



## **PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN KUALITAS NUTRISI TANAMAN OROK-OROK DAN JAGUNG MANIS SEBAGAI BAHAN PAKAN YANG DITANAM SECARA TUMPANGSARI**

**A.Rudiarto, E. Pangestu dan Sumarsono\***

Program Studi S-1 Peternakan

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

*\*fp@undip.ac.id*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kepadatan dan pola tanam terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas nutrisi orok-orok dan jagung manis yang ditanam secara tumpang Sari. Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan menggunakan rancangan factorial 3x2 dengan empat ulangan. Faktor pertama yaitu kepadatan K1, K2, K3 berturut-turut 6, 12, 16 tanaman/m<sup>2</sup>. Faktor kedua yaitu pola tanam P1 : 1 baris dan P2 : 2 baris. Pelaksanaan penelitian dilakukan selama 3 bulan, bulan kedua dilakukan pengambilan data orok-orok dan bulan ketiga dilakukan pengambilan data jagung manis. Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa pola tanam dua baris dapat menurunkan pertumbuhan, produksi dan kualitas nutrisi tanaman jagung manis, tetapi dapat meningkatkan pertumbuhan, produksi dan kualitas nutrisi tanaman orok-orok kecuali terhadap jumlah daun orok-orok. Kepadatan dari 6 sampai 16 tanaman/m<sup>2</sup> menurunkan pertumbuhan, produksi dan kualitas nutrisi tanaman orok-orok maupun jagung manis, tetapi meningkatkan produksi segar tanaman orok-orok.

Kata Kunci : Pertumbuhan; Produksi; Nutrien; Orok-orok; Jagung Manis

### **ABSTRACT**

This study was conducted to find the effect of planting pattern and plant density on the growth, production and quality nutrition *Crotalaria juncea* L and sweet corn planted in intercropping. The data obtained were statistically analyzed using factorial 3x2 with four replication CRD and tested further if there is a difference between treatments. The first factor of plant density are K1, K2, K3 respectively 6, 12, 16 plants/m<sup>2</sup>. The second factor is planting pattern P1: single row and P2 : double row. Implementation of the research carried out for 3 months, the second month done data collecting of *Crotalaria juncea* L and data collecting undertaken three months sweet corn. Based on research it can be concluded that the pattern of planting two rows can be lower growth, production and plant nutrition quality of sweet corn, but it can promote growth, production and quality of crop nutrients *Crotalaria juncea* L except with respect to the amount of leaves of the *Crotalaria juncea* L. The density of 6 to 16 plants/m<sup>2</sup> lower growth, production and quality of plant nutrients.

Key Words : Growth; Production; Nutrient; *Crotalaria juncea* L.; Sweet Corn

### **PENDAHULUAN**

Tanaman jagung manis merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia yang permintaan produksinya terus meningkat sejalan dengan perkembangan industri pangan.

Permintaan jagung manis yang tinggi membutuhkan suatu usaha agar Indonesia dapat memenuhi kebutuhan jagung dengan cara peningkatan produksi jagung manis. Peningkatan produksi jagung manis dapat dilakukan diantaranya melalui intensifikasi pertanian, Manfaat jagung manis tidak hanya sebagai bahan pangan tetapi juga mempunyai potensi sebagai pakan ternak ruminansia yaitu berupa jerami. Jerami jagung manis mempunyai kualitas tinggi karena panen dilakukan pada umur muda.

*Crotalaria juncea* L. atau yang dikenal dengan tanaman orok-orok merupakan salah satu famili leguminoceae yang dapat digunakan sebagai bahan organik dengan kandungan N yang cukup tinggi. Tanaman orok-orok dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau dan menjadi sumber penyedia unsur hara N dalam tanah karena dapat mengikat N bebas dari udara. Tanaman orok-orok juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak, akan tetapi tanaman orok-orok mengandung zat anti nutrisi yaitu HCN yang dapat menyebabkan keracunan pada ternak apabila dikonsumsi secara berlebihan.

