

## **Pertumbuhan dan Produktivitas Beberapa Varietas Kedelai di Bawah Tegakan Kelapa**

*Growth and Productivity of Soybean Varieties Under Coconut Plantation*

**Bayu Suwitonono, Himawan Bayu Aji, Yayat Hidayat,  
Hermawati Cahyaningrum, Fredy Lala, Kisey Bina Habehaan**

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku Utara  
Jl. Komplek Pertanian Kusu No.1 Kecamatan Oba Utara Kota Tidore Kepulauan 97852  
\*E-mail: : suwitonobayu9@gmail.com

NASKAH DITERIMA 25 AGUSTUS 2020 ; DISETUJUI UNTUK DITERBITKAN 24 MEI 2021

### **ABSTRAK**

Di Maluku Utara, perkebunan kelapa umumnya ditanam secara monokultur. Menanam kedelai di antara tegakan kelapa diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan pemanfaatan lahan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat adaptasi beberapa varietas unggul kedelai pada sistem tanam tumpangsari di antara tegakan kelapa. Penelitian dilaksanakan di lahan perkebunan kelapa umur 10-15 tahun, jenis tanah inceptisols, Desa Bumi Restu, Kecamatan Wasile Timur, Kabupaten Halmahera Timur mulai bulan Juni hingga September 2018. Penelitian menggunakan RAK Faktorial, dengan lima ulangan. Faktor pertama adalah empat varietas kedelai (Dering 1, Demas 1, Devon 1 dan Burangrang). Faktor kedua adalah jenis pemupukan (pupuk organik, pupuk organik + pupuk NPK phonska, dan pupuk organik + pupuk NPK phonska + pupuk Urea). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedelai dengan populasi 80% dapat ditanam secara monokultur di bawah tegakan kelapa dengan intensitas cahaya hingga 40%. Kombinasi perlakuan varietas Dering 1 dengan pupuk organik 2 t/ha mampu menghasilkan biji 1,52 ton/ha, lebih tinggi dibandingkan varietas kedelai lainnya. Jumlah polong tertinggi dihasilkan oleh varietas Demas 1 yaitu 114 polong/tanaman. Varietas Dering 1 dan Demas 1 berpotensi untuk dikembangkan di lorong-lorong lahan perkebunan kelapa umur 10-15 tahun dengan intensitas cahaya hingga 40%. Penanaman kedelai tersebut layak untuk dikembangkan, karena petani kelapa dapat tambahan keuntungan sebesar Rp. 4.402.000/panen kedelai dengan nilai R/C 1,55.

Kata kunci: kedelai, kelapa, tumpangsari, varietas

### **ABSTRACT**

Coconut plantation in North Maluku are normally planted in monoculture, therefore using the land in between the coconut plants by growing seasonal crops, such as soybeans can increase the income of farmers. The aim of this study was to determine the adaptation of selected improved varieties of soybeans in the intercropping system between coconut plants. The research activity was carried out in the coconut plantations aged 10-15 years belonged to inceptisols soil in Bumi Restu Village, East Wasile District, North Maluku from

June to September 2018. The study used a factorial randomized block design with two factors and five replicates. The first factor was four varieties of soybeans (Dering 1, Demas 1, Devon 1 and Burangrang). The second factor was the type of fertilization (organic fertilization, organic fertilizer + NPK fertilizer, and organic fertilizer + NPK fertilizer + Urea fertilizer). The results showed that 80% of the monoculture cropping system could be planted under the coconut plants with a shading intensity of 40%. Dering 1 variety treated with 2 t/ha of organic fertilizer was able to produce 1.52 tons/ha that was higher than other varieties. The highest number of pods was produced by Demas 1, about 114 pods/plant. This indicates that Dering 1 and Demas 1 varieties have the potential to be developed as intercrops under the coconut plants. The increase in profits gained from this coconut farming intercropped with soybean was IDR 4,402,000/soybean harvest with a R/C value of 1.55, indicating that soybean cultivation in such cropping pattern is feasible to be developed.

Keywords: coconut, intercropping, soybean, varieties

### **PENDAHULUAN**

Maluku Utara memiliki lahan kelapa cukup luas yang mencapai 217,141 ha, tersebar di Halmahera Utara, Halmahera Barat, Halmahera Timur, dan Halmahera Tengah dengan produksi 232.277 t/tahun (BPS 2018). Hasil utama dari perkebunan kelapa di Maluku Utara adalah kopra, di mana harganya sangat berfluktuasi sehingga ketika harga kopra turun dapat merugikan petani. Hal ini karena di sebagian besar areal perkebunan kelapa ditanam secara monokultur. Lahan di bawah tegakan kelapa lebih dimanfaatkan untuk tempat memelihara ternak sapi (lepas-ikat) dan dibiarkan tanpa digarap (bero). Pendapatan petani kelapa dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan lahan di antara tegakan kelapa yang selama ini hanya diberokan, salah satunya dengan penanaman kedelai.

Kedelai merupakan salah satu komoditas strategis nasional selain jagung yang menjadi prioritas Kementerian Pertanian untuk terus ditingkatkan

produksinya melalui intensifikasi dan ekstensifikasi (Purba 2016). Salah satu upaya ekstensifikasi adalah menanam kedelai di bawah tegakan kelapa. Selama ini petani kelapa di Maluku Utara hanya menanam kelapa secara monokultur dan belum memanfaatkan lahan di antara tegakan kelapa dengan tanaman semusim seperti jagung atau kedelai. Menurut Supriadi dan Luntungan (2002), lahan di bawah tegakan kelapa akan produktif apabila ditanami tanaman pangan sebab pengolahan tanah di antara tegakan tanaman kelapa tidak mengganggu perakaran tanaman. Pada perkebunan kelapa, tanaman kelapa memanfaatkan 80% lahan dan masih tersedia 20% yang dapat digunakan untuk tanaman sela, misalnya kedelai. Lahan di bawah tegakan kelapa umur 4-6 tahun mempunyai intersepsi cahaya sekitar 60-80% dan pada umur tanaman lebih dari 8 tahun intersepsi cahaya sebesar 43% (Yulius *et al.* 2009).

