

ANALISIS PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor* L.) AKIBAT PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI JENIS DAN DOSIS PUPUK KANDANG

Analysis of Growth of Red Spinach (*Amaranthus tricolor* L.) Plant Due to the Effect of Providing Various Types and Dosages of Manure

Ahmad Faqihil Ghufron^{1*}, Mahayu Woro Lestari¹, dan Indiyah Murwani¹

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi: subuhisyak112@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Penelitian ini dilakukan di Desa Jangkar, Kecamatan Jangkar, Kabupaten Situbondo pada bulan Oktober 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan kontrol, dimana faktor pertama adalah jenis pupuk kandang dengan 3 level yaitu: P₁ (Pupuk kandang sapi), P₂ (Pupuk kandang ayam), P₃ (Pupuk kandang kambing) dan faktor kedua adalah Dosis Pupuk Kandang terdiri dari 3 level yaitu D₁ (10 ton/ha), D₂ (15 ton/ha), D₃ (20 ton/ha) total terdapat 9 kombinasi perlakuan ditambah 1 perlakuan kontrol dan diulang 3 kali ulangan. Pengamatan menunjukkan bahwa semua variabel yang diamati memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam merah. Hasil pengamatan menunjukkan pada variabel bobot segar tanaman bayam merah pupuk kandang sapi dan pupuk kandang kambing menunjukkan pola interaksi yang tidak baik, sementara pola perlakuan pupuk kandang ayam menunjukkan interaksi baik dengan menghasilkan dosis optimum 18,96 ton/ha. Sedangkan pada variabel pengamatan laju asimilasi bersih pada perlakuan pupuk kandang sapi menghasilkan dosis optimum 10 ton/ha dan pupuk kandang ayam menghasilkan 14,29 ton/ha.

Kata Kunci: Bayam Merah, Pupuk Kandang Sapi, Pupuk Kandang Ayam, Pupuk Kandang Kambing, Dosis Pupuk Kandang, Analisis Pertumbuhan Tanaman

ABSTRACT

*This research was conducted to determine the effect of applying various types and doses of manure on the growth and yield of red spinach plants (*Amaranthus tricolor* L.). This research was conducted in Anchor Village, Anjanger District, Situbondo Regency in October 2022. This research used a factorial Randomized Block Design (RAK) with control, where the first factor was the type of manure with 3 levels, namely: P₁ (cow manure), P₂ (Chicken manure), P₃ (Goat manure)*

and the second factor is Manure Dosage consisting of 3 levels, namely D1 (10 tons/ha), D2 (15 tons/ha), D3 (20 tons/ha) in total there are 9 treatment combination plus 1 control treatment and repeated 3 times. Observations show that all observed variables have a significant influence on the growth and yield of red spinach plants. The observation results showed that the variable fresh weight of red spinach plants, cow manure and goat manure showed a poor interaction pattern, while the chicken manure treatment pattern showed a good interaction, producing an optimum dose of 18.96 tons/ha. Meanwhile, in the observation variable, the net assimilation rate in the treatment of cow manure produced an optimum dose of 10 tons/ha and chicken manure produced 14.29 tons/ha. Keywords: Pakcoy Mustard, Goat Manure, Goat Manure Dosage, MOL Goat Manure, MOL Cow Manure, MOL Chicken Manure.

Keyword: Red Spinach, Cow Manure, Chicken Manure, Goat Manure, Manure Dosage, Plant Growth Analysis

PENDAHULUAN

Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) merupakan tanaman hortikultura jenis sayuran yang digemari oleh masyarakat dan memiliki nilai gizi yang tinggi. Bayam merah mengandung antosianin (pigmen merah) yang berperan sebagai antioksidan, untuk mencegah terjadinya oksidasi radikal bebas. Bayam memiliki serat yang dapat melancarkan buang air besar dan makanan dianjurkan untuk penderita kanker usus besar, diabetes mellitus, kolestrol, darah tinggi, dan menurunkan berat badan. Bagian bayam yang dapat dimakan setiap 100 gram mengandung sekitar 2,9 mg zat besi (Dalimartha dan Adrian, 2011). Manfaat bayam merah yang begitu banyak sehingga tidak heran jika sayuran ini menjadi salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia baik secara komersial ataupun ditanam dilahan pekarangan rumah.

Cara budidaya tanaman bayam sangat sederhana namun jika ingin menghasilkan tanaman bayam dengan kualitas dan kuantitas yang banyak harus memperhatikan cara budidaya dan pupuk yang digunakan agar kecukupan unsur hara dalam tanah bagi tanaman terpenuhi. Salah satunya adalah dengan menggunakan pupuk kandang atau pupuk hewan yang banyak tersedia. Selain dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman secara organik, pupuk kandang juga dapat menyuburkan tanah.

