

Efek Residu Kacang Hijau Pertanaman Pertama pada Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tunggak Pertanaman Kedua di Lahan Kering

(Residual Effect of Mungbean First Planting on Growth and Yield of Cowpea Second Planting in Dry Land)

Sri Ayu Dwi Lestari*, Sutrisno, Andy Wijanarko, Henny Kuntastuti

(Diterima Oktober 2019/Disetujui Agustus 2020)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh residu pupuk dan bekas jarak tanam kacang hijau pertanaman pertama pada pertumbuhan dan hasil kacang tunggak pertanaman kedua di lahan kering. Penelitian dilaksanakan di IP2TP Muneng, Probolinggo, Jawa Timur pada musim kemarau (MK) tahun 2015. Benih kacang tunggak varietas KT 5 ditanam pada petak berukuran 4 m x 4,5 m dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm, 2 tanaman/lubang. Penelitian dilakukan tanpa penambahan pupuk (pupuk perlakuan hanya diberikan pada tanaman kacang hijau pertanaman pertama). Percobaan disusun dalam rancangan petak terpisah dengan tiga ulangan. Petak utama adalah bekas jarak tanam kacang hijau, yaitu 1) bekas jarak tanam 40 cm x 10 cm, satu tanaman/lubang (J1); 2) bekas jarak tanam 40 cm x 15 cm, dua tanaman/lubang (J2); dan 3) bekas jarak tanam 40 cm x 20 cm, dua tanaman/lubang (J3). Anak petak adalah residu kombinasi pupuk organik dan anorganik, yaitu 1) residu tanpa pupuk (R0); 2) residu pemupukan 50 kg ZA + 50 kg SP-36 + 100 kg KCl/ha (R1); 3) residu pemupukan 150 kg Phonska/ha (R2); 4) residu pemupukan 5000 kg pupuk kandang/ha (R3); dan 5) residu pemupukan 75 kg Phonska + 2500 kg pupuk kandang/ha (R4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa budi daya kacang tunggak dengan perlakuan R3 dan R4 memberikan pengaruh nyata pada bobot kering akar dan tajuk. Hasil biji tertinggi diperoleh pada perlakuan J3 dan R4 sebesar 1,62 t/ha dan biomas tertinggi diperoleh pada perlakuan J3 sebesar 5,92 t/ha, namun secara statistik tidak berbeda nyata dari perlakuan lainnya.

Kata kunci: kacang tunggak, lahan kering iklim kering, residu pupuk

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the residual effect of fertilizer and former plant spacing of mungbean first planting on growth and yield of cowpea second planting in a dry land. The experiment was conducted at Muneng Research Field, Probolinggo, East Java during dry season in 2015. The cowpea seeds of KT 5 varieties were planted in plots measuring 4 m x 4,5 m with plant spacing of 40 cm x 15 cm, 2 plants/hole. This research was carried out without adding fertilizer (fertilizer application only given on mungbean planting). This experiment was laid out in a split plot design and replicated three times. Plant spacing of mungbean as the main plot, namely 1) former of 40 cm x 10 cm, 1 plant/hole (J1); 2) former of 40 cm x 15 cm, 2 plants/hole (J2); and 3) former of 40 cm x 20 cm, 2 plants/hole (J3). Residual combination of organic and inorganic fertilizers as the sub plot, namely 1) former without fertilizer (R0); 2) former of 50 kg ZA + 50 kg SP-36 + 100 kg KCl/ha (R1); 3) former of 150 kg Phonska/ha (R2); 4) former of 5000 kg organic fertilizer/ha (R3); and 5) former of 75 kg Phonska + 2500 kg organic fertilizer/ha (R4). The results showed that the cultivation of cowpea with R3 and R4 treatments had effects on shoot and roots dry weights. The highest cowpea yield was obtained with J3 and R4 treatment of 1,62 t/ha and the highest biomass was obtained with J3 treatment of 5,92 t/ha, but statistically not significantly different from the other treatments.

Keywords: cowpea, dry land, residual fertilizer

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhan pangan nasional membuat kebutuhan lahan untuk pengembangan pertanian semakin meningkat. Akan tetapi, lahan pertanian subur semakin terbatas sehingga untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional harus bergeser dengan memanfaatkan lahan sub-optimal. Salah satu lahan suboptimal yang dapat

digunakan adalah lahan kering (Mulyani & Sarwani 2013). Lahan kering adalah lahan yang digunakan untuk budi daya tanaman dan tidak pernah digenangi atau tergenang air pada sebagian besar waktu dalam setahun (Wahyunto & Shofiyati 2013). Berdasarkan data BPS, Indonesia memiliki luas daratan 191,09 juta ha, sekitar 95,81 juta ha yang potensial untuk pertanian, yang terdiri atas 70,59 juta ha di lahan kering, 5,23 juta ha di lahan basah nonrawa, dan 19,99 juta ha di lahan rawa (Kementerian Pertanian 2015).

Kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp.) merupakan salah satu tanaman penting karena dapat memperbaiki nitrogen di atmosfer dan berkontribusi

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Jl. Raya Kendalpayak KM 8 Kotak Pos 66 Malang 65101

* Penulis Korespondensi: Email: estawinasa@gmail.com

pada perbaikan kesuburan tanah, khususnya dalam sistem pertanian skala kecil jika sedikit atau tidak ada pupuk yang diaplikasikan. Tanaman kacang tunggak toleran terhadap kekeringan dan dapat beradaptasi pada lingkungan yang penuh tekanan di mana biasanya tanaman lain tidak dapat tumbuh dengan baik (Bisikwa *et al* 2014; Ddamulira *et al.* 2015; da Silva & Santos 2016). Oleh karena itu, kacang tunggak dapat dikembangkan di lahan kering iklim kering di Pulau Jawa dan luar Jawa, khususnya kawasan timur Indonesia (Nusa Tenggara Timur), di mana pada umumnya petani jarang memberi pupuk pada tanaman kacang tunggak.