Budidaya tanaman kedelai secara tumpangsari dengan tanaman perkebunan, tanaman industri, tanaman hutan, dan tanaman pangan merupakan salah satu strategi untuk meningkatkan produksi kedelai nasional (Chairudin *et al.* 2015). Namun permasalahan yang dihadapi dalam budidaya tumpangsari adalah adanya naungan dari tanaman pokok. Tanaman kedelai yang ternaungi mengalami penurunan hasil 6-25% pada tumpangsari kedelai-jagung 2-56% pada tingkat naungan 33%, dan 10-40% jika naungan sebesar 50% (Asadi 1991; Handayani 2003 *cit* Handriawan *et al.* 2016). Pada tahun 2017 luas panen kedelai di Provinsi Maluku Utara mencapai 453 ha, dengan produksi 475 ton dan produktivitas 1 t/ha (BPS 2018). Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan varietas unggul kedelai toleran naungan. Namun sebelum didiseminasikan kepada petani perlu dilakukan uji adaptasi varietas (Mehran *et al.* 2017).

Keberadaan naungan mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah cabang, diameter cabang, umur berbunga, umur panen, jumlah polong, bobot biji, bobot kering tanaman, indeks luas daun, laju asimilasi bersih, dan laju pertumbuhan tanaman (Fikriati *et al.* 2009; Handriawan *et al.* 2016). Handriawan *et al.* (2016) menunjukkan bahwa intensitas naungan 25% menurunkan hasil biji 17,41% pada kedelai Dena 1, 22,87% pada Anjasmoro, dan 12,33% pada Grobogan. Sedangkan intensitas naungan 50% menurunkan hasil biji kedelai Dena 1, Anjasmoro, dan Grobogan berturut-turut 34,38%, 45,74%, dan 23,79%. Oleh karena itu, untuk mengatasi kendala tersebut diperlukan varietas yang adaptif dan toleran terhadap naungan.

Potensi pengembangan kedelai sebagai tanaman sela di bawah tegakan kelapa di Maluku Utara masih luas. Jenis tanah perkebunan kelapa di Maluku Utara mayoritas Inceptisol. Tanah Inceptisol umumnya memiliki tingkat kesuburan rendah, pH masam, kandungan liat tinggi dengan lapisan permukaan yang mudah tercuci (Sudirja *et al.* 2006, Nasution *et al.* 2019). Aplikasi pupuk organik dan anorganik diperlukan untuk menambah ketersediaan hara dalam tanah sehingga sesuai dengan kebutuhan tanaman kedelai. Ketersediaan hara adalah faktor penentu keberhasilan meningkatkan produksi tanaman kedelai. Pemberian pupuk anorganik seperti pupuk NPK juga diperlukan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro N, P dan K. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan NPK meningkatkan hasil kedelai. Menurut Hapsah *et al.* (2019), pemberian pupuk NPK dosis 125-250 kg/ha meningkatkan produksi kedelai. Deden (2015) menunjukkan bahwa pemupukan NPK Phonska dosis 350 kg/ha menghasilkan kedelai 1,91 t/ha. Pemberian 50% pupuk NPK dan 50% pupuk organik guano memperbaiki pertumbuhan tanaman, hasil biji dan komponen hasil kedelai (Wahyudin *et al.* 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil varietas unggul kedelai yang ditanam di bawah tegakan kelapa pada beberapa macam pemupukan. Hasil penelitian ini diharapkan memberi informasi penting bagi petani bahwa lahan di antara tegakan kelapa dapat dimanfaatkan untuk budidaya kedelai.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan perkebunan kelapa umur 10 s/d 15 tahun, Desa Bumi Restu Wasile, Kabupaten Halmahera Timur, Provinsi Maluku Utara mulai bulan Juni-September 2018 dengan ketinggian tempat 0-50 m di atas permukaan laut. Jenis tanah Inceptisol. Curah hujan di Halmahera Timur rata-rata 2.500 mm/tahun, dengan kelembaban udara 80-90% (Talib 2010). Penanaman kelapa di lokasi kajian menggunakan pola segi empat dengan jarak 9 m × 9 m. Intensitas cahaya matahari di bawah tegakan kelapa sekitar 40% yang diukur selama tiga hari berturut-turut pada tiga kali waktu pengukuran.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial (RAKF), dua faktor dengan lima ulangan. Faktor pertama adalah empat varietas kedelai yaitu Dering 1 (tahan kondisi kering dan rebah), Demas 1 (tahan rebah, polong tidak mudah pecah), Devon 1 dan Burangrang (ukuran biji besar

dan tahan rebah). Faktor kedua adalah tiga macam pemupukan, yaitu 1) 2.000 kg pupuk organik, 2) 150 kg Phonska/ha + 50kg Urea/ha, dan 3) 2.000 kg pupuk organik + 150 kg phonska + 50 kg urea/ha.

Sebelum tanam, dilakukan pengolahan tanah di antara tegakan kelapa menggunakan hand traktor, kemudian diratakan dan dibuat parit dengan ukuran 50 cm sebagai drainase di antara blok tanaman kelapa. Penanaman kedelai dilakukan dengan cara tugal 2 biji per lubang dengan jarak tanam 40×15 cm. Pupuk kandang sesuai perlakuan diberikan bersamaan dengan saat tanam, Pupuk Phonska dan Urea diberikan pada 10-14 HST dan 35 HST masing-masing 50% dari dosis perlakuan. Penyiangan gulma dilakukan pada umur 4 minggu setelah tanam (MST). Pengendalian hama dan penyakit menggunakan insektisida dan fungisida yang diaplikasikan 3 hari sekali.