Pupuk kandang memiliki banyak kelebihan seperti dapat meningkatkan pH tanah, kadar C-organik, Nitrogen, Phospor, Kalium serta unsur mikro bagi

tanaman (Sompotan, 2013) sehingga dapat meningkatkan produktifitas tanaman. Beberapa jenis pupuk kandang yang sering digunakan adalah pupuk kandang sapi, ayam, dan kambing. Selain jenis pupuk dosis pupuk kandang yang diaplikasikan juga mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Hasil penelitian Idris, *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang secara tunggal berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah varietas Lembah Palu. Dosis 30 ton/ha memberikan hasil terbaik terhadap tanaman bawang merah, selanjutnya diikuti dosis 20 ton/ha dan 10 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan terus meningkat seiring dengan pemberian pupuk kandang dengan dosis yang semakin tinggi, sehingga mencukupi kebutuhan kandungan unsur hara untuk tanaman

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi pemberian berbagai jenis dan dosis pupuk kandang, serta mengetahui jenis pupuk kandang terbaik dan dosis terbaik yang diaplikasikan terhadap pertumbuhan dan hasil bayam merah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih 1 (satu) bulan, pada bulan Oktober 2022. Penelitian dilakukan di Desa Jangkar, Kecamatan Jangkar, Kabupaten Situbondo. Ketinggian tempat ± 25 mdpl, suhu rata-rata 28-33 °C.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, ember, gembor, meteran, timbangan, label, kalkulator, alat tulis, kamera, , karung, talinrafia, dan alat tulis. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini bibit bayam merah, pupuk kandang sapi, pupuk kandang ayam dan pupuk kandang kambing.

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan kontrol, dimana faktor pertama adalah jenis pupuk kandang dengan 3 level yaitu: P₁ (Pupuk kandang sapi), P₂ (Pupuk kandang ayam), P₃ (Pupuk kandang kambing) dan faktor kedua adalah Dosis Pupuk Kandang terdiri dari 3 level yaitu D₁ (10 ton/ha), D₂ (15 ton/ha), D₃ (20 ton/ha). Dari kedua faktor terdapat 9 kombinasi perlakuan ditambah 1 kontrol sehingga terdapat 10 perlakuan, masing-masing perlakuan

diulang sebanyak 3 kali. Sehingga diperoleh 30 kombinasi perlakuan, dan setiap unit percobaan terdapat 3 sampel tanaman

Parameter pengamatan yang diamati adalah; parameter pertumbuhan dan hasil tanaman. Parameter pertumbuhan terdiri dari; tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun pengamatan dimulai pada saat umur 7 HST hingga 35 HST dan dilakukan setiap pagi hari. Parameter hasil tanaman: berat segar akar dan berat kering akar, berat segar dan berat kering tanaman tanpa akar, berat segar dan kering daun, indeks luas daun, nisbah luas daun, nisbah berat daun, luas daun spesifik, laju pertumbuhan relatif, laju asimilasi bersih.

Data yang diperoleh kemudian diuji menggunakan analisis ragam uji F taraf 5% (ANOVA). Jika terdapat hasil analisis yang berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut BNJ taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, dan dilakukan uji Dunnet taraf 5% untuk membandingkan perlakuan dengan kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara jenis pupuk kandang dan dosis pupuk kandang pada umur 7 sampai 35 HST. Hasil uji BNJ 5% disajikan pada Tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Bayam Merah

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam Merah (cm)			
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
Kontrol	13,11 a	16,66 a	21,56 a	25,84 a
P ₁ D ₁	23,66 b*	28,06 b*	33,88 bc*	38,07 b*
P ₁ D ₂	20,88 b*	26,67 b*	31,97 b*	37,31 b*
P ₁ D ₃	23,61 b*	28,39 b*	32,44 b*	36,60 b*
P ₂ D ₁	24,46 bc*	29,83 bc*	34,82 bc*	39,12 b*
P ₂ D ₂	28,23 cd*	33,40 cd*	37,60 cd*	44,83 c*
P ₂ D ₃	29,89 d*	35,03 d*	40,33 de*	46,04 c*
P ₃ D ₁	29,31 d*	34,82 d*	40,32 de*	45,87 c*
P ₃ D ₂	31,08 d*	36,42 d*	41,93 e*	47,43 c*
P ₃ D ₃	30,98 d*	36,78 d*	42,74 e*	48,34 c*
BNJ 5%	4,29	3,44	4,02	4,96
DUNNET 5%	2,27	1,82	2,13	2,62

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa setiap kombinasi perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dengan menggunakan uji lanjut Dunnet taraf 5%. Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. HST: hari setelah tanam.

Perlakuan P₃D₃ (Pupuk kandang kambing + 20 ton/ha) pada umur 35 HST secara rerata memberikan hasil tinggi tanaman yang baik yaitu 48,34 cm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₂D₂, P₂D₃, P₃D₁, dan P₃D₂. Hal ini dapat menunjukkan bahwa pemberian bahan organik mempengaruhi pertumbuhan tanaman bayam merah secara nyata. Menurut Hartatik dan Widiowati (2006) pupuk kandang kambing mengandung unsur hara N 0,70%, P 0,40%, dan K 0,25% dan unsur N merupakan unsur yang sangat baik dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam (ANOVA) taraf 5% perlakuan pada variabel jumlah daun tanaman bayam merah menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata antar perlakuan. Rata-rata jumlah daun tanaman bayam merah setelah dilakukan uji BNJ 5% disajikan pada Tabel 2 di bawah.

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Daun Baam Merah

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (helai) Bayam Merah			
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
Kontrol	6,00 a	9,22 a	12,22 a	15,22 a
P ₁ D ₁	11,00 b*	14,22 b*	15,97 b*	20,67 bc*
P ₁ D ₂	10,12 b*	13,45 b*	17,56 c*	19,00 b*
P ₁ D ₃	11,56 bc*	14,53 b*	17,44 c*	23,14 cde*
P ₂ D ₁	10,78 b*	14,67 b*	17,71 c*	21,16 bcd*
P ₂ D ₂	12,44 cd*	16,67 c*	19,44 d*	22,56 cde*
P ₂ D ₃	12,89 cd*	17,00 c*	20,00 d*	21,89 cde*
P ₃ D ₁	13,00 cd*	17,11 c*	20,56 d*	23,67 de*
P ₃ D ₂	13,22 d*	17,33 c*	20,33 d*	23,56 de*
P ₃ D ₃	13,22 d*	17,67 c*	20,67 d*	24,33 e*
BNJ 5%	1,65	1,59	1,37	2,64
DUNNET 5%	0,87	0,84	0,73	1,39

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa setiap kombinasi perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dengan menggunakan uji lanjut Dunnet taraf 5%. Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. HST: hari setelah tanam.