Beberapa penelitian memperlihatkan bahwa aplikasi pupuk organik maupun anorganik dapat menyisakan residu pada tanah. Residu pupuk kandang kambing dapat meningkatkan produksi daun kacang tunggak yang berarti akan meningkatkan penerimaan cahaya matahari serta akan meningkatkan fotoasimilat yang dapat meningkatkan hasil biji kacang tunggak (Imthiyas & Seran 2017). Residu pupuk NPK dapat memberikan pengaruh positif pada kandungan unsur hara dan pertumbuhan tanaman serta aktivitas mikrob di dalam tanah jika diberikan dalam dosis yang sesuai (Robertson & Vitousek 2009). Efek residu pupuk organik pada tanaman cabai di pertanaman pertama dapat memperlihatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tunggak yang baik, bahkan tanpa perlu penambahan pupuk. Hal tersebut juga dapat membantu menjaga kesuburan tanah (Babaji *et al.* 2010). Residu 300 kg Phonska/ha atau dengan 3000 kg pupuk kandang sapi/ha (Lestari *et al.* 2018) maupun aplikasi 5000 kg pupuk kandang/ha memberikan hasil tertinggi pada pertanaman kacang tunggak dan residunya pada tanaman kedelai dibandingkan dengan aplikasi 300 kg Phonska/ha (15% N, 15% P₂O₅, 15% K₂O, 10% S) (Kuntyastuti & Muzaiyanah 2017).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh residu pupuk dan bekas jarak tanam kacang hijau pertanaman pertama pada pertumbuhan dan hasil kacang tunggak pertanaman kedua di lahan kering.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan kering Alfisol pada musim kemarau (MK) tahun 2015 di Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP2TP) Muneng, Probolinggo, Jawa Timur. Benih kacang tunggak varietas KT 5 ditanam pada petak berukuran 4 m x 4,5 m dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm, 2 tanaman/lubang. Percobaan ini merupakan penanaman kedua setelah tanaman kacang hijau, tanpa penambahan pupuk (pupuk perlakuan hanya diberikan pada tanaman pertama, yaitu kacang hijau). Percobaan dirancang menggunakan petak terpisah dengan tiga ulangan. Petak utama adalah bekas jarak tanam kacang hijau, yaitu 1) bekas jarak tanam 40 cm x 10 cm, satu tanaman/lubang (J1); 2) bekas jarak tanam 40

cm x 15 cm, dua tanaman/lubang (J2); dan 3) bekas jarak tanam 40 cm x 20 cm, dua tanaman/lubang (J3). Anak petak adalah residu kombinasi pupuk organik dan anorganik, yaitu: 1) residu tanpa pupuk (R0); 2) residu pemupukan 50 kg ZA + 50 kg SP-36 + 100 kg KCl/ha (R1); 3) residu pemupukan 150 kg Phonska/ha (R2); 4) residu pemupukan 5000 kg pupuk kandang/ha (R3); dan 5) residu pemupukan 75 kg Phonska + 2500 kg pupuk kandang/ha (R4).

Pemeliharaan tanaman dilakukan secara intensif yang meliputi pengairan, penyiangan gulma, dan penyemprotan insektisida. Pengamatan yang dilakukan adalah analisis kimia tanah sebelum tanam kacang tunggak (setelah panen kacang hijau); penetrasi radiasi matahari di bawah dan di antara kanopi tanaman pada umur 20, 27, 35, 43, 48, dan 57 HST; bobot kering brangkasan dan tinggi tanaman umur 35 HST (sebelum masuk fase vegetatif); analisis kandungan hara pada brangkasan umur 35 HST, brangkasan dan biji saat panen; serta hasil dan komponen hasil (jumlah polong isi, bobot 100 biji, dan produksi biomas panen). Data dianalisis menggunakan sidik ragam dan ketika terdapat pengaruh yang berbeda nyata dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesuburan Tanah

Setelah tanaman kacang hijau dipanen dan sebelum tanam kacang tunggak, dilakukan pengambilan contoh tanah komposit untuk analisis sifat kimia tanah (Tabel 1). Berdasarkan hasil analisis, lahan yang telah digunakan pada pertanaman pertama kacang hijau dengan jarak tanam 40 cm x 10–20 cm, 1–2 tanaman/rumpun, tanpa atau dengan pemupukan dapat menurunkan pH tanah. Penerapan jarak tanam 40 cm x 20 cm, 2 tanaman/rumpun (J3) ternyata dapat menurunkan pH tanah dari 8 menjadi 6,9 dan kadar N-total dari 0,070 menjadi 0,036% dibanding penerapan jarak tanam 40 cm x 10–15 cm, 1–2 tanaman/rumpun (J1 dan J2).

Residu dari pemupukan 50 kg ZA + 50 kg SP-36 + 100 kg KCl/ha (R1) pada tanaman kacang hijau di lahan kering iklim kering tanah Alfisol Probolinggo dapat menurunkan kualitas lahan berupa penurunan kadar C-organik dari 0,77 menjadi 0,56%, N-total dari 0,07 menjadi 0,045%, K-dd dari 0,6 menjadi 0,23 Cmol⁺/kg, Ca-dd dari 16 menjadi 4,18 Cmol⁺/kg, dan Mg-dd dari 6,53 menjadi 0,48 Cmol⁺/kg, tetapi meningkatkan kadar P-tersedia dari 82,9 menjadi 110,1 ppm (Tabel 1). Residu dari aplikasi pupuk 150 kg Phonska/ha (R2) atau 5000 kg pupuk kandang/ha (R3), dapat mempertahankan kadar C-organik sekaligus meningkatkan kadar N-total, P-tersedia, dan P₂O₅ total dibanding tanpa pemupukan, namun masih tetap menurunkan kadar K-dd, Ca-dd, dan Mg-dd. Sebaliknya, residu penggunaan 75 kg Phonska + 2500 kg pupuk kandang/ha (R4) tidak dapat mempertahankan kadar C-organik, tetapi masih dapat meningkatkan kadar P-

Tabel 1 Pengaruh jarak tanam dan pupuk pada sifat kimia tanah setelah panen kacang hijau sebelum tanam kacang tunggak di lahan kering iklim kering tanah Alfisol Probolinggo, 2015