Parameter pengamatan adalah pertumbuhan dan hasil. Pengamatan variabel pertumbuhan meliputi tinggi tanaman pada 10 dan 35 HST, serta jumlah cabang produktif (cabang yang menghasilkan polong). Pengamatan variabel hasil meliputi jumlah polong isi, jumlah polong hampa, bobot 100 biji dan bobot brangkas. Panen kedelai dilakukan sesuai umur panen masing-masing varietas.

Analisis data menggunakan software SAS 9.1.3 untuk mendapatkan sidik ragam (ANOVA). Ketika berpengaruh nyata, maka untuk mengetahui perbedaan perlakuan dan interaksi lebih lanjut dilakukan uji Tukey pada taraf 5%. Analisis usaha tani dihitung dari perbandingan penerimaan dan biaya (R/C rasio). Penerimaan didapat dari hasil penjualan masing-masing komoditas yang dikaji dan total biaya dihitung dari jumlah total biaya yang dikeluarkan dalam kegiatan tersebut (Soekartawi 2002).

$$R/C \text{ rasio} = \frac{\text{Total penerimaan}}{\text{Total biaya}}$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil analisis tanah di lokasi percobaan menunjukkan bahwa tanah memiliki pH (H<sub>2</sub>O) 6,9 sehingga reaksi tanah tergolong netral, kadar C organik tinggi, kadar N-total (Kjeldahl) sedang, kadar P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Bray-1) kategori sedang, dan kadar K sangat rendah (Tabel 1). Berdasarkan hasil analisis tanah tersebut, tanah di lokasi kajian termasuk kategori kurang subur bagi pertumbuhan tanaman kedelai. Oleh karena itu

diperlukan penambahan unsur hara baik organik maupun anorganik untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Penambahan pupuk organik dan kombinasi antara pupuk organik dan anorganik meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan komponen hasil tanaman kedelai (Muzaiyanah *et al.* 2015).

Curah hujan dan kelembaban udara di lokasi percobaan mencukupi untuk pertumbuhan tanaman kedelai (Gambar 1). Menurut Sumarno (2016), kondisi yang baik bagi pertumbuhan kedelai adalah curah hujan yang merata 100-150 mm per bulan sejak dua bulan setelah tanam dan kelembaban udara optimal 75-90% untuk stadia tumbuh hingga pengisian polong.

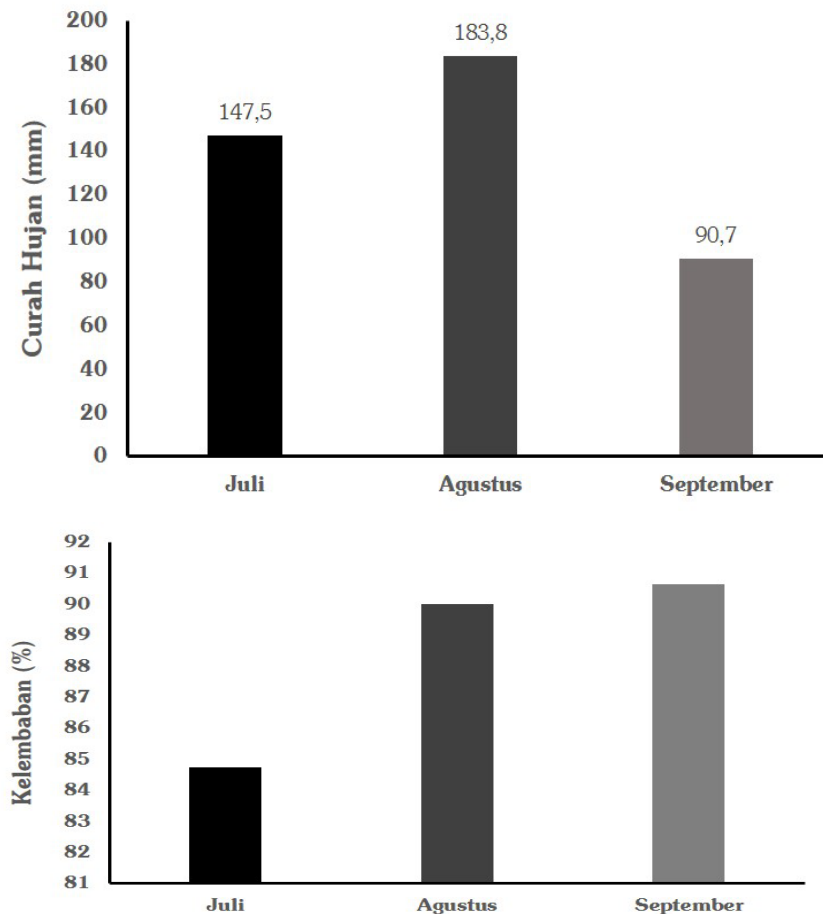
**Tinggi Tanaman**

Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas dengan pemupukan terhadap tinggi tanaman kedelai (Tabel 2). Pada 10 HST, tinggi tanaman dipengaruhi oleh varietas dan tidak dipengaruhi oleh pemupukan. Varietas Dering 1 lebih tinggi dibandingkan Burangrang, meskipun dengan Demas 1 dan Devon 1 tidak berbeda nyata (Tabel 2). Pada 35 HST tinggi tanaman tidak dipengaruhi varietas maupun pemupukan. Kondisi ini menggambarkan kemampuan adaptasi yang tidak berbeda antar varietas kedelai (Dering 1, Demas 1, Devon 1 dan Burangrang) yang ditanam pada lahan kering di bawah tegakan kelapa. Pada 35 HST, tinggi tanaman antarvarietas beragam dan berkisar 54-57 cm. Keragaman tinggi tanaman tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Varietas Dering 1 menunjukkan adanya etiolasi karena faktor lingkungan yang ternaungi. Hal ini sejalan dengan Sundari (2016), bahwa cekaman naungan berakibat pada penurunan intensitas cahaya sehingga menyebabkan terjadinya etiolasi pada tanaman. Cahaya matahari merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan

**Tabel 1.** Hasil analisis tanah di Kecamatan Wasile, Kab. Halmahera Timur

Unsur (*)	Nilai	Kriteria
pH	6,90	Netral
C-org (%)	3,36	Tinggi
N (%)	0,29	Sedang
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	8,00	Sedang
K (me/100 g)	0,06	Sangat rendah
Ca (me/100 g)	13,85	Tinggi
KTK	20,52	Sedang

Keterangan : \* Dianalisis di Laboratorium Kimia Balai Penelitian Tanah. KTK : Kapasitas Tukar Kation.