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa parameter jumlah daun secara konsisten dari pengamatan 7 HST hingga 28 HST perlakuan P₃D₃ (pupuk kandang kambing + 20 ton/ha) merupakan perlakuan yang baik. Jumlah daun berhubungan dengan proses fotosintesis tanaman dan hasil fotosintat bagi tanaman. Rochiman dan Harjadi (2003) menyatakan daun merupakan tempat menghasilkan karbohidrat yang dihasilkan dari proses fotosintesis yang berguna bagi

pertumbuhan tanaman serta penghasil sumber auksin yang bermanfaat bagi pertumbuhan akar tanaman. Pupuk kandang kambing mengandung N (1,02%), P (0,97%), K (1,73%) dengan C/N rasio.

Luas Daun

Hasil analisis ragam pada parameter luas daun menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara antar perlakuan begitu pula dengan hasil perbandingan antara kontrol dan semua kombinasi menunjukkan hasil yang nyata. Rata-rata pengamatan luas daun disajikan pada Tabel 3 di bawah.

Tabel 3. Rata-rata Luas Daun Tanaman Bayam Merah

Perlakuan	Rata-rata Luas Daun (cm ²) Bayam Merah			
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
Kontrol	25,68 a*	97,58 a*	174,79 a*	313,66 a*
P ₁ D ₁	69,97 bcd*	190,16 b*	260,99 b*	419,12 b*
P ₁ D ₂	56,79 bc*	174,67 b*	256,21 b*	419,79 b*
P ₁ D ₃	53,76 b*	184,46 b*	267,95 b*	475,27 b*
P ₂ D ₁	56,31 bc*	180,75 b*	244,69 b*	476,40 b*
P ₂ D ₂	66,51 bcd*	186,19 b*	285,56 b*	488,11 b*
P ₂ D ₃	82,82 cd*	199,41 b*	311,41 b*	451,37 b*
P ₃ D ₁	65,91 bcd*	204,42 b*	272,05 b*	479,90 b*
P ₃ D ₂	77,36 bcd*	202,39 b*	284,09 b*	476,35 b*
P ₃ D ₃	87,59 d*	296,20 c*	391,01 c*	579,28 c*
BNJ 5%	27,80	48,37	70,74	80,91
DUNNET 5%	14,68	25,55	37,37	42,74

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa setiap kombinasi perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dengan menggunakan uji lanjut Dunnet taraf 5%. Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. HST: hari setelah tanam.

Hasil uji lanjut di atas menunjukkan perlakuan P₃D₃ (Pupuk kandang kambing + 20 ton/ha) merupakan perlakuan terbaik pada umur pengamatan 21 HST hingga 35 HST dengan dengan nilai rata-rata secara berurutan sebesar 296,20 cm² , 391,01 cm² , dan 579,28 cm². Luas daun berhubungan dengan hasil fotosintat pada tanaman, jika luas daun suatu tanaman semakin lebar maka semakin tinggi pula hasil dari fotosintat tersebut. Produksi fotosintat sendiri juga dipengaruhi oleh kandungan unsur hara yang diserap oleh tanam, cahaya matahari dan air yang dirubah menjadi makanan (fotosintat) untuk pertumbuhan dan hasil tanaman (Hidayat *et al*, 2020). Kandungan unsur hara N pada pupuk kandang kambing bermanfaat untuk pertumbuhan vegetatif tanaman (Hidayat *et al*, 2020). Saraswati (2006) menambahkan pasokan nitrogen yang cukup bagi tanaman akan mempelebar luas helaian daun, serta kandungan klorofil akan lebih tinggi

sehingga tanaman akan mampu menghasilkan cadangan makanan yang lebih banyak.

Berat Segar dan Berat Kering Kering Akar Tanaman

Hasil analisis ragam taraf 5% menunjukkan ada interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang dengan dosis pupuk kandang yang diaplikasikan. rata-rata bobot segar dan kering akar tanaman bayam merah disajikan pada Tabel 4 di bawah.

Tabel 4. Rata-Rata Berat Segar dan Berat Kering Akar Tanaman Bayam Merah

Perlakuan	Rata-rata Berat Segar Akar (gram) Bayam Merah	Rata-rata Berat Kering Akar (gram) Bayam Merah
Kontrol	4,49 a	0,28 a
P ₁ D ₁	7,02 bc*	0,43 bc*
P ₁ D ₂	5,56 ab*	0,33 ab*
P ₁ D ₃	7,12 bc*	0,49 cd*
P ₂ D ₁	7,22 bcd*	0,52 cd*
P ₂ D ₂	8,90 cde*	0,61 d*
P ₂ D ₃	8,98 de*	0,58 d*
P ₃ D ₁	8,79 cde*	0,56 d*
P ₃ D ₂	9,35 e*	0,62 d*
P ₃ D ₃	9,14 de*	0,60 d*
BNJ 5%	1,81	0,13
DUNNET 5%	0,95	0,07

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa setiap kombinasi perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dengan menggunakan uji lanjut Dunnet taraf 5%. Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji lanjut menunjukkan perlakuan P₃D₂ (pupuk kandang kambing + 15 ton/ha) merupakan perlakuan terbaik dibanding dengan pemberian dosis yang lain. Sedangkan pada perlakuan kandang ayam (P₂) dan kandang sapi (P₁) menunjukkan setiap pemberian dosis pupuk kandang sama-sama memberikan hasil yang baik pada berat segar maupun kering akar tanaman. Berat basah akar dan berat basah tanaman menunjukkan bahwa berat basah akan semakin bertambah seiring dengan dosis pupuk yang diaplikasikan. berat brangkasan termasuk akar dipengaruhi oleh pengambilan air oleh tanaman (Dewi, 2018). Serta kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang juga mempengaruhi berat basah maupun kering tanaman.