Jarak tanam	pH H ₂ O	pH KCl	C-org	N-total	P ₂ O ₅ Bray-1	P ₂ O ₅ total	K ₂ O total	K-dd
			%	%	ppm	mg/100 g	Cmol+/kg	
Sebelum tanam kacang hijau	8,0	6,8	0,77	0,070	82,9	-	-	0,60
40 x 10, 1 tnm (J1)	7,5	5,9	0,75	0,045	118,4	181	599	0,23
40 x 15, 2 tnm (J2)	7,5	6,0	0,46	0,052	116,0	180	577	0,23
40 x 20, 2 tnm (J3)	6,9	6,0	0,74	0,036	103,7	176	552	0,24
Jarak tanam	Ca-dd	Mg-dd	Al-dd	H-dd	Fe	Zn	Cu	Mn
		Cmol+/kg				ppm		
Sebelum tanam kacang hijau	16,0	6,53	0,00	0,10	5,61	0,27	5,96	59,6
40 x 10, 1 tnm (J1)	3,92	0,47	0,00	0,24	6,35	2,26	5,33	1,76
40 x 15, 2 tnm (J2)	4,21	0,46	0,00	0,11	3,76	1,64	4,74	1,21
40 x 20, 2 tnm (J3)	4,92	0,52	0,00	0,15	3,87	1,52	4,66	1,20
Pupuk	pH H ₂ O	pH KCl	C-org	N-total	P ₂ O ₅ Bray-1	P ₂ O ₅ total	K ₂ O total	K-dd
			%	%	ppm	mg/100 g		Cmol+/kg
Sebelum tanam kacang hijau	8,0	6,8	0,77	0,070	82,9	-	-	0,60
Tanpa pupuk (R0)	7,5	5,9	0,55	0,035	112,0	162	595	0,22
NPK (R1)	7,2	5,9	0,56	0,045	110,1	187	548	0,23
Phonska (R2)	7,3	6,0	0,81	0,045	119,7	184	571	0,23
Pupuk kandang (R3)	7,3	6,1	0,94	0,042	109,0	178	554	0,24
Phonska+pupuk kandang (R4)	7,3	6,0	0,38	0,055	112,7	183	612	0,23
Rata-rata	7,3	6,0	0,65	0,044	112,7	179	576	0,23
Pupuk	Ca-dd	Mg-dd	Al-dd	H-dd	Fe	Zn	Cu	Mn
		Cmol+/kg				ppm		
Sebelum tanam kacang hijau	16,0	6,53	0,00	0,10	5,61	0,27	5,96	59,6
Tanpa pupuk (R0)	4,20	0,49	0,00	0,28	4,88	2,24	4,85	1,32
NPK (R1)	4,18	0,48	0,00	0,21	4,20	1,75	5,17	1,38
Phonska (R2)	4,51	0,50	0,00	0,11	3,84	1,68	4,85	1,42
Pupuk kandang (R3)	4,44	0,46	0,00	0,11	3,77	1,70	4,87	1,33
Phonska+pupuk kandang (R4)	4,43	0,48	0,00	0,11	6,62	1,66	4,81	1,49
Rata-rata	4,35	0,48	0,00	0,17	4,66	1,81	4,91	1,39

Sumber: Kuntiyastuti & Lestari (2016)

tersedia, kadar N-total, dan P₂O₅-total dibanding tanpa pemupukan (R0). Dengan kata lain, penggunaan 150 kg Phonska/ha (R2), 5000 kg pupuk kandang/ha (R3), atau 75 kg Phonska + 2500 kg pupuk kandang/ha (R4) pada tanaman kacang hijau musim tanam pertama di lahan kering iklim kering dapat digunakan sebagai salah satu komponen teknologi untuk produksi biomas tanaman kacang tunggak musim tanam kedua, maupun konservasi lahan kering iklim kering.

Penetrasi Radiasi Surya

Pada penelitian kacang tunggak dilakukan pengukuran penetrasi radiasi surya ke permukaan tanah di bawah dan di antara kanopi daun. Pengaruh residu pupuk pada tanaman kacang hijau musim pertama pada penetrasi radiasi surya ke permukaan tanah di bawah atau di antara kanopi tanaman kacang tunggak menunjukkan adanya variasi pengukuran pada saat tanaman berumur 43 HST. Di bawah kanopi tanaman

kacang tunggak pada pagi hari sampai dengan umur 35 HST, residu pupuk pada kacang hijau tidak mempengaruhi penetrasi radiasi surya ke permukaan tanah, ±80% pada umur 20 HST menjadi ±25% pada umur 35 HST (Gambar 1 kiri). Pada umur 43 HST, penetrasi radiasi surya ke permukaan tanah tertinggi diperoleh pada residu pupuk 75 kg Phonska + 2500 kg pupuk kandang/ha (R4), berubah menjadi residu 150 kg Phonska/ha (R2) di akhir pertumbuhan sampai menjelang panen. Daun kacang tunggak yang kecil, panjang, dan saling menutup ternyata menghalangi penetrasi radiasi surya ke permukaan tanah di bawah kanopi pada siang hari. Pola penetrasi hampir sama di antara perlakuan residu pupuk, tidak sampai 40% pada umur 20 HST dan hanya 10% pada saat menjelang panen. Pada sore hari, rata-rata penetrasi radiasi surya ke permukaan tanah pada umur 20 HST hampir 60%, dan terus berkurang sampai saat menjelang panen, yaitu <25%. Pada umur 43 HST, adanya residu 5000

kg pupuk kandang/ha (R3) membuat penetrasi radiasi surya lebih tinggi dibanding residu pupuk lainnya.

Di antara baris atau kanopi tanaman kacang tunggak, penetrasi radiasi surya yang sampai ke permukaan tanah di pagi hari sangat fluktuatif sejak umur 20 HST ($\pm 70\%$) sampai menjelang panen ($>30\%$). Rata-rata penetrasi radiasi surya ke permukaan tanah tertinggi diperoleh apabila ada residu 150 kg Phonska/ha (R2) (Gambar 1b). Pada siang hari pada umur 20 HST, penetrasi radiasi surya ke permukaan tanah mencapai 100%. Selanjutnya berkurang dengan pola serupa di antara perlakuan residu pupuk sampai saat menjelang panen ($\pm 30\%$). Pada sore hari, penetrasi radiasi surya ke permukaan tanah pada umur 20 HST hampir 100%, kemudian berkurang dan hanya $\pm 35\%$ pada saat menjelang panen. Penetrasi radiasi surya ke permukaan tanah di antara kanopi tanaman tanpa residu pupuk (R0) pada umur 43 HST lebih tinggi dibanding bila ada residu pupuk.