Tumpangsari merupakan suatu pola pertanaman dengan menanam lebih dari satu jenis tanaman pada suatu hamparan lahan dalam periode waktu tanam yang sama, dihasilkan lebih dari satu jenis panen dalam waktu yang bersamaan atau hampir bersamaan. Lebih dari satu hasil panen yang dihasilkan dalam satu waktu merupakan salah satu efisiensi produksi dalam kaitannya dengan waktu. Dalam kaitannya dengan ruang, pada pola tanam tumpangsari, masih ada ruang yang kosong pada jarak tanam tanaman dengan habitus tinggi seperti jagung atau tanaman tahunan yang lainnya. Ruang kosong itu yang dimanfaatkan untuk pertanaman tanaman lain, sehingga penggunaan lahan lebih efisien. Tumpangsari mampu meningkatkan produktivitas lahan. Tumpangsari dapat menurunkan hasil untuk masing-masing komoditas yang ditumpangsarikan karena adanya pengaruh kompetisi, tetapi berdasarkan nilai nisbah kesetaraan lahan (NKL), berkurangnya hasil tiap-tiap komoditas masih berada di dalam kondisi yang menguntungkan. Apabila kepadatan populasi dan pola tanam ditentukan dengan tepat pada tumpangsari, maka persaingan dalam mendapatkan cahaya matahari yang berguna dalam proses fotosintesis, kompetisi unsur hara dalam tanah, air dan ruang tumbuh dapat dikendalikan sehingga kualitas produksi tetap tinggi. Oleh karena itu tumpangsari menjadi cara yang tepat untuk mengetahui pengaruh kandungan N yang tinggi dalam tanaman orok-orok terhadap pertumbuhan, produksi bahan kering dan kandungan nutrisi tanaman (NDF dan protein kasar) jagung manis maupun tanaman orok-orok itu sendiri.

Peranan leguminosa dalam pertanaman campuran dengan rumput hampir selalu meningkatkan produksi bahan kering (BK), kadar PK dan produksi PK rumput dan hijauan

secara keseluruhan (Reynolds, yang dikutip dalam Widjajanto dan Sumarsono, 2005). Satu hal yang perlu diperhatikan dalam campuran tanam adalah kemampuan berbagai tanaman untuk tumbuh lebih baik, terutama tanaman pangan atau jenis rumput dibandingkan legum, karena legum di daerah tropis tumbuh lebih lambat daripada rumput, untuk mengatasi campuran ini rumput dan tanaman legume harus dilakukan jarak tanam yang sesuai (Sumarsono, 2009). Waktu tanam dalam sistem penanaman tumpangsari harus diatur secara tepat supaya pada periode kritis dari suatu fase pertumbuhan terhadap persaingan antar tanaman dapat ditekan (Marthiana dan Justiaka, 1982). Tanaman yang ditanam secara bersamaan akan memaksa tanaman tersebut untuk menyesuaikan diri terhadap kondisi baru yang menciptakan suatu keseimbangan baru, misalnya tanaman akan mengurangi ukuran dan laju pertumbuhan sesuai dengan jumlah faktor yang tersedia (Sitompul dan Guritno, yang dikutip Rohmah, 2009).

## **MATERI DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 24 Oktober 2013 sampai dengan tanggal 24 Januari 2014 di kebun percobaan dan laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

### **Materi Penelitian**

Bahan yang digunakan yaitu bibit dari benih tanaman jagung (*Zea mays saccharata* Sturt), bibit benih legume yaitu orok-orok (*Crotalaria juncea* L), pupuk kandang, urea, SP 36, KCL. Alat yang digunakan yaitu tugal, karung untuk tempat pupuk, cangkul untuk membajak tanah, meteran untuk mengukur lahan, tali rafia untuk membatasi antar petak dan peralatan laboratorium untuk analisis tanah dan kandungan protein kasar, serta alat tulis untuk mencatat hasil pengamatan.

