)	1.78 ^{ab}	40.00 ^b	32.83 ^b
p3 (Pukauan Sapi)	1.73 ^b	38.25 ^b	32.47 ^b
Dosis Pupuk Kandang			
d1 (5 ton/ha)	1.66 ^b	34.12 ^b	28.65 ^b
d2 (10 ton/ha)	1.81 ^a	44.61 ^a	37.47 ^a
d3 (15 ton/ha)	1.91 ^a	47.00 ^a	39.16 ^a
BNJ (5%)	0.11	4.44	4.20

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menurut kolom, berbeda tidak nyata berdasarkan hasil uji (BNJ) 5%.

merah sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman optimal. Berat segar tanaman erat kaitannya dengan kadar air yang terkandung pada tanaman. Hal ini, sebagai salah satu faktor yang menyebabkan hasil dari perlakuan pemberian pukan ayam memiliki berat segar yang tertinggi. Sesuai dengan pendapat Latarang dan Syakur (2006) yang menyatakan bahwa berat umbi bawang merah sangat ditentukan oleh kadar air yang terdapat pada sel penyusun lapisan umbi.

Secara keseluruhan pengaruh tunggal dari perlakuan pukan ayam dan dosis pukan 15 ton/ha mampu menghasilkan nilai yang lebih baik terhadap diameter umbi, berat basah dan kering umbi dengan rata-rata pada perlakuan pukan ayam 1.87 cm/umbi, 47.49 g/umbi, dan 39.98 g/umbi, pada perlakuan dosis pukan 15 ton/ha 1.91 cm/umbi, 47.00 g/umbi, 39.16 g/umbi. Saragih, dkk., (2015) menyatakan bahwa pemberian pukan ayam berpengaruh nyata terhadap diameter umbi per sampel, berat basah umbi per plot, berat kering umbi per plot. Pemberian pukan ayam diduga berpengaruh positif terhadap varietas bawang merah yang digunakan dalam penelitian ini sehingga dapat beradaptasi dengan baik. Sarathi (2011) menyatakan bahwa, pertumbuhan vegetatif yang baik dari suatu tanaman pada akhirnya akan menentukan pula fase generatif dan hasil tanamannya. Purbati, dkk. (2010) juga menyatakan bahwa, keberhasilan pertumbuhan sampai produksi bawang merah, selain dipengaruhi oleh potensi dan kualitas benih yang bersumber dari berbagai jenis varietas, juga sangat bergantung pada potensi lingkungan sebagai tempat pertanamannya, ketinggian tempat, keadaan iklim dan kesuburan tanah.

Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tunggal jenis dan dosis pukan mampu memberikan pengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan dan produksi tanaman yang meliputi tinggi tanaman, jumlah

daun, diameter umbi, berat basah umbi dan berat kering umbi. Pertumbuhan tanaman yang baik pada umumnya akan berimplikasi pada tingginya produksi yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa pengaruh pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah akibat dari perlakuan jenis pukan ayam yang dicobakan hasilnya sesuai dan lebih baik dibandingkan dengan potensi rata-rata produksi genetik varietas yang digunakan. Hal ini, dapat dilihat dari pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun yang mempunyai rata-rata tinggi tanaman 31.59 cm dan jumlah daun 17.44 helai/rumpun pada umur 3 MST, rata-rata berat basah umbi 47.49 g/rumpun dan rata-rata berat kering umbi 39.98 gr/rumpun, dan berat kering hasil konversi 10.66 ton/ha umbi kering, dengan penyusutan sebesar 15.81 %. Berdasarkan deskripsi bawang merah varietas bima brebes yang masih dianggap wajar menurut Balitsa (2018) bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun dapat mencapai 25-44 cm dan 14-50 helai/rumpun, penyusutan 21.5 % umbi kering, serta potensi produksi 9.9 ton/ha. Semakin tinggi dosis pukan yang diberikan maka akan semakin tinggi berat umbi yang dihasilkan dan semakin rendah penyusutan berat umbi yang dihasilkan. Perlakuan dosis pukan 15 ton/ha mampu meningkatkan berat umbi basah sebesar 5.36 % dari 44.61 g/rumpun setara 11.89 ton/ha yang dihasilkan pada perlakuan dosis pukan 10 ton/ha, meningkat menjadi 47.00 g/rumpun setara 12.53 ton/ha, dan mampu meningkatkan berat umbi kering sebesar 4.51 % dari 37.47 g/rumpun setara 9.99 ton/ha yang dihasilkan pada perlakuan dosis pukan 10 ton/ha, meningkat menjadi 39.16 g/rumpun setara 10.44 ton/ha.