Bobot Segar dan Berat Kering Tanaman

Hasil analisis raga taraf 5% terhadap berat segar dan kering tanaman terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan jenis pupuk kandang dan dosis

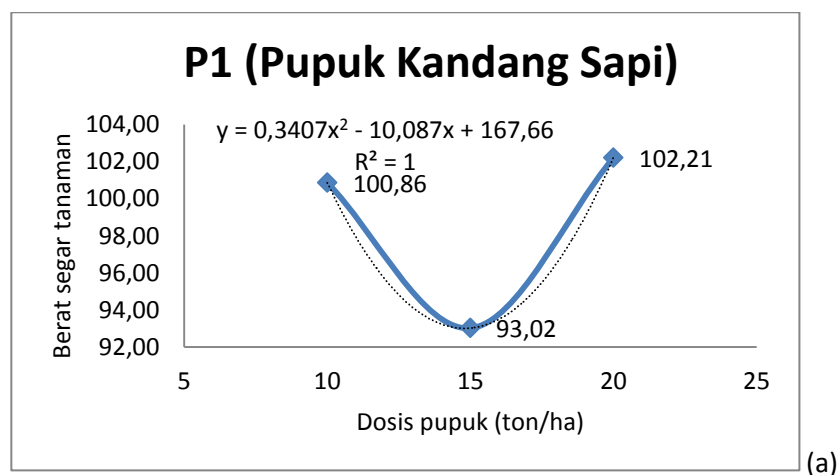
pupuk kandang. Pada perbandingan kombinasi perakuan dngan kontrol juga menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Hasil uji lanjut BNJ 5% disajikan pada Tabel 5 di bawah.

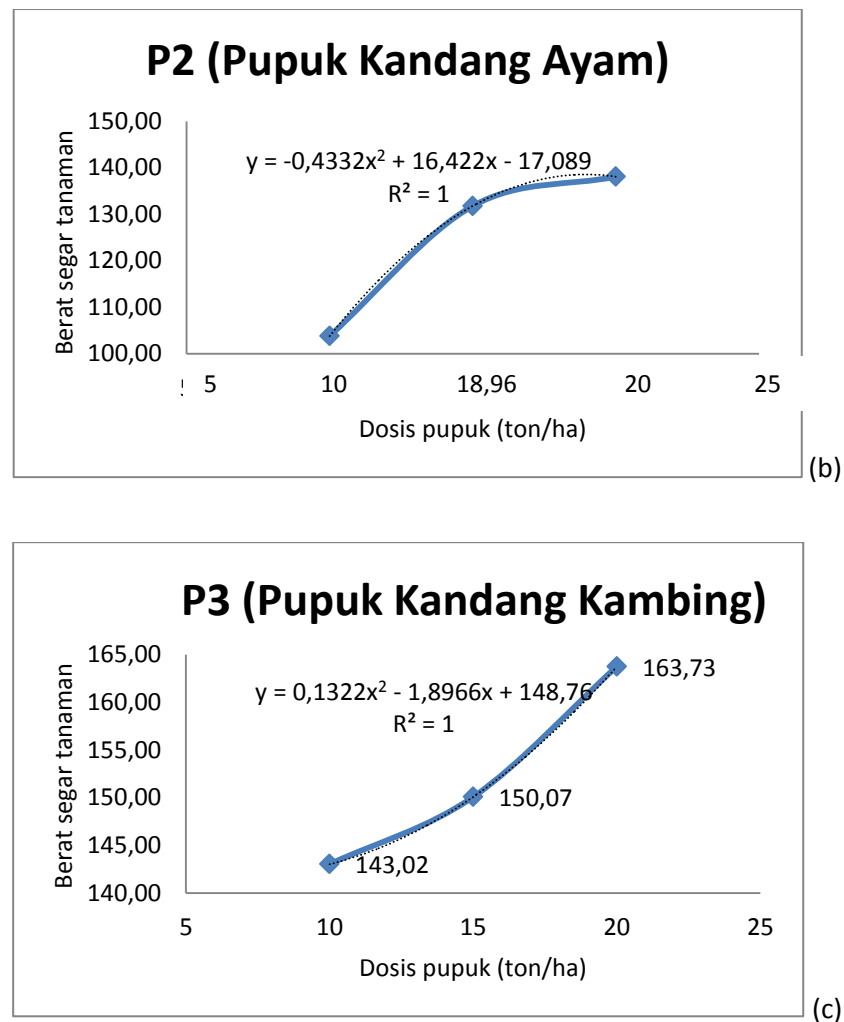
Tabel 5. Rata-Rata Berat Segar dan Berat Kering Tanaman Bayam Merah