### **Metode Penelitian**

#### **Rancangan Percobaan**

Penelitian menggunakan percobaan faktorial 3 x 2 dengan rancangan acak kelompok terdiri dari 4 kelompok ulangan. Kelompok ulangan yaitu kelompok tanah. Faktor pertama penelitian ini adalah kepadatan populasi tanaman orok-orok (*Crotalaria juncea* L), yaitu :

- K1 = 6 tanaman/m<sup>2</sup> di antara baris tanaman jagung
- K2 = 12 tanaman/m<sup>2</sup> di antara baris tanaman jagung
- K3 = 16 tanaman/m<sup>2</sup> di antara baris tanaman jagung

Faktor kedua adalah pola tanam tumpangsari, yaitu :

- P1 = 1 baris tanaman orok-orok di antara tanaman jagung (jarak tanam 100 x 25 cm)
- P2 = 2 baris tanaman orok-orok di antara tanaman jagung (jarak tanam 100 x 25 cm)

### Prosedur Penelitian

Penelitian dimulai dengan mempersiapkan media tanam yaitu bahan tanam (jagung manis dan orok-orok), serta petak percobaan. Sebelum dan setelah penanaman diambil contoh tanah untuk analisis sifat kimia dan sifat fisik tanah dari 4 kelompok tanah. Satu kelompok tanah terdiri dari 6 petak percobaan. Petak percobaan yang dibutuhkan sesuai kombinasi perlakuan diulang 4 kali sehingga didapatkan 3 x 2 x 4 satuan percobaan yaitu 24 petak percobaan dan 2 petak kontrol. Pupuk kandang dengan dosis 20 ton per hektar diberikan satu minggu sebelum penanaman. Dosis pupuk N untuk tanaman orok-orok yaitu 30kg/ha yang diberikan 1 minggu setelah penanaman, sedangkan dosis untuk jagung manis yaitu 50kg/ha yang diberikan 1 minggu dan 1 bulan setelah penanaman. Dosis pupuk P dan K yaitu 100kg/ha baik untuk tanaman orok-orok maupun jagung manis yang diberikan saat penanaman. Penanaman jagung manis dilakukan 1 bulan setelah penanaman tanaman orok-orok. Pemeliharaan dan pengamatan dilakukan sampai defoliasi. Parameter penelitian yang diukur adalah pertumbuhan, produksi dan kandungan nutrisi tanaman orok-orok dan jagung manis yang ditanam secara tumpangsari.

### Analisis Data

Model linier untuk menjelaskan tiap nilai pengamatan adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

- $Y_{ijk}$  = Pertumbuhan, produksi BK dan kandungan nutrisi tanaman orok-orok dan jagung manis pada luasan kelompok percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij (taraf ke-I dari kepadatan populasi dan taraf ke-j dari pola tanam tumpangsari).
- $\mu$  = Nilai tengah umum (rata-rata populasi) Pertumbuhan, produksi BK dan kandungan nutrisi tanaman orok-orok dan jagung manis.
- $\alpha_i$  = Pengaruh aditif dari kepadatan populasi ke-i.
- $\beta_j$  = Pengaruh aditif dari pola tanam tumpangsari ke-j.
- $(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh interaksi antara kepadatan populasi ke-i dan pola tanam tumpangsari ke-j.
- $\epsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat percobaan pada luasan kelompok percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.

Hipotesis statistik yang diuji adalah :

1. Pengaruh interaksi kepadatan populasi dan pola tumpangsari

$H_0$  : (yang berarti tidak ada pengaruh interaksi antara kepadatan populasi dan pola tanam tumpangsari terhadap pertumbuhan, produksi bahan kering dan kandungan nutrisi).

H1 : Paling sedikit ada satu  $\neq 0$  pengaruh interaksi antara kepadatan populasi dan pola tanam tumpangsari terhadap pertumbuhan, produksi bahan kering dan kandungan nutrisi.

2. Pengaruh Kepadatan Populasi

H0 : (yang berarti tidak ada respon pertumbuhan, produksi bahan kering dan kandungan nutrisi akibat perlakuan kepadatan populasi yang berbeda).

H1 : Paling sedikit ada satu  $\neq 0$  respon pertumbuhan, produksi bahan kering dan kandungan nutrisi akibat perlakuan kepadatan populasi yang berbeda.

3. Pengaruh Pola Tumpangsari

H0 : (yang berarti tidak ada respon pertumbuhan, produksi bahan kering dan kandungan nutrisi akibat perlakuan pola tanam tumpangsari yang berbeda).

H1 : ada respon pertumbuhan, produksi bahan kering dan kandungan nutrisi akibat pola tanam yang berbeda.

