

## **KAJIAN INTERSEPSI CAHAYA MATAHARI TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KACANG HIJAU (*Phaseolus radiata L.*) VARIETAS LOKAL SABU PADA JARAK TANAM DAN PUPUK CAIR YANG BERBEDA**

**Maria Klara Salli<sup>1)</sup>, Yosefina Lewar<sup>2)</sup>, Masria<sup>3)</sup>**

<sup>1,3)</sup> Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering, Politeknik Pertanian Negeri Kupang,

<sup>2)</sup> Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Politeknik Pertanian Negeri Kupang,

Jl. Prof. Dr. Herman Yohanes Lasiana Kupang P.O.Box. 1152, Kupang 85011

Korespondensi:maria.klara.salli@gmail.com

### **ABSTRACT**

*The purpose of this study was to examine the effect of the growth of green bean local varieties of Sabu at different spacing and liquid fertilizer and to determine the relationship between sunlight interception and plant growth. The experimental design used was a factorial randomized block design with two factors, namely spacing is Plant spacing 40 cm x 20 cm , 40 cm x 25 cm , 40 cm x 30 cm and Type of Liquid Organic Fertilizer namely: NPK plus fertilizer, Nasa POC, Green Tonic Liquid Fertilizer, and POC ABG. The results showed that the difference in spacing and the type of liquid fertilizer affected the number of productive branches and the percentage of sunlight interception at the age of 5 week after planting (WAP) but did not influence other growth components. Spacing affects plant height at the age of 3 and 4 WAP and the percentage of light interception.*

*Key Words:* *interception, plant growth, spacing, and liquid fertilizer*

### **PENDAHULUAN**

Kacang hijau (*Phaseolus radiata*, L.) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang sangat dibutuhkan oleh manusia sebagai bahan pangan. Sebagai bahan pangan menduduki posisi ketiga sebagai bahan pangan legume setelah kedelai dan kacang tanah (Syofiadkk, 2014). Kacang hijau mengandung protein, karbohidrat, lemak dan serat yang di butuhkan oleh manusia. Selain sebagai bahan pangan, kacang hijau juga di manfaatkan sebagai pakan dan bahan baku industri.

Produktivitas kacang hijau di Nusa Tenggara Timur (NTT) masih rendah kalau dibandingkan dengan produktivitas kacang hijau nasional. Data BPS, 2017 menunjukkan produktivitas kacang hijau di NTT berkisar 0,7 ton/ha sedangkan produktivitas nasional berkisar 1,17 ton/ha. Ditingkat petani, rata-rata produktivitas baru mencapai 0,9 ton/ha. Sedangkan dari hasil percobaan dapat mencapai 1,60 ton/ha. (Aziz dan Bakar,2015). Rendahnya hasil kacang hijau di tingkat petani antara lain disebabkan oleh penggunaan varietas lokal juga praktik

budidaya yang kurang optimal (Murdolelono, 2011). Walaupun menggunakan varietas unggul tetapi masih menggunakan teknik budidaya konvensional.

Peningkatan produktivitas kacang-kacangan dapat dilakukan melalui peningkatan produksi dan luas tanam. Peningkatan produksi kacang hijau antara lain dapat dilakukan dengan cara menggunakan varietas unggul serta penyediaan teknologi inovatif dan strategis, seperti pupuk organic, pupuk hayati dan biopestisida. (Muchlis dan Marwoto, 2011). Pada daerah-daerah di NTT terdapat sentra-sentra penghasil tanaman kacang hijau dan ada potensi varietas lokal yang dapat dikembangkan, antara lain varietas lokal Sabu. Varietas lokal Sabu merupakan kacang hijau dari daerah Sabu Raijua namun produktivitasnya masih rendah yaitu 0,73 ton/ha (Lidjang, dkk, 2012). Kacang hijau pada lahan kering di NTT secara tradisional ditanam secara tumpangsari dengan jagung, jarak tanam tidak teratur dan tanpa pemupukan. Sehingga diperlukan masukan teknologi budidaya atau penerapan teknologi budidaya untuk meningkatkan produksi. Salah satu teknologi itu jarak tanam dan pemupukan.