Selisih berat kering umbi hasil konversi dan penyusutan umbi yang dihasilkan dari perlakuan dosis pukan 15 ton/ha dengan dosis pukan 10 ton/ha yang hanya 0,45 ton/ha berat kering umbi hasil konversi. Selisih pada penambahan hasil sebesar 0.45 ton/ha tentu

sangatlah bermanfaat bagi petani dan dapat meningkatkan pendapatan petani. Hasil berat kering umbi konversi untuk perlakuan dosis pukar 15 ton/ha dengan dosis pukar 10 ton/ha mempunyai selisih 0.45 ton/ha. Sementara itu, selisih dosis pukar antar perlakuan tersebut mencapai 5 ton/ha. Perbandingan biaya produksi yang dikeluarkan untuk selisih pukar dan harga jual umbi kering adalah sebagai berikut : Rp. 25.000/karung (berat *netto* : 20 kg), diperlukan biaya tambahan sebesar 250 karung x Rp. 25.000 = Rp. 6.250.000, dan harga jual bawang merah ditingkat petani daerah Pontianak berkisar Rp. 18.000 - Rp. 23.000/kg, penambahan hasil panen yang didapatkan adalah Rp. 8.100.000 - Rp. 10.350.000. Sehingga, selisih pendapatan antar perlakuan dosis pukar 15 ton/ha dengan dosis pukar 10 ton/ha yang diperoleh adalah Rp. 1.850.000 – Rp. 4.100.000.

Selain adanya penambahan keuntungan yang didapat, penggunaan pukar yang tinggi juga diharapkan dapat memperbaiki sifat dan karakteristik tanah untuk jangka waktu yang panjang. Namun demikian, karena hasil berat kering umbi konversi antara perlakuan dosis pukar 15 ton/ha dan dosis pukar 10 ton/ha tidak berbeda nyata, maka dapat dikatakan bahwa dosis rekomendasi pukar ayam yang sebaiknya digunakan untuk bawang merah di tanah podsilik merah kuning (PMK) adalah 10-15 ton/ha, tergantung pada target yang ingin dicapai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pengaruh jenis dan dosis pukar, serta dosis pupuk KCL terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di tanah podsilik merah kuning (PMK) dapat disimpulkan bahwa:

1. Interaksi antara jenis pukar dengan dosis pukar berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman pada umur 2 dan 3 MST dimana hasil terbaik pada jenis pukar ayam

dengan dosis 5 ton/ha, serta interaksi antara dosis pupuk KCL dengan jenis pukar berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah daun pada umur 3 MST dimana hasil terbaik pada dosis pupuk KCL 0 kg/ha dengan jenis pukar ayam.

2. Pengaruh tunggal dari perlakuan jenis dan dosis pukar berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun, diameter umbi, berat basah umbi dan berat kering umbi. Dimana hasil terbaik pada jenis pukar ayam dan dosis 15 ton/ha, meskipun tidak berbeda nyata dengan dosis 10 ton/ha. Sehingga, dosis pukar ayam yang sebaiknya digunakan untuk bawang merah di tanah podsilik merah kuning adalah 10-15 ton/ha tergantung pada target yang ingin dicapai.
3. Pengaruh tunggal dari perlakuan dosis pupuk KCL tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan.