Parameter penelitian yang akan dilakukan yaitu mengenai pertumbuhan, produksi bahan kering dan kandungan nutrisi. Data hasil penelitian akan diolah dengan analisis ragam untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati. Apabila memiliki pengaruh yang nyata maka akan dilakukan uji lanjut dengan beda nilai tengah.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pertumbuhan tinggi tanaman orok-orok dan jagung manis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Pola Tanam dan Kepadatan terhadap Tinggi Tanaman Orok-Orok dan Jagung manis

Pola Tanam	Kepadatan	Tinggi Tanaman	
		Orok-orok	Jagung
		.....cm.....	
1 baris (P1)	6	212,03 <sup>a</sup>	170,97 <sup>a</sup>
	12	177,13 <sup>b</sup>	138,45 <sup>b</sup>
	16	174,28 <sup>b</sup>	136,37 <sup>b</sup>
Rata-rata		<b>187,81<sup>P</sup></b>	<b>148,60<sup>F</sup></b>
2 baris (P2)	6	250,18 <sup>a</sup>	157,50 <sup>a</sup>
	12	208,43 <sup>b</sup>	132,50 <sup>b</sup>
	16	205,85 <sup>b</sup>	126,55 <sup>c</sup>
Rata-rata		<b>221,49<sup>Q</sup></b>	<b>138,85<sup>S</sup></b>

\*Superskrip dengan huruf sama pada kolom yang sama pada tiap pola tanam tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) BNT

Tabel 1 memperlihatkan bahwa tanaman orok-orok pada pola tanam P2 mempunyai tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan pola tanam P1. Rata-rata tinggi tanaman pada pola tanam P2 adalah 221,49 cm nyata ( $p < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan P1 yaitu 187,81 cm. Keberadaan tanaman orok-orok menghasilkan tinggi tanaman jagung tertekan, yaitu rata-rata 148,60 cm pada pola tanam P1 dan 138,85 cm pada pola tanam P2. Berbeda dengan tanaman orok-orok, pada tanaman jagung tinggi tanaman pada pola tanam P2 nyata ( $p < 0,05$ ) lebih rendah dibandingkan pola tanam P1. Pengaruh kepadatan terhadap tinggi tanaman memperlihatkan pola tanam P1 baik orok-orok maupun tanaman jagung dari 6 ke 12 tanaman nyata ( $p < 0,05$ ) menekan tinggi tanaman (Tabel 1). Peningkatan kepadatan dari 12 ke 16 tanaman tidak menekan tinggi tanaman baik pada tanaman orok-orok maupun tanaman jagung. Tinggi tanaman pada pola tanam P2 tanaman orok-orok menunjukkan hal yang sama seperti pada pola tanam P1, akan tetapi pada pola tanam P2 tanaman orok-orok menunjukkan peningkatan kepadatan dari 6 sampai 16 tanaman nyata ( $p < 0,05$ ) menekan tinggi tanaman jagung.

Perlakuan kepadatan dan pola tanam menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini disebabkan dengan jumlah tanaman yang sama tetapi dengan pola tanam yang berbeda akan menimbulkan adanya persaingan unsur hara dan ruang dalam mendapatkan cahaya matahari, oleh adanya perbedaan jarak tanam. Menurut Karina *et al* (2013) faktor utama yang dapat menghambat pertumbuhan dan hasil tanaman adalah adanya persaingan mendapatkan cahaya matahari untuk fotosintesis. Terhambatnya proses fotosintesis akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman terutama tinggi tanaman dan lebar tajuk tanaman. Supriyatman (2011) menyatakan bahwa tinggi dan lebar tajuk antara tanaman yang ditumpangsarikan akan berpengaruh terhadap penerimaan cahaya matahari, lebih lanjut akan mempengaruhi hasil sintesis (glukosa) dan pada gilirannya berpengaruh pada hasil secara keseluruhan.