**Gambar 1.** Curah hujan dan kelembaban udara selama periode pertumbuhan tanaman kedelai di bawah tegakan kelapa, Wasile, Halmahera Timur.

produktivitas tanaman terutama berkaitan dengan proses fotosintesis. Semakin besar naungan, maka intensitas cahaya matahari yang diperoleh semakin kecil. Naungan yang dihasilkan dari kanopi daun kelapa sebesar 40% masih memberikan ruang cahaya untuk tanaman kedelai yang berada di bawahnya. Semakin besar kanopi yang menaungi tanaman kedelai, maka akan mempengaruhi fotosintesis dan hasil tanaman kedelai. Adaptasi tanaman terhadap naungan pada dasarnya melalui dua cara yaitu a) mekanisme penghindaran (*avoidance*) yang berkaitan dengan respons perubahan anatomi dan morfologi daun untuk fotosintesis yang efisien, serta b) mekanisme toleran (*tolerance*) yang berkaitan dengan penurunan titik kompensasi cahaya serta respirasi yang efisien (Soepandi 2013).

Menurut Khalid *et al.* (2019) peningkatan naungan hingga 75% akan merusak karakteristik morfologi dan enzim rubisco (*ribulose biphosphat carboxylase*) pada tanaman kedelai karena berkurangnya cahaya akibat naungan akan menurunkan aktivitas enzim rubisco. Menurut Taiz dan Zeiger (2002), enzim Rubisco merupakan enzim yang paling

penting dalam proses reaksi gelap/siklus Calvin dalam mensintesis gula. Menurunnya aktivitas enzim ini akan menurunkan pula proses pembentukan gula/pati pada tanaman.

Menurut deskripsi, tinggi tanaman kedelai varietas Dering 1, Demas 1, Devon 1, dan Burangrang berturut-turut adalah 57 cm, 66,3 cm, 58,1 cm, dan 60-70 cm (Balitkabi 2016). Adanya penambahan tinggi yang berbeda jauh ini salah satunya disebabkan oleh adanya etiolasi. Etiolasi merupakan salah satu mekanisme yang dibangun tanaman agar dapat menangkap cahaya dalam jumlah yang banyak. Taiz dan Zeiger (2002) menyatakan bahwa naungan menyebabkan etiolasi pada tanaman karena penurunan kualitas cahaya yang diterima. Namun peningkatan tinggi tanaman secara berlebihan akan berdampak negatif seperti mudah rebah dan rentan terhadap serangan penyakit. Menurut Sundari dan Purwantoro (2014) perbedaan tinggi tanaman disebabkan oleh perbedaan tingkat naungan, semakin tinggi tingkat naungan maka akan semakin rendah tingkat penerimaan cahaya oleh tanaman kedelai sehingga memacu dominasi apikal yang menyebabkan

**Tabel 2.** Keragaan dan keragaman karakter generatif tanaman kedelai di bawah tegakan kelapa, Maluku Utara

Perlakuan	Tinggi tanaman 10 HST (cm)	Tinggi tanaman 35 HST (cm)	Jumlah daun 35 HST	Jumlah cabang
<b>Varietas</b>				
Dering-1	19,23a	57,47a	38,13a	4,00a
Demas-1	18,29ab	56,49a	36,43ab	4,06a
Devon-1	18,21ab	54,65a	36,70ab	3,96a
Burangrang	16,65b	56,65a	27,73b	3,53a
<b>Jenis Pupuk</b>				
Pupuk Organik 2000 kg/ha	18,47a	54,97a	32,67a	3,7a
150 kg Phonska+50 kg Urea/ha	19,91a	57,60a	37,42a	4,1a
Pupuk Organik 2000 kg+150 kg Phonska +50 kg Urea/ha	17,90a	56,35a	34,15a	3,8a
KK (%)	11,30	17,42	29,75	25,53

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama pada perlakuan varietas dan jenis pemupukan tidak berbeda nyata pada uji Tukey 5%; HST =Hari Setelah Tanam

pemanjangan ruas dan memperkecil diameter batang. Menurut Marlina *et al* (2015), pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercapai apabila unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan berada dalam bentuk tersedia, seimbang, dan pada konsentrasi yang optimum, serta didukung oleh faktor lingkungannya.

### Jumlah Cabang

Tidak terdapat pengaruh varietas, jenis pupuk maupun interaksinya terhadap jumlah cabang (Tabel 2). Keempat varietas kedelai menghasilkan jumlah cabang hampir sama yaitu empat cabang per tanaman. Ketiga jenis pupuk yang diberikan juga memberikan pengaruh jumlah cabang yang tidak berbeda sekitar empat cabang per tanaman. Menurut Baharsjah (1980), intensitas cahaya rendah mempengaruhi sifat morfologi dan anatomi tanaman. Tinggi tanaman semakin meningkat dengan meningkatnya persentase naungan, tetapi sebaliknya untuk jumlah buku, jumlah cabang, dan diameter cabang. Menurut Soepandie (2013), intensitas cahaya akan mempengaruhi bentuk dan anatomi tanaman seperti daun dan cabang termasuk sel epidermis dan tipe sel mesofil.