Perlakuan	Rata-rata Berat Segar Tanaman (gram) Bayam Merah	Rata-rata Berat Kering Tanaman (gram) Bayam Merah
Kontrol	65,47 a	6,52 a
P ₁ D ₁	100,86 b*	9,78 b*
P ₁ D ₂	93,02 b*	10,77 bc*
P ₁ D ₃	102,21 b*	9,98 bc*
P ₂ D ₁	103,81 b*	10,14 bc*
P ₂ D ₂	131,78 c*	11,61 bc*
P ₂ D ₃	138,08 c*	11,95 c*
P ₃ D ₁	143,02 c*	11,91 c*
P ₃ D ₂	150,07 cd*	11,06 bc*
P ₃ D ₃	163,73 d*	14,10 d*
BNJ 5%	20,43	2,08
DUNNET 5%	10,79	1,10

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa setiap kombinasi perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dengan menggunakan uji lanjut Dunnet taraf 5%. Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Berdasarkan Tabel di atas yang telah dianalisis pola interaksi dengan analisis regresi menunjukkan bahwa hubungan pemberian setiap jenis pupuk kandang dengan berbagai dosis pupuk kandang memberikan hasil yang berbeda-beda pada setiap hasil regresi dengan persamaan regresi pada masing-masing pupuk yaitu $Y = 0,3407x^2 - 10,087x + 167,66$ pada pupuk kandang sapi, $Y = -0,4332x^2 + 16,422x - 17,089$ pada pupuk kandang ayam, dan $Y = 0,1322x^2 - 1,8966x + 148,76$ pada pupuk kandang kambing.





Gambar 1. Grafik Regresi Berat Segar Tanaman Bayam Merah

Berdasarkan Gambar grafik 1a menunjukkan pola interaksi kuadratik dengan pola kurva melengkung terbuka ke atas, dengan pola interaksi seperti itu tidak dapat dihitung dosis optimumnya. Sedangkan pada Gambar 1b menunjukkan pola interaksi kuadratik dengan pola kurva cenderung melengkung terbuka ke bawah, dengan pola interaksi seperti itu dapat dihitung dosis optimumnya dan menghasilkan nilai 18,96 ton/ha yang didapat dari perhitungan persamaan regresi kuadratik $Y = -0,4332x^2 + 16,422x - 17,089$. Sementara gambar 1c cenderung menunjukkan pola interaksi linier dengan pola cenderung lurus menunjukkan peningkatan berat basah tanaman pada setiap penambahan dosis yang diaplikasikan. Hasil analisis regresi bisa dilihat pada gambar 1 a, b dan c.

Berat Segar dan Berat Kering Daun

Hasil analisis ragam 5% menunjukkan bahwa ada interaksi yang nyata antara perlakuan jenis pupuk kandang dan dosis pupuk kandang pada parameter pengamatan berat segar dan kering daun tanaman bayam merah. Hasil uji BNJ 5% disajikan pada Tabel 6 di bawah.

Tabel 6. Rata-Rata Berat Segar dan Berat Kering Daun Tanaman Bayam Merah

Perlakuan	Rata-rata Berat Segar Daun (gram) Bayam Merah	Rata-rata Berat Kering Daun (gram) Bayam Merah
Kontrol	1,17 a	0,05 a
P ₁ D ₁	1,72 bc*	0,07 bc*
P ₁ D ₂	1,53 ab*	0,06 ab*
P ₁ D ₃	1,96 cd*	0,08 cd*
P ₂ D ₁	2,00 cd*	0,07 bc*
P ₂ D ₂	1,86 bcd*	0,08 cd*
P ₂ D ₃	1,75 bc*	0,07 bc*
P ₃ D ₁	1,88 bcd*	0,07 bc*
P ₃ D ₂	1,99 cd*	0,08 cd*
P ₃ D ₃	2,12 d*	0,09 d*
BNJ 5%	0,38	0,02
DUNNET 5%	0,20	0,01

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa setiap kombinasi perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dengan menggunakan uji lanjut Dunnet taraf 5%. Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Pada variabel pengamatan berat kering daun pada pupuk kandang sapi (P₁), pupuk kandang ayam (P₂), pupuk kandang kambing (P₃), dengan ketiga dosis pupuk kandang memberikan pengaruh yang sama-sama baik. Secara keseluruhan pada berat segar daun tanaman bayam merah perlakuan P₃D₃ (Pupuk kandang kambing + 20 ton/ha) merupakan perlakuan baik dengan rerata tertinggi. Hasil bobot segar dan kering dipengaruhi oleh pertumbuhan (fase vegetatif) tanaman yaitu hasil produksi fotosintat yang dihasilkan pada organ daun. Mathius (2005) menyebutkan pupuk kandang kambing mempunyai peran menambah unsur hara makro yaitu N, P, K, meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, memperbaiki sifat dan struktur tanah.

Indeks Luas Daun (ILD)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan jenis pupuk kandang dan dosis pupuk kandang pada variabel indeks luas daun. Hasil uji BNJ 5% disajikan pada Tabel 7 di bawah.