Di bawah kanopi pada umur 20 HST di siang hari, penetrasi radiasi surya ke permukaan tanah sangat rendah, $\pm 32\%$ pada umur 20 HST, kemudian naik turun, maksimal 40%, dan $\pm 18\%$ menjelang panen (Gambar 2a). Penetrasi radiasi surya pada bekas jarak tanam 40 cm x 20 cm, 2 tanaman/rumpun (J3) lebih tinggi dibanding jarak tanam lainnya. Daun kacang tunggak yang kecil, panjang, dan saling menutup

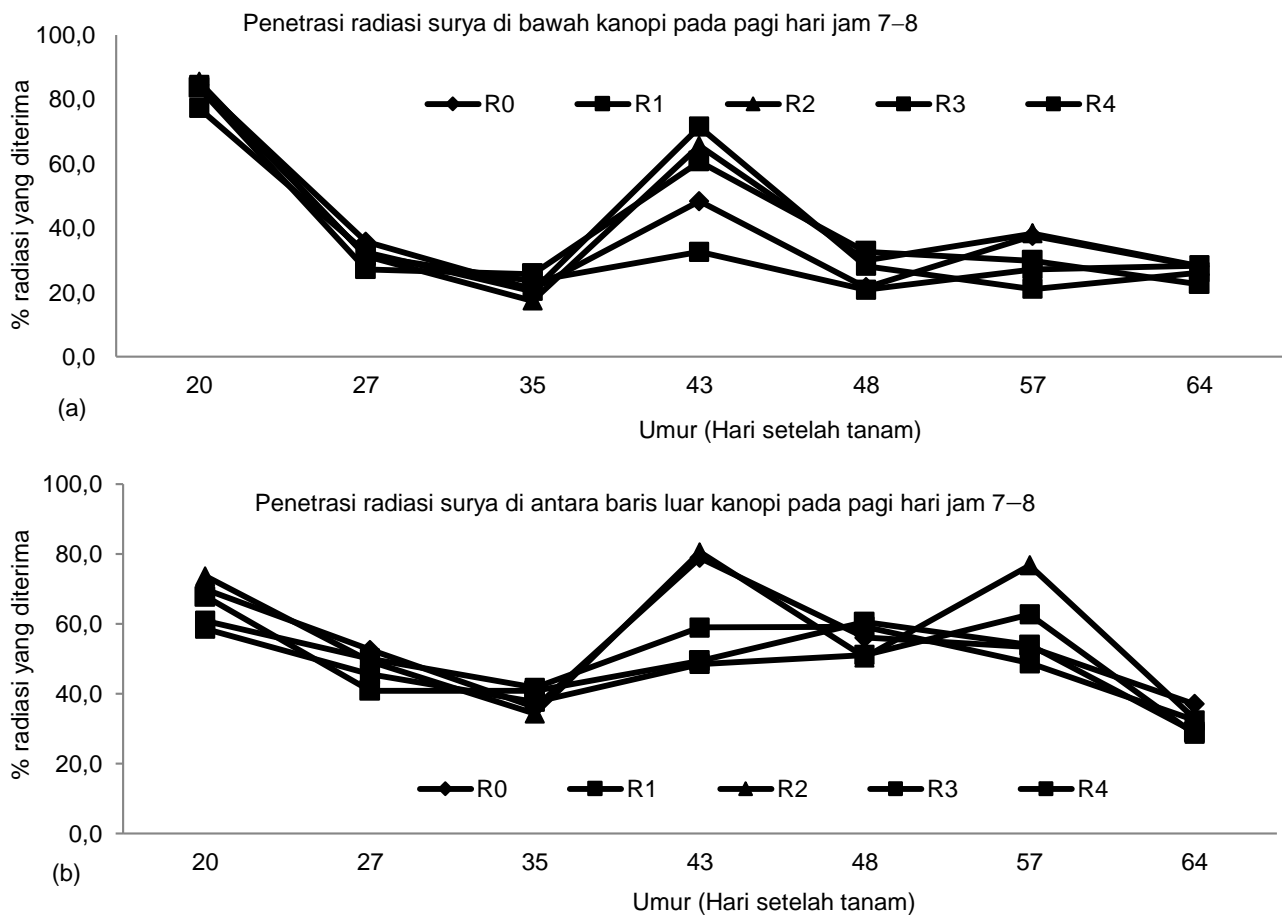
berpeluang besar menghalangi penetrasi radiasi surya ke permukaan tanah.

Di antara baris atau kanopi tanaman, penetrasi radiasi surya ke permukaan tanah pada siang hari masih 100%, berkurang menjadi 30–40% pada umur 43 HST, dan semakin menurun pada saat menjelang panen (Gambar 2b). Pola penetrasi radiasi surya pada bekas ketiga jarak tanam hampir sama.