### Jumlah Polong Tanaman

Jumlah polong semakin banyak terbentuk akan memungkinkan hasil semakin tinggi. Hal tersebut harus diimbangi dengan kemampuan polong yang telah terbentuk untuk mengisi biji. Hasil analisis ragam jumlah polong dan polong hampa kedelai di bawah tegakan kelapa di Kabupaten Halmahera Timur ditampilkan pada Tabel 3.

Terdapat interaksi antara varietas dengan jenis pupuk terhadap jumlah polong isi dan polong

hampa (Tabel 3). Jumlah rata-rata polong total varietas Dering 1, Demas 1, Devon 1, dan Burangrang berturut-turut adalah 73,3; 114,1; 67,0 dan 72,4 (Tabel 3). Jenis pemupukan kombinasi antara organik dan anorganik yaitu pemupukan organik + Urea + Phonska mampu menghasilkan jumlah polong total terbesar (88,8) dibandingkan hanya menggunakan pupuk organik saja (73,1) dan pupuk Urea + Phonska (83,1) namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Jumlah polong total merupakan penjumlahan polong isi dan polong hampa. Paket pemupukan kombinasi Phonska + Urea dan Organik memberikan hasil terbaik untuk tanaman kedelai di lahan kering Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara (Wahab *et al.* 2019). Jumlah polong dari keempat varietas kedelai dengan pemupukan majemuk lebih besar (Tabel 3) karena tersedianya unsur N dan K yang membantu proses pembentukan polong. Menurut Puspasari *et al.* (2018) pemberian unsur N dalam tanah dalam jumlah cukup akan menghasilkan biji yang baik. Rataan jumlah polong hampa varietas Dering 1, Demas 1, Devon 1, dan Burangrang berturut-turut adalah 5,1; 7,1; 4,1 dan 5,0 (Tabel 3). Kombinasi antara varietas Dering 1 dengan pemupukan Phonska + Urea menghasilkan jumlah polong hampa tertinggi (9,8) dan berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pupuk organik (2,8), dan kombinasi pupuk organik + urea + Phonska (2,6). Hal tersebut dikarenakan tidak adanya pupuk organik yang diterima oleh tanaman kedelai yang banyak mengandung unsur hara makro dan mikro. Menurut Zahrotun *et al.* (2019) pupuk organik kotoran sapi, ayam, kambing, dan bioslurry banyak mengandung unsur hara baik makro dan mikro walaupun dalam jumlah yang tidak banyak namun

**bel 3.** Pengaruh varietas dan jenis pemupukan terhadap jumlah polong isi dan polong hampa kedelai di bawah tegakan kelapa

Jenis Pupuk	Varietas			
	Dering 1	Demas 1	Devon 1	Burangrang
<b>Jumlah Polong Hampa</b>				
Pupuk Organik 2000 kg/ha	2,8b	8,2ab	4,6ab	3,9ab
150 kg Phonska+50 kg Urea/ha	9,8a	7,9ab	3,5ab	4,7ab
Pupuk Organik 2000 kg + 150 kg Phonska +50 kg Urea/ha	2,6b	5,3ab	4,3ab	6,4ab
Rerata	5,1	7,1	4,1	5,0
KK (%)	55,02			
<b>Jumlah Polong isi</b>				
Pupuk Organik 2000 kg/ha	65,1b	96,9ab	65,6b	64,9b
150 kg Phonska+50 kg Urea/ha	79,6b	105,9ab	78,1b	68,9b
Pupuk Organik 2000 kg + 150 kg Phonska +50 kg Urea/ha	75,0b	139,5a	57,3b	83,3ab
Rerata	73,3 B	114,1 A	67,0 B	72,4 B
KK (%)	32,68			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada perlakuan varietas dan jenis pemupukan tidak berbeda nyata pada uji Tukey 5%

berguna bagi pertumbuhan tanaman. Penurunan jumlah polong dapat disebabkan adanya pengaruh naungan sehingga penerimaan cahaya oleh tanaman juga berkurang. Penyinaran cahaya matahari yang penuh dapat meningkatkan hasil fotosintesis sedangkan ketersediaan air diperakakan membantu menurunkan suhu daun yang berlebih. Peningkatan cahaya dan serapannya pada tajuk tanaman kedelai mengakibatkan ketersediaan asimilat dan bobot biji kering lebih tinggi dari pada kedelai yang ternaungi. Menurut Soepandie (2013), tanaman yang tumbuh di lingkungan stres seperti adanya naungan sulit mengekspresikan kemampuan genetiknya secara penuh untuk tumbuh, berkembang dan memproduksi dengan baik, kemudian hasil kedelai juga menurun 30-60% pada kondisi stress naungan. Menurut Kuswanto *et al.* (2016) perbedaan respons genotip kedelai terhadap naungan juga dapat mempengaruhi hasil.

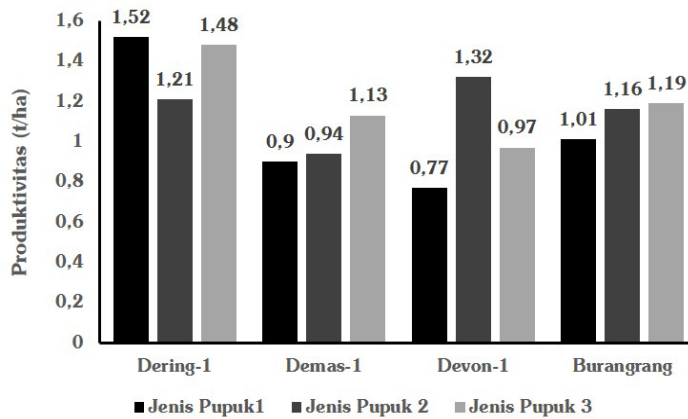
### Hasil Biji dan Ukuran biji

Hasil biji dipengaruhi oleh varietas dan jenis pupuk yang diberikan (Gambar 2). Produksi biji kedelai varietas Dering 1 pada lahan di bawah tegakan kelapa dengan beberapa jenis pemupukan menghasilkan rata-rata 1,52 t/ha, 1,21 t/ha dan 1,48 t/ha.