Tabel 7. Rata-Rata Indeks Luas Daun Tanaman Bayam Merah

Perlakuan	Rata-rata Indeks Luas Daun Bayam Merah
Kontrol	0,78 a
P ₁ D ₁	1,05 ab*
P ₁ D ₂	1,05 ab*
P ₁ D ₃	1,19 ab*
P ₂ D ₁	1,19 ab*
P ₂ D ₂	1,22 b*
P ₂ D ₃	1,18 ab*
P ₃ D ₁	1,28 b*
P ₃ D ₂	1,27 b*
P ₃ D ₃	2,01 c*
BNJ 5%	0,42
DUNNET 5%	0,22

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa setiap kombinasi perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dengan menggunakan uji lanjut Dunnet taraf 5%. Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Pada hasil uji lanjut BNJ 5% perlakuan P3D3 (Pupuk kandang kambing + 20 ton/ha) merupakan perlakuan terbaik dengan nilai ILD 2.01. Nilai ILD digunakan sebagai indikator kerapatan kanopi, biomassa, dan penentu seberapa besar evapotranspirasi pada suatu tanaman. Nilai ILD akan meningkatkan hasil bersih kering dimiliki daun menjadi tebal yang bisa dikonversi mejadi LDS akan menghasilkan nilai yang rendah (Suwarto, 2013). Nilai ILD yang optimum juga menggambarkan nilai Laju Asimilat Bersih tanaman (Zakariyya, 2016). Adapun faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai ILD adalah fase pertumbuhan, kerapatan tanaman dan penyediaan hara termasuk N yang mempengaruhi besarnya luas daun (Qosim *et al.*, 2014).

Nisbah Luas Daun (NLD)

Hasil ANOVA 5% menunjukkan adanya interaksi yang nyata pada nisbah luas daun tanaman bayam merah antara perlakuan jenis dan dosis pupuk kandang. Hasil uji lanjut BNJ 5% disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-Rata Nisbah Luas Daun Tanaman Bayam Merah

Perlakuan	Rata-rata Nisbah Luas Daun (cm ² /gram) Bayam Merah
Kontrol	37,39 a
P ₁ D ₁	45,51 b*
P ₁ D ₂	43,89 ab*
P ₁ D ₃	47,62 b*
P ₂ D ₁	46,94 b*
P ₂ D ₂	44,48 ab*
P ₂ D ₃	41,88 ab*
P ₃ D ₁	46,96 b*
P ₃ D ₂	43,93 ab*
P ₃ D ₃	60,32 c*
BNJ 5%	7,45
DUNNET 5%	3,94

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa setiap kombinasi perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dengan menggunakan uji lanjut Dunnet taraf 5%. Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Pada variabel pengamatan nisbah luas daun Pada hasil uji lanjut BNJ 5% perlakuan P3D3 (Pupuk kandang kambing + 20 ton/ha) merupakan perlakuan baik dengan nilai rata-rata tertinggi dibanding dengan perlakuan yang lain. Nisbah luas daun menunjukkan luas daun setiap 1 gram daun. Hal ini dapat menunjukkan ketersediaan klorofil pada setiap perlakuan tanaman. Sedangkan klorofil sendiri dipengaruhi unsur hara yang diserap oleh daun dan ketersediaan cahaya untuk memproduksi hasil dari proses pemasakan unsur hara yang terjadi diklorofil. Proses tersebut membutuhkan unsur hara N yang lebih banyak. Hal ini sepadan dengan pernyataan Suryono & Sudadi (2015) karena unsur hara (N) nitrogen ialah bahan yang sangat penting waktu proses penyusunan asam amida, nukleoprotein merupakan komponen penting dalam pembelahan dan pembesaran sel. oleh karena itu unsur hara N sangat mempengaruhi dalam proses pertumbuhan tanaman.

Nisbah Berat Daun (NBD)

Hasil ANOVA taraf 5% menunjukkan adanya interaksi yang nyata antara perlakuan jenis pupuk kandang dengan dosis pupuk kandang pada nisbah berat daun tanaman bayam merah. Setelah dilakukan uji lanjut rata-rata hasil nisbah berat daun pada tanaman bayam merah disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata Nisbah Berat Daun Tanaman Bayam Merah

Perlakuan	Rata-rata Nisbah Berat Daun (gram/gram) Bayam Merah
Kontrol	0,0062 a
P ₁ D ₁	0,0084 b
P ₁ D ₂	0,0063 a
P ₁ D ₃	0,0070 ab
P ₂ D ₁	0,0072 ab
P ₂ D ₂	0,0067 a
P ₂ D ₃	0,0072 ab
P ₃ D ₁	0,0064 a
P ₃ D ₂	0,0069 ab
P ₃ D ₃	0,0070 ab
BNJ 5%	0,0016
DUNNET 5%	TN

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa setiap kombinasi perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol menggunakan uji lanjut Dunnet taraf 5%. Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Hasil uji lanjut pada setiap perlakuan memberikan pengaruh yang sama-sama baik namun secara rerata perlakuan dengan nilai tinggi adalah P1D1 (Pupuk kandang sapi + 10 ton/ha). Nisbah berat daun menunjukkan tidak terlalu berpengaruh signifikan pada setiap kombinasi perlakuan namun pada setiap pupuk kandang yang diaplikasikan dengan dosis yang semakin meningkat nilai rerata NBD meningkat hal ini menunjukkan bahwa terjadi alokasi bahan kering pada masing-masing perlakuan. Mengetahui nilai NBD tanaman bayam merah lebih baik untuk mempelajari penggambaran pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan Sitompul dan Guritno (1995) yang menyatakan bahwa pembagian karbohidrat ke daun sangat menentukan perkembangan tanaman dalam siklus hidup tanaman, dan bisa diketahui dengan menganalisis nilai nisbah berat daun.

Luas Daun Spesifik (LDS)

Hasil ANOVA taraf 5% pada luas daun spesifik menunjukkan adanya interaksi yang nyata pada perlakuan jenis pupuk kandang dan dosis pupuk kandang. Rata-rata hasil luas daun spesifik pada tanaman bayam merah disajikan pada Tabel 10 di bawah.