Jarak tanam/kerapatan tanaman dan penggunaan pupuk mempengaruhi hasil tanaman. Pengaturan jarak tanam/kerapatan tanaman dan akan mengurangi kompetisi antar dan dalam tanaman terhadap penggunaan faktor tumbuh antara lain cahaya matahari. Serta dapat meningkatkan produksi karena populasi persatuan area yang optimal. Jarak tanam mempengaruhi efisiensi penggunaan cahaya. Pemupukan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Tanaman yang di pupuk akan baik pertumbuhannya yang akan mempengaruhi penggunaan cahaya matahari. Cahaya matahari di gunakan untuk proses fotosintesa. Efisiensi penggunaan cahaya merupakan komponen penentu pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dihubungkan dengan produksi akumulasi biomassa dari intersepsi cahaya (Pembengo dkk., 2012 *dalam* Ariyanto,A.dkk., 2015).

Sehubungan dengan itu maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan jarak tanam dan pupuk cair yang di gunakan terhadap pertumbuhan tanaman dan intersepsi cahaya matahari serta mengetahui hubungan antara faktor intersepsi cahaya dan pertumbuhan tanaman tersebut.

## METODE PENELITIAN

### Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial dengan dua faktor penelitian yaitu Jarak tanam (JT) dengan 3 level perlakuan yakni : Jarak tanam 40 cm x 20 cm (JT1), 40 cm x 25 cm (JT2), 40 cm x 30 cm (JT3) dan Jenis Pupuk Organik Cair (P) dengan 3 level perlakuan yaitu : Tanpa POC (P1 =pupuk NPK plus), POC Nasa (P2), Pupuk Cair Green Tonik (P3), dan POC ABG (P4) Penempatan perlakuan dilakukan secara acak, menggunakan 3 ulangan.

### Teknik pengumpulan data dan teknik analisis data

Pengumpulan data dilakukan pada tanaman sampel dan juga tanaman secara keseluruhan dalam satu petak. Variabel utama berupa komponen pertumbuhan yakni:

- a. Tinggi Tanaman (cm), tinggi tanaman di ukur dari leher akar hingga titik tumbuh pada umur 3 dan 4 minggu setelah tanam (MST)
- b. Diameter batang , di hitung diameter batang pada umur 3 dan 4 minggu setelah tanam
- c. Jumlah Cabang Produktif, di hitung jumlah cabang produktif yang terbentuk
- d. Intensitas Radiasi Matahari, di ukur menggunakan Lux Meter pada bagian di atas canopy tanaman dan di bawah canopy berjarak 10 cm dari permukaan tanah, pada umur tanaman 3 dan 4 MST. Dan di hitung presentase intersepsi cahaya dengan rumus :

$$EI(\%) = \frac{Ej - EI}{Ej} \times 100\%$$

EI = Energi matahari yang di intersepsi

Ej = Energi matahari yang jatuh rata-rata perhari (jumlah cahaya di atas canopy

E1 = Jumlah cahaya yang lolos (cahaya di bawah canopy)

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Lahan Praktek Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering Politeknik Pertanian Negeri Kupang, pada bulan Mei sampai dengan Agustus 2020.

Data di analisis menggunakan Analisis Varian, dengan uji lanjutan menggunakan Duncan's Multiple Range test. Untuk mengetahui korelasi antara intersepsi cahaya dan parameter pertumbuhan menggunakan uji korelasi Pearson

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Tinggi Tanaman**

Hasil analisis varian terhadap rerata tinggi tanaman kacang hijau varietas lokal Sabu umur 3 MST menunjukkan pengaruh yang sangat nyata akibat jarak tanam dan pupuk cair dan pengaruh yang nyata pada umur 4 MST, serta tidak ada interaksi antara perlakuan tersebut. Hasil uji DMRT terhadap rerata tinggi tanaman kacang hijau varietas lokal Sabu umur 3 MST disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman (cm) kacang hijau varietas lokal Sabu umur 3 MST akibat perlakuan Jarak Tanam dan Pupuk Cair.