Pada ukuran biji terdapat interaksi antara varietas dengan jenis pupuk yang diberikan (Tabel 4). Ukuran biji varietas Dering 1 dengan pupuk organik dan pupuk Organik + Phonska +Urea menghasilkan ukuran biji lebih besar dibandingkan

perlakuan lainnya. Rerata ukuran biji varietas Dering 1, Demas 1, Devon 1, dan Burangrang masing-masing 11,03 g; 9,87 g; 13,93 g; dan 15,13 g/100 biji. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pada tingkat naungan 40% di bawah tegakan kelapa, varietas Dering 1 dapat beradaptasi dengan kondisi cekaman intensitas cahaya rendah yang lebih toleran dibandingkan varietas Demas 1, Devon 1, dan Burangrang dengan kombinasi perlakuan pemupukan. Menurut Chairudin *et al.* (2015) varietas serta naungan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan agronomis maupun morfologis namun tidak untuk bobot 100 biji dan kandungan klorofil. Varietas Burangrang memiliki bobot 100 biji yang paling besar dikarenakan ukuran biji varietas Burangrang termasuk dalam kategori biji besar sehingga berbeda nyata dengan tiga varietas kedelai lainnya. Menurut Sundari dan Artari (2018), bobot biji per tanaman dipengaruhi oleh perlakuan naungan, genotipe, dan interaksi keduanya. Jumlah polong hampa varietas Dering 1 dengan perlakuan pemupukan organik dan campuran pupuk organik, Phonska dan Urea menunjukkan hasil yang terendah sehingga produktivitas yang dihasilkan juga semakin meningkat dibandingkan dengan varietas lain karena banyak terdapat polong hampa (Tabel 3). Menurut Harahap dan Siregar (2017), unsur hara dalam pupuk majemuk terdapat kandungan unsur mikro sehingga proses fisiologi berlangsung dengan baik.

Menurut Widiastuti dan Latifah (2016), setiap varietas tanaman kedelai memiliki ukuran biji yang berbeda-beda yang dipengaruhi oleh faktor



**Gambar.2** Pengaruh varietas dan jenis pupuk terhadap produktivitas kedelai (t/ha) di bawah tegakan kelapa, Maluku Utara 2018. Keterangan : Pupuk 1 : 2000 kg pupuk organik/ha; Pupuk 2 : 150 kg pupuk Phonska/ha + 50 kg Urea/ha; Pupuk 3 : 2000 kg pupuk organik + 150 kg Phosnka/ha + 50 kg Urea/ha.

**Tabel 4.** Pengaruh varietas, pemupukan dan interaksinya terhadap berat brangkasan dan bobot 100 biji kedelai. Maluku Utara, MT 2018

Jenis Pupuk	Varietas			
	Dering 1	Demas 1	Devon 1	Burangrang
Bobot Brangkasan (gram)				
Pupuk Organik 2000 kg/ha	172,0c	361,0bc	176,0c	160,0c
150 kg Phonska+50 kg Urea/ha	238,0bc	340,0bc	443,0b	229,0bc
Pupuk Organik 2000 kg+150 kg Phonska+50 kg Urea/ha	198,0c	652,0a	273,0bc	264,0bc
Rata-rata	203,0	451,0	297,3	281,0
KK (%)	52,87			
Bobot 100 Biji (gram)				
Pupuk Organik 2000 kg/ha	11,50de	10,20de	12,60bc	16,40a
150 kg Phonska+50 kg Urea/ha	9,40e	9,70e	14,70ab	13,10bc
Pupuk Organik 2000 kg+150 kg Phonska+50 kg Urea/ha	12,20dc	9,70e	14,50ab	15,90a
Rata-rata	11,03	9,87	13,93	15,13
KK (%)			12,44	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata menurut uji Tukey 5%

genetik dan proses pengisian biji. Ukuran biji maksimum tiap tanaman ditentukan secara genetik, namun ukuran biji yang terbentuk ditentukan oleh lingkungan semasa pengisian biji. Bobot polong sangat dipengaruhi oleh penimbunan hasil fotosintesis. Penimbunan hasil fotosintesis pada polong dapat maksimal jika ketersediaan air dan hara tanaman tersedia optimal. Bobot biji sangat menentukan hasil kedelai (Wahyuningsih *et al.* 2017). Menurut Sundari dan Susanto (2016) dalam pemilihan kedelai toleran kondisi naungan, jumlah polong isi yang dihasilkan merupakan salah satu kriteria yang menentukan.

**Kelayakan Usahatani Kedelai di bawah Tegakan Kelapa**

Produksi kedelai pada penelitian ini umumnya tidak mencapai produksi potensial, disebabkan tanaman kedelai diusahakan di bawah naungan

kelapa. Hasil analisis usahatani introduksi kedelai di bawah tegakan kelapa ditampilkan pada Tabel 5. Perhitungan dilakukan untuk satu musim tanam kedelai dan satu kali panen kelapa berbentuk kopra. Harga jual kopra dan kedelai pada saat penelitian masing-masing Rp4000/kg kopra, dan Rp11.000/kg kedelai. Tabel 6 memperlihatkan bahwa usahatani tumpangsari kedelai di bawah tegakan kelapa meningkatkan keuntungan petani kelapa. Usahatani kelapa secara monokultur hanya menghasilkan keuntungan Rp1.080.000./panen dengan R/C 1,79 sedangkan bila ditumpangsarikan dengan kedelai (dengan varietas dan perlakuan pupuk penelitian) menghasilkan keuntungan Rp4.402.000./panen dengan R/C 1,55 yang berarti layak untuk diusahakan.