Tabel 10. Rata-rata Luas Daun Spesifik Bayam Merah

Perlakuan	Rata-rata Luas Daun Spesifik (cm ² /gram) Bayam Merah
Kontrol	1825,02 a
P ₁ D ₁	1930,19 ab
P ₁ D ₂	2338,23 c*
P ₁ D ₃	2270,76 bc*
P ₂ D ₁	2182,38 bc*
P ₂ D ₂	2223,51 bc*
P ₂ D ₃	2252,02 bc*
P ₃ D ₁	2256,55 bc*
P ₃ D ₂	2123,85 abc*
P ₃ D ₃	2341,18 c*
BNJ 5%	309,81
DUNNET 5%	163,65

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa setiap kombinasi perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol menggunakan uji lanjut Dunnet taraf 5%. Angka yang diikuti huruf yang sama pada menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 10 di atas menunjukkan bahwa perlakuan P₃D₃ (Pupuk kandang kambing + 20 ton/ha) merupakan perlakuan baik namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₁D₂, P₁D₃, P₂D₁, P₂D₂, P₂D₃, P₃D₁, dan P₃D₂. Luas daun spesifik sebenarnya memiliki nilai terbalik dari indeks luas daun yang menggambarkan ketebalan daun tanaman. Menurut (Sitompul dan Guritno, 1995) LSD menggambarkan hasil ketebalan daun yang bervariasi diduga menjadi penentu berpengaruhnya perlakuan yang diberikan terhadap berat segar panen yang dihasilkan. Daun yang tebal akan mempunyai kloroplas yang lebih banyak per satuan luas daunnya sehingga akan mempunyai kapasitas mengintersepsi energi cahaya dan mereduksi CO₂ yang lebih tinggi daripada daun yang tipis. Oleh karena itu, sebagai fakta pertumbuhan tanam (Salpin, 2004).

Laju Pertumbuhan Relatif (LPR)

Hasil analisis ragam taraf 5% pada parameter pengamatan laju pertumbuhan relatif tanaman bayam merah menunjukkan terdapat interaksi yang nyata. Perbandingan antara kombinasi perlakuan dengan kontrol dengan uji Dunnet 5% juga menunjukkan hasil yang nyata namun ada beberapa perlakuan yang tidak nyata pada tiap pengamatan. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengamatan LPR disajikan pada Tabel 11 di bawah

Tabel 13. Rata-rata Laju Pertumbuhan Relatif Bayam Merah

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Relatif (gram/1 minggu)		
	14-21 HST	21-28 HST	28-35 HST
Kontrol	0,073	0,037 a	0,010 a
P ₁ D ₁	0,115 *	0,047 ab	0,020 a
P ₁ D ₂	0,099 *	0,057 abc*	0,016 a
P ₁ D ₃	0,108 *	0,062 bc*	0,019 a
P ₂ D ₁	0,103 *	0,074 c*	0,032 ab*
P ₂ D ₂	0,101 *	0,047 ab	0,017 a
P ₂ D ₃	0,105 *	0,049 ab*	0,015 a
P ₃ D ₁	0,105 *	0,053 abc*	0,016 a
P ₃ D ₂	0,094	0,043 ab	0,014 a
P ₃ D ₃	0,093	0,048 ab*	0,050 b*
BNJ 5%	TN	0,022	0,024
DUNNET 5%	0,022	0,012	0,012

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa setiap kombinasi perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol menggunakan uji lanjut Dunnet taraf 5%. Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. HST : hari setelah tanam

Pada uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa secara konsisten perlakuan P₃D₃ (Pupuk kandang kambing + 20 ton/ha) memberikan hasil yang baik meskipun pada uji yang pertama anova tidak memberikan pengaruh yang nyata. Laju pertumbuhan relatif bersih seiring dengan lama pengamatan (umur tanaman semakin tua) akan semakin menurun nilainya. Pada laju pertumbuhan relatif Menurut Sitompul dan Guritno (1995) asumsi yang digunakan untuk persamaan kuantitatif laju pertumbuhan relatif adalah bahwa pertambahan biomassa tanaman per satuan waktu tidak konstan tergantung pada berat awal tanaman. Kenaikan nilai laju pertumbuhan relatif diawal pertumbuhan namun diakhir pertumbuhan terjadi penurunan laju pertumbuhan pada semua perlakuan, pada awal fase pertumbuhan tanaman menyerap unsur hara dan air untuk pembentukan klorofil pada daun untuk proses fotosintesis, selanjutnya fotosintat yang dihasilkan akan difokuskan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman dan menambah berat kering tanaman.

Laju Asimilasi Bersih (LAB)

Hasil ANOVA taraf 5% (Lampiran 12) pada parameter pengamatan laju asimilasi bersih tanaman bayam merah menunjukkan terdapat interaksi yang nyata pada perlakuan jenis pupuk kandang dan dosis pupuk kandang. Hasil BNJ 5% LAB tanaan bayam merah disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata Laju Asimilasi Bersih Bayam Merah