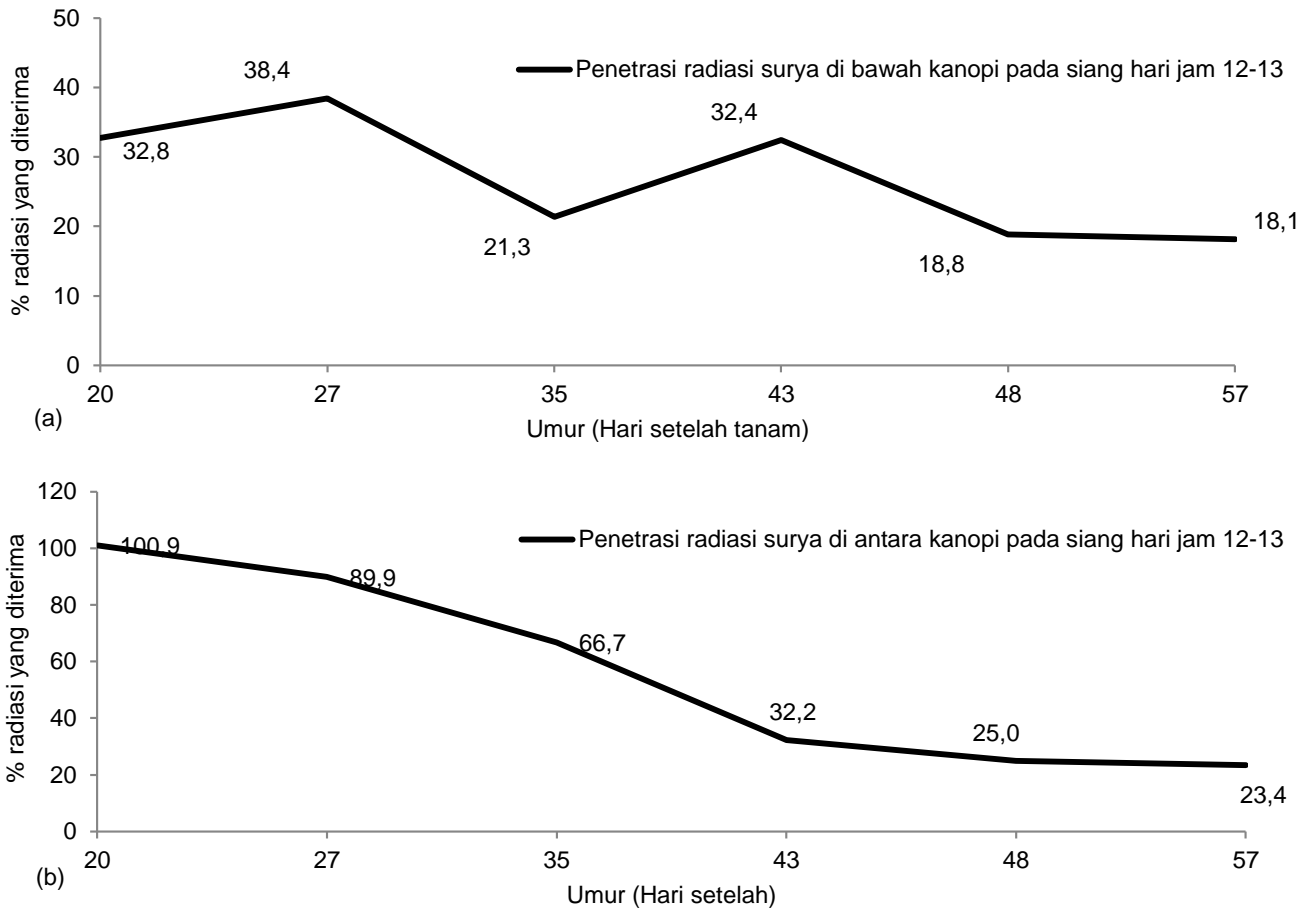
Pertumbuhan, Komponen Hasil, dan Hasil

Setelah panen tanaman kacang hijau, diperoleh variasi kesuburan tanah di antara bekas ketiga jarak tanam (Tabel 1). Kondisi tersebut ternyata tidak mengakibatkan perbedaan keragaan tanaman kacang tunggak yang ditanam setelah kacang hijau. Tanaman kacang tunggak varietas KT-5 sebagai tanaman indikator untuk mengevaluasi pengaruh residu pupuk pada tanaman kacang hijau, dapat tumbuh dan berkembang serta membentuk polong dengan cukup baik. Akan tetapi, pada saat tanaman mencapai umur 36 HST, kanopi di antara baris tanaman belum menutup. Kegiatan panen harus dilakukan dua kali, pertama pada saat tanaman berumur 68 HST dan kedua pada saat tanaman berumur 86 HST.

Dengan keragaan pertumbuhan yang baik, ternyata bekas tiga jarak tanam atau tata letak tanaman pada kacang hijau tidak mempengaruhi pertumbuhan, hasil



Gambar 1 Penetrasi radiasi surya di bawah dan di antara kanopi kacang tunggak varietas KT-5 pada pagi hari di lahan kering iklim kering tanah Alfisol Probolinggo.



Gambar 2 Penetrasi radiasi surya di bawah dan di antara kanopi kacang tunggak varietas KT-5 pada siang hari di lahan kering iklim kering tanah Alfisol Probolinggo.

biji, dan komponen hasil kacang tunggak varietas KT-5 (Tabel 2 dan 3). Sebaliknya, residu pupuk organik dan anorganik pada kacang hijau dapat mempengaruhi pertumbuhan, walaupun hanya bobot kering akar dan tajuk tanaman kacang tunggak umur 35 HST. Interaksi antara bekas tata letak tanaman kacang hijau dan residu pupuk pada kacang hijau tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan, komponen hasil, dan hasil kacang tunggak (Tabel 2 dan 3).

Hasil penelitian Teixeira *et al.* (2016) menyatakan bahwa efek residu perlakuan pupuk NK + kapur dan residu pupuk NK menunjukkan hasil yang lebih baik pada hasil biji, jumlah polong isi per tanaman, jumlah biji per polong, dan bobot kering tanaman kacang tunggak. Efek residu perlakuan pupuk NPK menunjukkan hasil terbaik pada bobot 100 biji. Pada penelitian ini, residu 5000 kg pupuk kandang/ha (R3) dan 75 kg Phonska + 2500 kg pupuk kandang/ha (R4) dapat memperbaiki perkembangan akar 25% dibanding tanpa residu pupuk. Residu 50 kg ZA + 50 kg SP-36 + 100 kg KCl/ha (R1), 150 kg Phonska/ha (R2), dan 5000 kg pupuk kandang/ha (R3) dapat memperbaiki perkembangan tajuk tanaman kacang tunggak sebesar 30–39% dibanding tanpa residu pupuk (R0). Walaupun residu pupuk dapat memperbaiki perkembangan akar dan tajuk, ternyata tinggi tanaman tidak terpengaruh. Tanaman kacang tunggak mencapai tinggi 30 cm pada

umur 35 HST, 59 cm pada saat panen (Tabel 2), dan membentuk 5,8 polong isi/tanaman dengan bobot 100 biji 13,86 g (Tabel 3). Pertumbuhan tersebut dapat menunjang pencapaian produktivitas biji 1,58 t/ha dengan produksi biomas panen 5,69 t/ha. Biomas panen ditimbang pada saat panen dilaksanakan. Produksi biomas panen kacang hijau varietas Vima-1 rata-rata 2,97 t/ha (Kuntyastuti dan Lestari 2016), hanya 52% dari produksi biomas panen kacang tunggak. Biomas panen kacang tunggak dapat dimanfaatkan terutama untuk pakan ternak. Dengan kata lain, pada lahan kering iklim kering, budi daya kacang tunggak dapat memenuhi kebutuhan protein nabati untuk manusia sekaligus kebutuhan pakan untuk ternak.

Residu pemupukan dari pertanaman pertama kacang hijau tidak memberikan pengaruh nyata pada hasil biji pertanaman kedua kacang tunggak. Hasil yang tidak berbeda ini diduga disebabkan oleh tidak terpenuhinya kebutuhan hara tanaman yang terlihat dari kadar unsur hara N pada brangkasan umur 35 HST dan brangkasan panen yang tergolong kategori rendah dan kadar unsur hara P dan K yang tergolong kategori cukup. Pupuk yang diberikan pada saat pertanaman pertama sudah diserap semua oleh tanaman kacang hijau sehingga tidak ada lagi yang bisa digunakan untuk pertanaman kedua kacang tunggak.