Hasil analisis R/C tumpangsari kelapa-kedelai terendah terdapat pada kombinasi kedelai varietas Devon 1 + pemupukan organik (1,09). Nilai R/C

**Tabel 5.** Analisis usahatani tumpang sari kedelai di bawah tegakan kelapa. Halmahera Timur, MT 2018

No Usahatani	Biaya (Rp)	Produksi (Kg)	Penerimaan (Rp)	Keuntungan (Rp)	R/C
1 Monokultur:					
- Kelapa	1.360.000	610	2.440.000	1.080.000	1,79
- Kedelai	7.640.000	2.010	22.110.000	14.470.000	2,89
2 Tumpang sari Kelapa					
Dering 1; pemupukan organik	7.640.000	1.521	16.731.000	9.091.000	2,19
Dering 1; Pemupukan Phonska + Urea	7.475.000	1.215	13.365.000	5.890.000	1,79
Dering 1; pemupukan organik + Phonska + Urea	8.975.000	1.485	16.335.000	7.360.000	1,82
Demas 1; pemupukan organik	7.640.000	909	9.999.000	2.359.000	1,31
Demas 1; pemupukan Phonska+ Urea	7.475.000	940	10.335.600	2.860.600	1,38
Demas 1; pemupukan organik + Phonska+ Urea	8.975.000	1.134	12.474.000	3.499.000	1,39
Devon 1; pemupukan organik	7.790.000	770	8.474.400	684.400	1,09
Devon 1; pemupukan Phonska+ Urea	7.625.000	1.323	14.553.000	6.928.000	1,91
Devon 1; pemupukan organik + Phonska + Urea	9.125.000	972	10.692.000	1.567.000	1,17
Burangrang; pemupukan organik	7.790.000	1.017	11.187.000	3.397.000	1,44
Burangrang; pemupukan Phonska + Urea	7.625.000	1.161	12.771.000	5.146.000	1,67
Burangrang; pemupukan organik + Phonska + Urea	9.125.000	1.197	13.167.000	4.042.000	1,44
Rata-rata	8.105.000	1.137	12.507.000	4.402.000	1,55

Keterangan: dihitung untuk satu musim tanam kedelai

tertinggi dihasilkan kombinasi kedelai varietas Dering 1 dan pemupukan organik (2,19). Hal tersebut menunjukkan bahwa pola tanam tumpang sari kelapa-kedelai varietas Dering dengan pemupukan organik paling layak diusahakan dibandingkan kombinasi varietas dan pemupukan yang lain, walaupun secara produksi kombinasi tersebut tidak memberikan hasil produksi yang lebih tinggi. Hal tersebut bisa disebabkan faktor kondisi kesuburan tanah sehingga berpengaruh terhadap produksi.

### KESIMPULAN

Di bawah tegakan pohon kelapa yang ditanam dengan jarak tanam 9 m × 9 m umur 10-15 tahun, populasi kelapa sebesar 80% dari sistem tanam monokultur dapat ditanami kedelai sebagai tanaman sela. Pada kondisi dengan tingkat naungan rata-rata 40%, varietas Dering 1 dengan pupuk organik 2000 kg/ha mampu menghasilkan biji 1,52 t/ha, dan lebih tinggi dibandingkan dengan hasil varietas kedelai lainnya. Jumlah polong tertinggi dihasilkan oleh varietas Demas 1 (114 polong/tanaman). Varietas Dering 1 dan Demas 1 potensial dapat dikembangkan pada lahan dengan intensitas cahaya 40% di bawah tegakan kelapa, dengan menambah keuntungan usahatani kelapa sebesar Rp 4.402.000/panen kedelai dengan nilai R/C 1,55 sehingga layak untuk diusahakan.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Kami sampaikan ucapan terimakasih kepada Bapak Dr. Ir. Bram Brahmantiyo, M.Si, selaku Kepala BPTP Maluku Utara, Kang Untung, Kang Rame dan Bapak Rasidi selaku pemilih lahan perkebunan kelapa serta Bapak Sarjono yang telah membantu dalam proses penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asadi, Arsyad DM. 1991. Adaptasi varietas kedelai pada pertanaman tumpang sari dan naungan buatan. Dalam : Hardjosumadi S, Machmud M, Tjokrowinoto S, *et al.* (eds). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Bogor Tahun 1991. Vol II. Pusat Penelitian Tanaman Pangan.
- Baharsjah JS. 1980. Pengaruh Naungan pada Berbagai Tahap Perkembangan dan Populasi Tanaman terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Komponen Hasil Kedelai (*Glycine max (L) Merr.*). [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Balitkabi. [Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi]. 2016. Deskripsi Varietas Kedelai. [www.balitkabi.litbang.pertanian.go.id](http://www.balitkabi.litbang.pertanian.go.id). (Diakses 14 Mei 2019).
- BPS Maluku Utara [Badan Pusat Statistik Maluku Utara]. 2018. Maluku Utara dalam angka 2017. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id) (Diakses 19 Februari 2019).
- BPS Maluku Utara [Badan Pusat Statistik Maluku Utara]. 2019. Maluku Utara dalam angka 2018. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id) (Diakses 14 Mei 2019).