Perlakuan	Laju Asimilasi Bersih (g/cm ² /minggu)		
	14-21 HST	21-28 hst	28-35 hst
Kontrol	0,00163 a	0,00038 a	0,00012 a
P ₁ D ₁	0,00241 b*	0,00064 ab	0,00018 a
P ₁ D ₂	0,00218 ab*	0,00080 b*	0,00029 a*
P ₁ D ₃	0,00235 ab*	0,00083 b*	0,00016 a
P ₂ D ₁	0,00218 ab*	0,00075 b*	0,00013 a
P ₂ D ₂	0,00199 ab*	0,00061 ab	0,00013 a
P ₂ D ₃	0,00189 ab	0,00061 ab*	0,00008 a
P ₃ D ₁	0,00194 ab	0,00062 ab*	0,00012 a
P ₃ D ₂	0,00170 ab	0,00054 ab	0,00011 a
P ₃ D ₃	0,00356 c*	0,00168 c*	0,00064 b
BNJ 5%	0,00077	0,00036	0,00015
DUNNET 5%	0,00040	0,00019	0,00008

Keterangan: (*) menunjukkan bahwa setiap kombinasi perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol menggunakan uji lanjut Dunnet taraf 5%. Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. HST : hari setelah tanam

Hasil regresi pada laju asimilasi bersih menunjukkan pada perlakuan pupuk kandang sapi hasil maksimal ditujukan pada pemberian dosis 15 ton/ha dan menurun pada pemberian dosis maksimal, aplikasi pupuk kandang ayam menunjukkan seriring pemberian dosis maka laju asimilasi bersih semakin menurun. Pada pupuk kandang kambing akan meningkat maksimal pada dosis maksimal. Menurut Buntoro, et al., (2014) laju asimilasi bersih akan meningkat sejalan dengan kenaikan nisbah luas daun sampai batas tertentu selanjutnya mengalami penurunan karena dalam tajuk yang nilai nisbah luas daunnya tinggi, daun muda mampu menyerap cahaya paling banyak, memiliki laju fotosintesis yang tinggi, dan mentranslokasikan sebagian besar fotosintat ke bagian tanaman yang lain termasuk pada daun-daun bagian bawah. Sedangkan pada daun yang berada di bagian bawah, laju fotosintesis lebih lambat karena ternaungi oleh daun bagian atas. Pada pengamatan ketiga terjadi penurunan laju asimilasi bersih maupun laju pertumbuhan relatif yang signifikan dikarenakan tanaman telah memasuki fase vegetatif maksimum.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua variabel yang diamati memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam merah. Pola interaksi pada variabel bobot segar tanaman bayam merah pupuk kandang sapi (kurva melengkung terbuka keatas) dan pupuk kandang kambing (kurva linier) menunjukkan pola interaksi yang tidak baik. Sementara pola

interaksi yang baik (kurva melengkung terbuka kebawah) terdapat pada variabel bobot segar tanaman di perlakuan pupuk kandang ayam dengan menghasilkan dosis optimum, 18,96 ton/ha untuk variabel pengamatan laju asimilasi bersih pada perlakuan pupuk kandang sapi menghasilkan dosis optimum 10 ton/ha dan pupuk kandang ayam menghasilkan 14,29 ton/ha.

Saran untuk dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap kualitas hasil bayam merah dan produksi bayam merah per hektar untuk mengetahui produksi tanaman bayam merah berskala lapang dan penelitian lanjutan dengan peningkatan dosis pupuk pada pupuk kandang ayam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang membantu penulis dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi sampai selesai dosen pembimbing 1 dan 2, teman satu tim penelitian, khususnya orang tua dan keluarga.

DAFTAR PUSTAKA

- Buntoro. B. H., R. Rogomulyo., dan S. Trisnowati. 2014. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria* L.). *J. Vegetalika*. 3 (4) : 29-39
- Dewi, W. W. (2018). Prngaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Mentimu Varietas Hibrida. *Viabel: Jurnal Ilmiah dan Ilmu-Ilmu Pertanian*, 0(2), 11–29
- Hartatik, W., L.R Widiowati. 2006. Pupuk Kandang. Dalam Simanungkalit et al. pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Hidayat, D., A. H. Rahmi. Syahfari dan P. Astuti. 2020. Pengaruh Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Organik Cair Nasa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Varietas Nauli F1. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan* 19 (2) : 329-346
- Mathius, W. 2005. Potensi dan Pemanfaatan Pupuk Organik Asal Kotoran Kambing-Domba. Balai Penelitian Ternak. *Jurnal. Wartazoa* 3 (2) : 1 –8
- Rochiman dan S.Harjadi. 2003. Pembiakan Vegetatif. Departemen Agronomi IPB : Bogor. Hal 89

-
- Salpin. 2004. Pengaruh Pemberian Formula EKD melalui Daundan Pupu Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L) pada Tanah Podsolik Merah Kuning. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Palangka Raya. Palangka Raya
- Saraswati, dan A. Hidayat. 2006. Organisme Perombak Bahan Organik 211-230 Tersedia di Sekitar Lingkungan. *Jurnal Agramoscience*. 9(1) : 93- 104.
- Sitompul, S.M., dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Universitas Gadjah Mada. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Suryono, S.,K & Sudadi, S. (2015). Efek dari Kombinasi Pupuk N, P dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah pada Lahan Kering Alfisol. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 17(2), 49.
- Suwarto 2013. Perubahan klorofil, luas daun spesifik, dan efisiensi penggunaan cahaya ubi kayu pada sistem tumpang sari dengan jagung. *Bul. Agrohorti*, 1(1): 135–139.
- Qosim WA., Nurmala, T., Irwan AW., dan Vanny T. 2014. Pengaruh interval waktu pemupukan dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan komponen hasil tanaman hanjeli. *Jurnal Budidaya Tanaman Kultivasi*, 13(1): 6–14.
- Zakariyya F. 2016. Menimbang Indeks Luas Daun sebagai variabel penting pertumbuhan tanaman kakao. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 28(3): 8–12.