<b>Jarak Tanam</b>	<b>Jenis Pupuk Cair</b>				<b>Rerata Tinggi Tanaman</b>
	<b>NPK</b> <b>(P1)</b>	<b>NASA</b> <b>(P2)</b>	<b>GREEN TONIK</b> <b>(P3)</b>	<b>ABG</b> <b>(P4)</b>	
40 cm x 20 cm (JT1)	11.42	10.66	9.83	9.88	10.45 <sup>b</sup>
40 cm x 25 cm (JT2)	11.97	11.83	12.38	12.02	12.05 <sup>a</sup>
40 cm x 30 cm (JT3)	11.78	12.00	12.75	12.00	12.13 <sup>a</sup>
Rerata	11.72	11.49	11.65	11.30	11.54

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Jarak Berganda Duncan.

Tabel 3 menunjukkan bahwa jarak tanam berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau varietas lokal Sabu dimana tinggi tanaman tertinggi (12,13 cm) terdapat pada perlakuan jarak tanam 40 cm x 30 cm (JT3) yang tidak berbeda nyata dengan jarak tanam 40 cm x 25 cm (12,05 cm) dan berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 40 cm x 20 cm (JT1).

Hasil Uji DMRT terhadap rerata tinggi tanaman kacang hijau varietas lokal Sabu umur 4 MST, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Tinggi Tanaman (cm) kacang hijau varietas lokal Sabu umur 4 MST akibat perlakuan Jarak Tanam dan Pupuk Cair.

<b>Jarak Tanam</b>	<b>Jenis Pupuk Cair</b>				<b>Rerata Tinggi Tanaman</b>
	<b>NPK</b> <b>(P1)</b>	<b>NASA</b> <b>(P2)</b>	<b>GREEN TONIK</b> <b>(P3)</b>	<b>ABG</b> <b>(P4)</b>	
40 cm x 20 cm (JT1)	16.03	16.16	16.10	17.46	16.44 <sup>b</sup>
40 cm x 25 cm (JT2)	17.59	19.25	18.69	17.66	18.30 <sup>a</sup>
40 cm x 30 cm (JT3)	15.32	16.85	19.32	16.51	17.00 <sup>a,b</sup>
Rerata	16.31	17.42	18.04	17.21	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Jarak Berganda Duncan.

Tabel 2 menunjukkan bahwa ada perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau varietas lokal Sabu pada umur 4 MST. Tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan oleh jarak tanam 40 cm x 25cm (JT2) yang berbeda dengan jarak tanam JT1 dan JT3. Jarak tanam JT3 berbeda tidak nyata dengan perlakuan jarak tanam JT1.

Pertumbuhan vegetative tanaman (tinggi tanaman) di pengaruhi oleh kerapatan tanaman akibat jarak tanam yang berbeda. Pada kerapatan tanaman tinggi cenderung tanaman akan lebih tinggi. Menurut Yusrianawati (2011) dalam Ariyanto,A,dkk(2015)yang menyatakan bahwa jarak tanam yang rapat akan memperkecil jumlah cahaya yang dapat mengenai tanaman, sehingga aktifitas auksin meningkat dan terjadilah pemanjangan sel-sel tanaman. Namun dalam penelitian ini pada umur 3 MST dan 4 MST tidak terjadi seperti itu, jumlah cahaya yang diterima tanaman tidak berbeda karena perlakuan jarak tanam maupun pupuk pada umur 3 MST dan 4 MST. Oleh karena itu, di duga bahwa perbedaan tinggi tanaman disebabkan oleh faktor tumbuh lainnya selain intersepsi cahaya, seperti penyerapan air dan hara. Diduga pula bahwa jarak tanam yang di gunakan ini, pada umur tanaman 3 MST dan 4 MST belum terjadi persaingan akan faktor tumbuh.