Tabel 2 Pengaruh bekas jarak tanam dan residu pupuk kacang hijau pada pertumbuhan tanaman kacang tunggak varietas KT-5 di lahan kering iklim kering tanah Alfisol Probolinggo

Perlakuan	Bobot kering akar (g/tnm)	Bobot kering tajuk (g/tnm)	Tinggi tanaman umur 35 HST	Tinggi tanaman umur 68 HST (panen)
Bekas jarak tanam (cm)				
40 x 10, 1 tnm/rumpun (J1)	0,24 ^a	2,43 ^a	29,1 ^a	60,4 ^a
40 x 15, 2 tnm/rumpun (J2)	0,25 ^a	2,77 ^a	30,2 ^a	57,0 ^a
40 x 20, 2 tnm/rumpun (J3)	0,25 ^a	2,65 ^a	29,7 ^a	59,6 ^a
Residu pemupukan (kg/ha)				
Tanpa pupuk (R0)	0,21 ^b	2,10 ^b	28,8 ^a	57,7 ^a
50 ZA+50 SP36+100 KCl (R1)	0,23 ^{ab}	2,73 ^a	30,1 ^a	58,8 ^a
150 Phonska (R2)	0,25 ^{ab}	2,76 ^a	31,4 ^a	58,1 ^a
5000 pupuk kandang (R3)	0,27 ^a	2,91 ^a	29,3 ^a	59,9 ^a
75 Phonska+2500 pupuk kandang (R4)	0,26 ^a	2,57 ^{ab}	28,9 ^a	60,5 ^a
Rata-rata	0,24	2,62	29,7	59,0
Interaksi	tn	tn	tn	tn
KK (%)	17,57	11,66	18,91	18,23

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama untuk faktor perlakuan yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji BNT pada $\alpha = 5\%$.

Tabel 3 Pengaruh bekas jarak tanam dan residu pupuk kacang hijau pada komponen hasil dan hasil biji kacang tunggak varietas KT-5 di lahan kering iklim kering tanah Alfisol Probolinggo

Perlakuan	Jumlah polong isi/tnm	Bobot 100 biji (g)	Hasil biji kadar air 12% (t/ha)	Produksi biomas panen (t/ha)
Bekas jarak tanam (cm)				
40 x 10, 1 tnm/rumpun (J1)	5,5 ^a	13,82 ^a	1,56 ^a	6,05 ^a
40 x 15, 2 tnm/rumpun (J2)	6,1 ^a	13,80 ^a	1,57 ^a	5,63 ^a
40 x 20, 2 tnm/rumpun (J3)	5,6 ^a	13,96 ^a	1,62 ^a	5,39 ^a
Residu pemupukan (kg/ha)				
Tanpa pupuk (R0)	6,0 ^a	14,05 ^a	1,58 ^a	5,24 ^a
50 ZA+50 SP36+100 KCl (R1)	5,8 ^a	13,85 ^a	1,54 ^a	5,65 ^a
150 Phonska (R2)	5,9 ^a	13,78 ^a	1,60 ^a	5,78 ^a
5000 pupuk kandang (R3)	6,1 ^a	13,68 ^a	1,58 ^a	5,92 ^a
75 Phonska+2500 pupuk kandang (R4)	5,0 ^a	13,92 ^a	1,62 ^a	5,84 ^a
Rata-rata	5,8	13,86	1,58	5,69
Interaksi	tn	tn	tn	tn
KK (%)	11,18	4,43	8,54	13,35

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama untuk faktor perlakuan yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji BNT pada $\alpha = 5\%$.

Kadar dan Serapan Unsur Hara Biji dan Brangkasan Tanaman

Hubungan antara kandungan total hara dan produksi tanaman kedelai menunjukkan bahwa penurunan produktivitas tanaman kedelai disebabkan oleh penurunan kadar hara dalam jaringan maupun ketersediaan hara dalam tanah untuk proses pertumbuhan dan produksi (Bachtiar *et al.* 2016). Diharapkan, peningkatan kadar dan serapan hara N, P, dan K pada tanaman dan biji kacang tunggak akan meningkatkan pula hasil biji pada tanaman kacang tunggak.

Residu pupuk pada kacang hijau dapat meningkatkan kadar dan serapan unsur hara NPK pada brangkasan tanaman kacang tunggak umur 35 HST. Residu pupuk 50 kg ZA + 50 kg SP36 + 100 kg KCl/ha (R1) dapat meningkatkan kadar unsur K dari 2,36% menjadi 2,79% (meningkat 18% dan tertinggi) dan serapan K dari 49,87 mg K/tanaman menjadi 76,03 mg K/tanaman

(meningkat 52% dan tertinggi) dibanding tanpa residu pupuk (R0). Residu 5000 kg pupuk kandang/ha (R3) meningkatkan kadar N dari 2,77% menjadi 2,90% (meningkat 5%) dan serapan N dari 58,56 mg N/tanaman menjadi 83,69 mg N/tanaman (meningkat 43%, tertinggi), serta serapan P dari 10,99 mg P/tanaman menjadi 13,95 mg P/tanaman (meningkat 27%, tertinggi) dibanding tanpa residu pupuk (R0) (Tabel 4). Chemining'wa *et al.* (2018) melaporkan bahwa serapan hara P tertinggi pada biji kacang tunggak (6 kg/ha) diperoleh pada tanaman kacang tunggak yang diberi pupuk P sebanyak 50 kg/ha. Mutu biji kacang tunggak juga terpengaruh oleh perbedaan bekas jarak tanam dan residu pupuk pada tanaman kacang hijau. Pada lahan bekas tanaman kacang hijau dengan jarak tanam 40 cm x 15–20 cm, 2 tanaman/rumpun (J2 dan J3) kemudian ditanami kacang tunggak, dapat dihasilkan biji dengan kadar dan serapan

unsur N dan K yang lebih tinggi dibanding bekas jarak tanam 40 cm x 10 cm, 1 tanaman/rumpun (J1).