- Chairudin C, Efendi E, Sabarudin S. 2015. Dampak Naungan Terhadap Perubahan Karakter Agronomi dan morfo-fisiologi Daun Pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Floratek* 10(1): 26-35
- Deden. 2015. Pengaruh Jarak Tanam dan Aplikasi Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merril*) Varietas Kaba. *Agrikultura* 26(2): 90-98.
- Fikriati M, Trikoesoemaningtyas, Wirnas D. 2009. Uji daya hasil lanjutan kedelai (*Glycine max L.*) toleran naungan di bawah tegakan karet rakyat di Kabupaten Sarolangun, Jambi. Makalah Seminar. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Institut Pertanian Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/> (Diakses 28 Mei 2021)
- Handriawan, A., Respatie DW, Tohari, T. (2017). Pengaruh intensitas naungan terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) di lahan pasir Pantai Bugel, Kulon Progo. *Vegetalika* 5(3): 1-14.
- Hapsah, Hairunisa W. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK terhadap Produktivitas Kedelai (*Glycine max (L) Merril*). *J. Agron. Indonesia*. 47(2) : 149-155
- Harahap S M, Siregar I H. 2017. Uji Efektivitas Pupuk Majemuk NPK pada Tanaman Kacang Tanah di Sumatera Utara. Hlm.428-435. Dalam: Pratiwi H, Sulisty A, Lestari SAD, *et al.* (eds). *Prosiding Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2017*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Khalid M, Raza M, Yu H, Sun F, Zhang Y, Lu F, Li W C. 2019. Effect of shade treatments on morphology, photosynthetic and chlorophyll fluorescence characteristics of soybeans (*Glycine max L. Merr.*). *Applied Ecology and Environmental Research* 17(2): 2551-2569.
- Kuswantoro H, Magfiro L, Respatijarti, Susanto GWA, Artari R. 2016. Respons Beberapa Genotipe Kedelai Terhadap Naungan. Hlm 58-65. Dalam : Rahmianna AA, Sholihin, Nugraheni N, *et al.* (Eds). *Prosiding Hasil Penelitian Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2015*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Marlina E, Anom E, Yoseva S. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max (L) Merril*). *Jom Faperta* 2(1) : 1-13
- Mehran, Chairunas, Bakar BA, Azis A. 2017. Keragaan Empat varietas kedelai lahan sawah dan lahan kering di Aceh Timur. Hlm.326-334. Dalam: Rahmiana AA, Harnowo D, Sholihin, *et al.* (eds). *Prosiding Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2016*. Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Muzaiyanah S, Kristiono A, Subandi. 2017. Pengaruh Pupuk Organik Kaya Hara Santap NM1 dan Santap NM2 terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai pada Tanah Vertisol. *Buletin Palawija*. 13(1): 74-82
- Nasution RFY, Syamsudin S, Syafrudin S. 2019. Pengaruh Jenis Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Cabai (*Capsicum annum L*) pada tanah Inceptisol Krueng Raya Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 4(1): 108-117
- Purba R. 2016. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedelai terhadap Pemupukan Hayati pada Lahan Kering di Pandeglang, Banten. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Pertanian*. 19(3): 253-261
- Puspasari R, Karyawati A S, Sitompul SM. 2018. Pembentukan polong dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max L*) dengan pemberian nitrogen pada fase generatif. *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(6): 1096-1102
- Soekartawi. 2002. Analisis Usahatani. UI Press. Jakarta
- Sopandie D. 2013. Fisiologi Adaptasi Tanaman Terhadap Cekaman Abiotik Pada Agroekosistem Tropika. IPB Press. Bogor
- Sudirja R. 2007. Respon Beberapa Sifat Kimia Inceptisol asal Rajamandala dan Hasil Bibit Kakao Melalui Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Lembaga Penelitian Universitas Padjajaran. Bandung
- Sumarno, Manshuri AG. 2013. Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai di Indonesia. Dalam : Sumarno, Suyanto, A. Widjono, Hermanto dan H. Kasim (Eds.): *Kedelai Teknik Produksi dan Pengembangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Sundari T. 2016. Penampilan galur-galur kedelai toleran naungan di dua lingkungan. *Buletin Palawija*. 14 (2): 63-70
- Sundari T, Artari R. 2018. Respon Galur-galur kedelai terhadap naungan. *Buletin Palawija*. 16(1): 27-35
- Sundari T, Purwantoro. 2014. Respon Galur-galur kedelai terhadap naungan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 33(1): 27-35
- Sundari T, Susanto GWA. 2016. Pertumbuhan dan hasil biji genotipe kedelai di berbagai intensitas naungan. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 34(3): 203-217.
- Supriadi H, Luntungan HT. 2002. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang tanah (*Arachis hypogea*) dan Sengon (*Paraserianthes falcataria*) di Antara Tanaman Kelapa di Sukabumi Jawa Barat. *Jurnal Littri*. 8(4): 126-131
- Taiz L, Zeiger E. 2002. *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc., Pub. Sunderland, Massachusetts.
- Talib H. 2010. Analisis Kesenjangan Pembangunan

- Wilayah di Kabupaten Halmahera Timur. Program Studi Ilmu Perencanaan Wilayah. [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Wahab A, Adnan AM, Sarjoni, Karimuna SR. 2019. Paket Pemupukan Kedelai pada Lahan Kering Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 3(1): 31-34
- Wahyudin A, Wicaksono FY, Irwan AW, Ruminta R, Fitriani R. 2017. Respons tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Wilis akibat pemberian berbagai dosis pupuk N, P, K, dan pupuk guano pada tanamn Inceptisol Jatinangor. *Jurnal Kultivasi* 16(2): 333 - 339
- Wahyuningsih S, Rianto SA, Kuntastuti H, Taufiq A. 2016. Pupuk Kandang dan NPK pada Kedelai Biji Besar di Lahan Sawah Entisol Grobogan. Hlm.190-195. Dalam: Rahmiana AA, Sholihin, Nugraheni N, *et al.* (eds). *Prosiding Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2015*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Widiastuti E, Latifah E. 2016. Keragaan Pertumbuhan dan Biomassa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L)) di Lahan Sawah dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 21(2): 90-97.
- Yulius F, Bambang ET, Enny R. 2009. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Umur Panen Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Hasil Temulawak Di Antara Tanaman Kelapa. *Bul. Littro*. 20(2): 131-140.
- Zahrotun N, Yafizham. Fuskhah E. 2019. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L) pada berbagai dosis dan jenis pupuk organik. *Jurnal Agro Complex*. 3(1): 8-14
-