Saran. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang jenis pukar dan dosis pukar, serta dosis pupuk KCL pada jenis tanah yang lain dengan musim tanam yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah, agar ke depan dapat dijadikan rekomendasi dalam menentukan kesesuaian lahan yang cocok untuk pengembangan kawasan budidaya bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 2018. *Deskripsi Bawang Merah Varietas Bima Brebes*. <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id> (diakses 20 Mei 2021)
- BPS Kalbar. 2020. *Provinsi Kalimantan Barat Dalam Angka 2020*. <https://kalbar.bps.go.id/publication/2020/04/27/62fcae2341a7a6e3d98d335f/provinsi-kalimantan-barat-dalam-angka-2020.html> (diakses 30 Juni 2021)
- BPS Kalbar. 2021. *Provinsi Kalimantan Barat Dalam Angka 2021*. <https://kalbar.bps.go.id/publication/2021/01/05/62fcae2341a7a6e3d98d335f/provinsi-kalimantan-barat-dalam-angka-2021.html> (diakses 30 Juni 2021)

- go.id/publication/2021/02/26/fd6563fa45106b2442988fbf/provinsi-kalimantan-barat-dalam-angka-2021.html. (diakses 25 Mei 2021).
- Damanik, 2011. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Usu Press. Medan.
- Kartasapoetra, A.G, dan M.M Sutedjo. 2010. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Rineka Cipta. Jakarta.
- 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*. Fakultas Pertanian. Universitas Pembangunan Surakarta. Surakarta . J. Agrineca. 10 (2) : 135-150.
- Kusuma, A. A., E. H. Kardhinata, dan M. K. Bangun. 2013. *Adaptasi beberapa varietas bawang merah (Allium ascalonicum L.) pada dataran rendah dengan pemberian pupuk kandang dan NPK*. Jurnal Online Agroekoteknologi. 1 (4): 908-918.
- Latarang, B. dan A. Syakur. 2006. *Pertumbuhan dan hasil bawang merah (Allium ascalonicum L.) pada berbagai dosis pupuk kandang*. J. Agroland. 13 (3): 265-269.
- Lingga, P. dan Marsono. 2003. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar swadaya. Jakarta. 74 hal.
- Munawar, Ali. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor.
- Novayana, D., Sipayung, R., dan Barus, A. 2015. *Respon Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Terhadap Jenis Mulsa Dan Pupuk Kandang Ayam*. Jurnal Online Agroekoteknologi. 3 (2) : 446 – 457.
- Poerwovidodo, M. 1993. *Telaah Kesuburan Tanah*. Angkasa, Bandung.
- Prawiranata, W. S. Harran dan P. Tjondronegoro. 1988. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. IPB Press. Bogor.
- Purbiati, T, A. Umar dan A. Supriyanto. 2010. *Pengkajian Adaptasi Varietas-Varietas Bawang Merah Pada Lahan Gambut di Kalimantan Barat*. Prosiding Seminar Nasional Hortikultura 25-26 November 2010. Universitas Udayana, Bali : 1-8.
- Saragih, F. J. A., R. Sipayung, dan F. E. T. Sitepu. 2015 *Respons pertumbuhan dan produksi bawang merah (Allium ascalonicum L.) terhadap pemberian pupuk kandang ayam dan urine sapi*. Jurnal Agroekoteknologi. 4 (1): 1703-1712.
- Sarathi. P. 2011. *Effect of Seedling Age on Tillering Pattern and Yield of Rice (Oryza sativa L.) Under System of Rice Intensification*. ARPN Journal of Agriculture and Biological Science. 6 (11) : 67-69.
- Setyamidjaja, D. 1986. *Pupuk dan Pemupukan*. Simplex. Jakarta. 199 hal.
- Tjongers, M. 2003. *Budidaya Bawang Merah dengan Aplikasi Pupuk Kalium*. <http://www.tanindo.co.id/abdi11/hal3601.html>. diakses tanggal 21 januari 2014.
- Umboh dan Andre. 1997. *Petunjuk penggunaan mulsa*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. 89 hal.
- Widowati, Sri Widawati, dan W. Hartati. 2005. *Pengaruh pupuk organik, serapan hara dan produksi sayuran organik*. Balai Penelitian Sayur. Lembang. hlm. 166.
- Yuliarta, B. 2014. *Pengaruh biourine sapi dan berbagai dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada krop (Lactuca sativa L)*. Jurnal ProduksiTanaman 1 (6) : 1-10.