Akumulasi unsur N dan P tertinggi dalam brangkas kacang tunggak umur 35 HST juga diperoleh pada lahan dengan residu pupuk kandang 5000 kg/ha (R3) (Tabel 4). Biji kacang tunggak dengan kadar N 1,89% (tertinggi) dan mengakumulasi N dalam biji sebanyak 112,52 kg N/ha (tertinggi) dapat diperoleh apabila kacang tunggak varietas KT-5 ditanam pada lahan dengan perlakuan setelah tanaman kacang hijau diberi pupuk 5000 kg pupuk kandang/ha (R3) (Tabel 5). Hal tersebut juga sejalan dengan kadar dan serapan unsur hara pada brangkas panen di lahan dengan residu 5000 kg pupuk kandang/ha (R3), di mana brangkas kacang tunggak mengandung 2,64% N (tertinggi) dan juga 0,54% P (tertinggi), serta mengakumulasi unsur N dan P tertinggi dalam brangkas, yaitu 40,97 kg N/ha dan 8,32 kg P/ha (Tabel 6). Walaupun pemberian 5000 kg pupuk kandang/ha tidak dapat meningkatkan hasil biji kacang hijau varietas Vima-1 (Kuntyastuti & Lestari 2016), pemberian tersebut dapat mengkonservasi lahan kering dengan mempertahankan atau meningkatkan kesuburan tanah melalui peningkatan kadar C-organik, P-tersedia, dan P-total (Tabel 1). Pengaruh baik ini terus berlanjut sampai ke perbaikan mutu brangkas dan biji kacang

tunggak. Informasi ini menambah informasi yang telah lama dan sering disampaikan bahwa pupuk organik dapat mempertahankan dan meningkatkan hasil tanaman sekaligus mempertahankan dan memperbaiki kualitas tanah atau lahan pertanian di daerah beriklim kering.

Potensi produksi biomas panen kacang tunggak yang dibudidayakan di lahan kering iklim kering cukup menjanjikan. Biomas panen kacang tunggak kahat unsur N, tetapi masih cukup mengandung unsur P dan K (Tabel 6). Berbeda dari pengaruhnya pada kadar dan serapan unsur NPK dalam brangkas umur 35 HST dan biji kacang tunggak, ternyata kadar dan serapan unsur NPK tertinggi dalam biomas panen diperoleh pada kacang tunggak yang ditanam pada lahan bekas jarak tanam 40 cm x 10 cm, 1 tanaman/rumpun (J1). Pada lahan tersebut, biomas panen kacang tunggak mengandung 1,82% N, 0,38% P, dan 1,77% K, dan mengakumulasi 109,88 kg N/ha (lebih tinggi 16,33–20,43 kg N/ha), 23,23 kg P/ha (lebih tinggi 4,16–6,29 kg P/ha), dan 106,76 kg K/ha (lebih tinggi 10,05–19,27 kg K/ha) dibanding bekas dua jarak tanam lainnya. Sebaliknya, pengaruh residu pupuk pada kadar dan serapan unsur hara NPK dalam brangkas 35 HST, biji, dan biomas panen kacang tunggak relatif lebih konsisten.

Tabel 4 Pengaruh bekas jarak tanah dan residu pupuk kacang hijau pada kadar dan serapan unsur hara dalam brangkas kacang tunggak varietas KT-5 umur 35 HST di lahan kering iklim kering tanah Alfisol Probolinggo

Perlakuan	Kadar unsur hara (%)			Serapan unsur hara (mg/tnm)		
	N	P	K	N	P	K
Bekas jarak tanam (cm)						
40 x 10, 1 tnm/rumpun (J1)	2,72	0,48	2,30	66,68	11,70	56,09
40 x 15, 2 tnm/rumpun (J2)	2,92	0,48	2,68	80,61	13,24	74,22
40 x 20, 2 tnm/rumpun (J3)	2,93	0,48	2,45	76,61	12,68	65,25
Residu pemupukan (kg/ha)						
Tanpa pupuk (R0)	2,77	0,52	2,36	58,56	10,99	49,87
50 ZA+50 SP36+100 KCl (R1)	2,86	0,47	2,79	77,31	12,77	76,03
150 Phonska (R2)	2,89	0,48	2,67	79,66	13,14	73,71
5000 pupuk kandang (R3)	2,90	0,48	2,42	83,69	13,95	70,92
75 Phonska+2500 pupuk kandang (R4)	2,88	0,46	2,15	73,94	11,83	55,38
Rata-rata	2,86	0,48	2,48	74,63	12,54	65,18
Kategori	Rendah	Cukup	Cukup			

Tabel 5 Pengaruh bekas jarak tanam dan residu pupuk kacang hijau pada kadar dan serapan unsur hara dalam biji kacang tunggak varietas KT-5 di lahan kering iklim kering tanah Alfisol Probolinggo

Perlakuan	Kadar unsur hara (%)			Serapan unsur hara (kg/ha)		
	N	P	K	N	P	K
Bekas jarak tanam (cm)						
40 x 10, 1 tnm/rumpun (J1)	2,46	0,53	1,37	37,67	8,15	21,10
40 x 15, 2 tnm/rumpun (J2)	2,56	0,53	1,60	39,31	8,20	24,66
40 x 20, 2 tnm/rumpun (J3)	2,57	0,51	1,62	40,65	8,08	25,71
Residu pemupukan (kg/ha)						
Tanpa pupuk (R0)	2,54	0,53	1,60	39,37	8,15	24,83
50 ZA+50 SP36+100 KCl (R1)	2,51	0,54	1,44	37,86	8,18	21,79
150 Phonska (R2)	2,51	0,50	1,53	39,30	7,83	23,94
5000 pupuk kandang (R3)	2,64	0,54	1,58	40,97	8,32	24,54
75 Phonska+2500 pupuk kandang (R4)	2,43	0,52	1,51	38,55	8,23	24,03
Rata-rata	2,53	0,53	1,53	39,21	8,14	23,83

Tabel 6 Pengaruh bekas jarak tanam dan residu pupuk kacang hijau pada kadar dan serapan unsur hara dalam brangkasan kacang tunggak varietas KT-5 saat panen di lahan kering iklim kering tanah Alfisol Probolinggo