### Diameter Batang

Hasil analisis varians terhadap rerata diameter batang kacang hijau varietas lokal Sabu umur 3 MST menunjukkan tidak ada pengaruh jarak tanam atau pupuk

cair, serta tidak ada interaksi antara perlakuan yang di cobakan. Hasil uji DMRT terhadap diameter batang pada 3 MST disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Diameter batang (cm) Kacang hijau varietas lokal Sabu Pada Umur 3 MST Akibat Pengaruh Jarak tanam dan Pupuk Cair

<b>Jarak Tanam</b>	<b>Jenis Pupuk Cair</b>				<b>Rerata Diameter Batang</b>
	<b>NPK</b> <b>(P1)</b>	<b>NASA</b> <b>(P2)</b>	<b>GREEN TONIK</b> <b>(P3)</b>	<b>ABG</b> <b>(P4)</b>	
40 cm x 20 cm (JT1)	2.65	2.21	2.66	2.63	2.54
40 cm x 25 cm (JT2)	2.86	2.76	2.76	2.47	2.71
40 cm x 30 cm (JT3)	2.73	2.84	3.10	2.63	2.82
Rerata	2.74	2.60	2.84	2.57	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Jarak Berganda Duncan.

Hasil Uji DMRT terhadap rerata diameter batang tanaman kacang hijau varietas lokal Sabu umur 4 MST, disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Diameter batang (cm) Kacang hijau varietas lokal Sabu Pada Umur 4 MST Akibat Pengaruh Jarak tanam dan Pupuk Cair

<b>Jarak Tanam</b>	<b>Jenis Pupuk Cair</b>				<b>Rerata Diameter Batang</b>
	<b>NPK</b> <b>(P1)</b>	<b>NASA</b> <b>(P2)</b>	<b>GREEN TONIK</b> <b>(P3)</b>	<b>ABG</b> <b>(P4)</b>	
40 cm x 20 cm (JT1)	3.91	3.94	4.12	4.02	3.82
40 cm x 25 cm (JT2)	3.73	4.37	4.37	4.15	4.21
40 cm x 30 cm (JT3)	3.52	3.91	5.23	4.49	4.41
Rerata	3.95	4.00	4.57	4.05	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Jarak Berganda Duncan.

Tabel 3 dan 4 menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam dan pupuk tidak mempengaruhi pertumbuhan diameter batang. Hal ini sebabkan karena jarak tanam dan pupuk yang di gunakan pada umur 3 MST dan 4 MST tidak mempengaruhi kerapatan tanaman, yang tidak berdampak pada intersepsi cahaya matahari yang di terima tanaman.

### **Jumlah Cabang Produktif**

Hasil analisis varian terhadap rerata jumlah cabang produktif menunjukkan adanya interaksi antara jarak tanam dan pupuk cair yang digunakan. Hasil rata-rata jumlah cabang produktif kacang hijau varietas lokal Sabu akibat pengaruh jarak tanam dan pupuk cair, disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Jumlah Cabang Produktif Kacang hijau varietas lokal Sabu Akibat Pengaruh Jarak tanam dan Pupuk Cair

<b>Jarak Tanam</b>	<b>Jenis Pupuk Cair</b>				<b>Rerata Jumlah Cabang Produktif</b>
	<b>NPK</b> <b>(P1)</b>	<b>NASA</b> <b>(P2)</b>	<b>GREEN TONIK</b> <b>(P3)</b>	<b>ABG</b> <b>(P4)</b>	
40 cm x 20 cm (JT1)	3.56def	3.49ef	3.56def	3.55def	3.54b
40 cm x 25 cm (JT2)	4.00cb	3.30f	3.b3cd	4.44a	3.89a
40 cm x 30 cm (JT3)	3.81cde	3.32f	4.31a	4.25ab	3.92a
Rerata	3.79 b	3.37c	3.90b	4.08a	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Jarak Berganda Duncan.

Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah cabang produktif akibat perlakuan jarak tanam dan pupuk cair menunjukkan jumlah cabang produktif tetinggi (4.44) terdapat pada perlakuan jarak tanam 40 cm x 25 cm dan pupuk cair ABG (JT2P4) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan JT3P3. Jumlah cabang produktif kacang hijau varietas lokal Sabu terendah (3.30) terdapat pada perlakuan JT2P2 yang tidak berbeda dengan perlakuan JT3P2, JT1P2, JT1P4, JT1P1 dan JT1P3.

Pertumbuhan cabang produktif di pengaruhi oleh jarak tanam dan pupuk. Pada jarak tanam yang lebih renggang dan pupuk ABG memberikan jumlah cabang produktif terbanyak. Hal ini disebabkan karena pada jarak tanam yang lebih renggang mempengaruhi penyerapan cahaya matahari pada saat tanaman memasuki fase generative yaitu pada umur 5 MST. Pupuk cair ABG terdiri dari pupuk daun dan pupuk bunga dan buah yang lebih banyak mengandung unsur N, P dan K dibanding dengan pupuk lain yang digunakan serta unsur mikro. Walaupun demikian, jumlah cabang produktif kacang hijau varietas lokal Sabu ini, masih lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah cabang produktif untuk varietas

unggul kacang hijau lainnya seperti Sriti, no.129 maupun Betet yang memiliki cabang produktif sekitar 6-8 (Yusuf,M., 2017).

### **Intersepsi Cahaya Matahari**

Hasil analisis varian terhadap rata-rata presentase intersepsi radiasi sinar matahari menunjukkan tidak adanya interaksi antara jarak tanam dan pupuk cair pada umur tanaman 3 MST dan 4 MST dan terdapat interaksi pada umur 5 MST. Hasil uji DMRT, presentase intersepsi akibat perlakuan jarak tanam dan pupuk cair pada umur 5 MST dapat di lihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Presentase Intersepsi Cahaya Matahari akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Pupuk Cair Pada Umur 5 MST

<b>Jarak Tanam</b>	<b>Jenis Pupuk Cair</b>				<b>Rerata Presentase Intersepsi Cahaya</b>
	<b>NPK</b> <b>(P1)</b>	<b>NASA</b> <b>(P2)</b>	<b>GREEN TONIK</b> <b>(P3)</b>	<b>ABG</b> <b>(P4)</b>	
X 100					
40 cm x 20 cm (JT1)	96.75 a	93.54 ab	92.59 b	95.60 ab	94.67
40 cm x 25 cm (JT2)	92.27 b	94.65 ab	94.97 ab	94.280 ab	94.40
40 cm x 30 cm (JT3)	94.06 ab	93.06 b	93.76 ab	96.73 a	94.03
Rerata	94.41	93.75	93.77	95.53	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Jarak Berganda Duncan.

Tabel 6 menunjukkan bahwa intersepsi cahaya matahari tertinggi (96.75%) pada perlakuan jarak tanam 40 cm x 20 cm dan pupuk NPK (JT1P1) yang tidak berbeda dengan perlakuan jarak tanam 40 cm x 30 cm dan pupuk ABG (JT3P4) yang tidak berbeda dengan perlakuan JT3P1, JT1P2,JT2P2, JT2P3,JT2P4, JT1P4 dan JT2P4. Intersepsi cahaya matahari terendah (92.27%) terdapat pada perlakuan jarak tanam 40 cm x 25 cm dan pupuk NPK (JT2P1), dan perlakuan jarak tanam 40 cm x 20 cm dan pupuk greentonik, yang tidak berbeda dengan perlakuan jarak tanam 40 cm x 30 cm dan pupk Nasa (JT3P2), perlakuan JT3P1, JT1P2, JT2P2, JT2P3, JT3P3,JT1P4 dan JT2P4.

Intersepsi cahaya di pengaruhi oleh kerapatan tanaman dan pemupukan. Pupuk cair mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Semakin besar tanaman dengan

bertambahnya umur tanaman dan jarak tanam yang lebih sempit akan menyebabkan kerapatan tanaman yang lebih tinggi. Kerapatan tanaman yang tinggi menyebabkan semakin besar presentase intersepsi radiasi matahari. Suryadi dkk.,(2013) dalam Ariyanto, A., dkk.(2015)) menyatakan persentase intersepsi cahaya mataharimaksimum terjadi pada kerapatan tanaman tertinggi.