Perlakuan	Kadar unsur hara (%)			Serapan unsur hara (kg/ha)		
	N	P	K	N	P	K
Bekas jarak tanam (cm)						
40 x 10, 1 tnm/rumpun (J1)	1,82	0,38	1,77	109,88	23,23	106,76
40 x 15, 2 tnm/rumpun (J2)	1,68	0,34	1,76	93,55	19,07	96,71
40 x 20, 2 tnm/rumpun (J3)	1,69	0,32	1,66	89,45	16,94	87,49
Residu pemupukan (kg/ha)						
Tanpa pupuk (R0)	1,76	0,34	1,71	95,67	18,62	92,91
50 ZA+50 SP36+100 KCl (R1)	1,66	0,33	1,76	91,18	18,00	94,65
150 Phonska (R2)	1,52	0,31	1,70	87,84	18,01	98,78
5000 pupuk kandang (R3)	1,89	0,39	1,52	112,52	23,40	90,12
75 Phonska+2500 pupuk kandang (R4)	1,82	0,37	1,95	100,93	20,71	108,48
Rata-rata	1,73	0,35	1,73	97,63	19,75	96,99
	Rendah	Cukup	Cukup			

Kadar unsur N dan P tertinggi, yaitu 1,89% N dan 0,39% P dan akumulasi tertinggi unsur N dan P dalam biomas panen, yaitu 112,52 kg N/ha dan 23,40 kg P/ha, diperoleh dari biomas panen kacang tunggak yang ditanam pada lahan dengan residu 5000 kg pupuk kandang/ha (R3). Kadar dan serapan unsur K tertinggi, yaitu 1,95% K dengan akumulasi 108,48 kg K/ha, diperoleh dari biomas panen pada lahan dengan residu 75 kg Phonska + 2500 kg pupuk kandang/ha (R4) (Tabel 6).

KESIMPULAN

Budi daya kacang tunggak di lahan dengan residu 5000 kg pupuk kandang/ha (R3) dan residu 75 kg Phonska + 2500 kg pupuk kandang/ha (R4) memberikan pengaruh nyata pada bobot kering akar dan tajuk. Hasil biji tertinggi diperoleh pada perlakuan J3 dan R4, yaitu sebesar 1,62 t/ha dan biomas tertinggi diperoleh pada perlakuan J3, yaitu sebesar 5,92 t/ha, namun secara statistik tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Lahan bekas jarak tanam 40 cm x 10 cm, 1 tanaman/rumpun (J1) yang ditanami kacang tunggak memperoleh produksi biomas panen dengan kadar dan akumulasi NPK tertinggi, yaitu 1,82% N, 0,38% P, dan 1,77% K dengan akumulasi 109,88 kg N/ha, 23,23 kg P/ha, dan 106,76 kg K/ha dibanding jarak tanam lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Babaji BA, Yahaya RA, Mahadi MA, Jaliya MM, Ajeigbe HA, Sharifai AI, Kura HN, Arunah OL, Ibrahim A. 2010. Response of cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] to residual effect to different application rates of sheep manure on chili pepper (*Capsicum annum*). *Journal of Food, Agriculture, and Environment* 8(2): 339–343.
- Bachtiar, Ghulamahdi M, Melati M, Guntoro D, Sutandi A. 2016. Kecukupan hara fosfor pada pertumbuhan dan produksi kedelai dengan budidaya jenuh air di tanah mineral dan bergambut. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 18(1): 21–27. <https://doi.org/10.29244/jitl.18.1.21-27>
- Bisikwa J, Kawooya R, Ssebuliba JM, Ddungu SO, Biruma M, Okello DK. 2014. Effects of plant density on the performance of local and elite cowpea varieties in Eastern Uganda. *African Journal of Applied Agricultural Sciences and Technologies* 1(1): 28–41.
- Chemining'wa GN, Ngeno JK, Hutchinson MJ, Shibairo SL. 2018. Influence of P fertilizer on nodulation, growth, and nutrient content of cowpea (*Vigna unguiculata*) in acidic soils of South Western Kenya. *International Journal of Plant & Soil Science* 25(3): 1–12. <https://doi.org/10.9734/IJPSS/2018/44765>
- Ddamulira G, Santos CAF, Obuo P, Alanyo M, Lwanga CK. 2015. Grain yield and protein content of Brazilian cowpea genotypes under diverse Ugandan environments. *American Journal of Plant Sciences* 6: 2074–2084. <https://doi.org/10.4236/ajps.2015.613208>
- Da Silva DOM, Santos CAF. 2016. Adaptability and stability parameters for potassium and calcium contents and grain yield in cowpea lines. *African Journal of Agricultural Research* 11(36): 3366–3374. <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11526>
- Imthiyas MSM, Seran TH. 2017. Residual effect of goat manure and expert fertilizer treated with preceding crop of radish (*Raphanus sativus* L.) on succeeding crop of vegetable cowpea (*Vigna unguiculata* L.). *Annals of Agricultural and Environmental Sciences* 2(2): 1–5.
- Kementerian Pertanian. 2015. *Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2015–2019*. Biro Perencanaan, Sekretariat Jenderal. Jakarta (ID).

- Kuntyastuti H, Lestari SAD. 2016. Pengaruh interaksi antara dosis pupuk dan populasi tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau pada lahan kering beriklim kering. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 35(3): 239–249. <https://doi.org/10.21082/jpntp.v35n3.2016.p239-249>
- Kuntyastuti H, Muzaiyanah S. 2017. Effect of organic fertilizer and its residual on cowpea and soybean in acid soils. *Journal of Degraded and Mining Land Management* 5(1): 987–994. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2017.051.987>
- Lestari SAD, Sutrisno, Kuntyastuti H. 2018. Pengaruh pupuk terhadap pertanaman kacang hijau dan residunya pada tanaman kacang tunggak. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 23(1): 21–28. <https://doi.org/10.18343/jipi.23.1.21>
- Mulyani A, Sarwani M. 2013. Karakteristik dan potensi lahan sub optimal untuk pengembangan pertanian di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 7(1): 47–55.
- Robertson GP, Vitousek PM. 2009. Nitrogen in agriculture: balancing the cost of an essential resource. *Annual Review of Environment and Resources* 34: 97–125. <https://doi.org/10.1146/annurev.environ.032108.105046>
- Teixeira PEG, Fernandes AR, Galvao JR, Pereira WVdS, Casanova SRA, Filho PPdCA. 2016. Cowpea yield on soils with residues of NPK and natural phosphate fertilizers in succession the area of degraded pasture. *Rev. Ceres* 63(4): 553–567. <https://doi.org/10.1590/0034-737X2016630400S17>
- Wahyunto, Shofiyati R. 2013. *Wilayah Potensial Lahan Kering untuk Mendukung Pemenuhan Kebutuhan Pangan di Indonesia*. Dalam Prospek Pertanian Lahan Kering Dalam Mendukung Ketahanan Pangan. IAARD Press. Jakarta (ID). 397 hal.