Untuk mengetahui korelasi antara intersepsi cahaya dan pertumbuhan tanaman kacang hijau varietas lokal Sabu fase vegetative , dilakukan uji korelasi Pearson.Berdasarkan hasil uji korelasi Pearson menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara intersepsi cahayamatahari dengan pertumbuhan tanaman berupa tinggi tanaman dan diameter batang kacang hijau varietas lokal Sabu pada umur tanaman 3 MST dan 4 MST dan jumlah cabang produktif.Hubungan tersebut muncul atau kelihatan jika pengaruhnya secara simultan. Hubungan antara presentase intersepsi radiasi matahari di sajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Presentase Intersepsi Cahaya Matahari Terhadap Tinggi Tanaman,Diameter Batang dan Cabang Produktif Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Pupuk Cair

<b>Intersepsi Cahaya</b>	<b>Tinggi Tanaman</b>		<b>Diameter Batang</b>		<b>Cabang Produktif</b>	
	Koefisien	Signifikansi	Koefisien	Signifikansi	Koefisien	Signifikansi
3 MST	-0.315	0.61	-0.14	0.414		
4 MST	0.068	0.695	0.116	0.501		
					-0.042	0.809

Tabel 7 menunjukkan bahwa presentase intersepsi cahaya matahari mempunyai hubungan yang tidak nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah cabang produktif.

## SIMPULAN

1. Perbedaan Jarak tanam dan jenis pupuk cair mempengaruhi jumlah cabang produktif dan prosentaseintersepsi cahaya matahari pada umur 5 MST tetapi tidak menunjukkan pengaruh pada komponen pertumbuhan lain yaitu tinggi tanaman dan diameter batang.
2. Jarak tanam mempengaruhi tinggi tanaman pada umur 3 dan 4 MST.
3. Presentase intersepsi cahaya akibat perbedaan jarak tanam dan jenis pupuk cair

tidak mempengaruhi komponen pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, diameter batang pada umur 3 dan 4 MST dan jumlah cabang produktif.

## DAFTAR PUSTAKA

Aziz A dan Bakar BA., 2015. *Teknologi Beberapa Varietas Kacang Hijau Pada Lahan Kering*. BPTP NAD.

Ariyanto A, Hadi,S dan Kamal M., 2015.*Kajian intersepsi cahaya matahari pada tiga varietas Sorgum (sorghum bicolor (L.) Moench) dengan kerapatan Tanaman berbeda pada sistem tumpangsari Dengan ubikayu (manihot esculenta crantz)*. J. AgrotekTropikaVol. 3, No. 3 : 355-361.

Badan Pusat Statistik, Dirjen Hortikultura, 2017. Produksi Sayuran di Nusa Tenggara Timur 2013-2018. <http://www.deptan.co.id> diakses 20 Februari 2020.

Lidjang, I.K, Bora, C.Y dan Pohan A, 2012. Prospek dan Kendala Perbenihan Kacang-kacangan di Nusa Tenggara Timur. BPPT NTT. Prosiding Seminar Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Kendalpayak. Malang.

Murdolelono, B, 2011. Teknologi Kacang-kacangan Untuk Petani Nusa Tenggara Timur. BPTP NTT. Prosiding Seminar Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Kendalpayak. Malang.

Muchlis, A.M dan Marwoto, 2011. Inovasi Teknologi Unggulan Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Empat Sukses Kementerian Pertanian. Prosiding Seminar Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Kendalpayak. Malang.

Syofia,I, Khair H dan K. Anwar, 2014. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Padat Dan Pupuk Organik Cair. Agrium Volume 19 No. 1: 68-76.

Yusuf, Mukhtar.2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kacang Hijau (*Phaseolus aureus*) Akibat Perlakuan Pemupukan. Agrium ISSN 0852-1077 Volume 21 No.1 : 68-77.