Pengaruh pola tanam yang berbeda menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini karena pola tanam antara 1 baris dan 2 baris menyebabkan adanya jarak ruang yang berbeda untuk tanaman dalam mendapatkan unsur hara maupun sinar matahari. Willey *et al* (1982) menyatakan bahwa dalam menyusun sistem tumpangsari perlu memperhatikan kepekaan tanaman terhadap persaingan selama daur hidupnya. Menurut Beets yang dikutip Sumarsono (2008) pola tanam dalam tumpangsari adalah bentuk pertanaman campuran antara jenis-jenis tanaman yang ditanam dalam jarak dan baris-baris teratur sehingga menghasilkan produksi maksimal.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa tanaman orok-orok pada pola tanam P2 mempunyai produksi segar lebih tinggi dibandingkan pola tanam P1. Rata-rata produksi segar pada pola tanam P2 adalah 30398,77 kg nyata ( $p < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan P1 yaitu 26450,46 kg. Keberadaan tanaman orok-orok menghasilkan produksi segar tanaman jagung tertekan, yaitu rata-rata 15955,21 kg pada pola tanam P1 dan 14753,13 kg pada pola tanam P2. Produksi segar tanaman jagung pada pola tanam P2 nyata ( $p < 0,05$ ) lebih rendah dibandingkan pola tanam P1.

Tabel 2. Pengaruh Pola Tanam dan Kepadatan terhadap Produksi Segar Tanaman Orok-Orok dan Jagung manis

Pola Tanam	Kepadatan	Produksi Segar Tanaman	
		Orok-Orok	Jagung
		kg/ha	
1 baris (P1)	6	20015 <sup>c</sup>	18162 <sup>a</sup>
	12	26080 <sup>b</sup>	16278 <sup>b</sup>
	16	33256 <sup>a</sup>	13425 <sup>c</sup>
Rata-rata		<b>26450<sup>P</sup></b>	<b>15955<sup>r</sup></b>
2 baris (P2)	6	22338 <sup>c</sup>	17050 <sup>a</sup>
	12	30898 <sup>b</sup>	14762 <sup>b</sup>
	16	37959 <sup>a</sup>	12447 <sup>b</sup>
Rata-rata		<b>30399<sup>q</sup></b>	<b>14753<sup>s</sup></b>

\*Superskrip dengan huruf sama pada kolom yang sama pada tiap pola tanam tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) BNT

Kepadatan terhadap produksi segar tanaman orok-orok baik pada pola tanam P1 maupun pola tanam P2 dari 6 sampai ke 16 tanaman nyata ( $p < 0,05$ ) meningkatkan produksi segar tanaman orok-orok (Tabel 2). Produksi segar tanaman pada pola tanam P2 tanaman orok-orok menunjukkan hal yang sama seperti pada pola tanam P1. Peningkatan kepadatan tanaman orok-orok pada pola tanam P1 dan P2 menekan produksi segar jagung manis. Akan tetapi pada pola tanam P2 tanaman orok-orok memperlihatkan peningkatan kepadatan dari 12 ke 16 tanaman nyata ( $p < 0,05$ ) tidak menekan produksi segar tanaman jagung.

Pola tanam 2 baris memiliki jarak tanam yang lebih lebar dalam jumlah tanaman dan luasan yang sama sehingga ruang tanaman untuk mendapatkan unsur hara dan cahaya matahari lebih tinggi. Proses fotosintesis merupakan proses sintesa glukosa untuk keperluan utama dari tanaman dalam pertumbuhannya. Selain cahaya matahari, unsur hara dalam tanah juga berpengaruh penting terhadap pertumbuhan tanaman. Unsur nitrogen merupakan unsur hara makro yang berfungsi mendukung pertumbuhan tanaman. Tanaman legum mampu menfiksasi N dari udara untuk menjaga kekurangan unsur N dalam tanah. Menurut Munawar (2011) penambatan (fiksasi) N adalah proses perubahan dari gas N<sub>2</sub> murni di atmosfer menjadi bentuk-bentuk yang dapat tersedia bagi tanaman dalam tanah, yaitu NH<sub>4</sub><sup>+</sup> atau NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

Diperkuat oleh pernyataan dari Reynolds, yang dikutip dalam Widjajanto dan Sumarsono (2005) bahwa peranan leguminosa dalam pertanaman campuran dengan rumput hampir selalu meningkatkan produksi bahan kering (BK), kadar PK dan produksi PK rumput dan hijauan secara keseluruhan. Jarak tanam yang terlalu lebar kurang efisien dalam pemanfaatan lahan, bila terlalu sempit akan terjadi persaingan yang tinggi yang mengakibatkan produktivitas rendah. Menurut Giller dan Wilson (1991) kepadatan populasi tanaman dapat ditingkatkan sampai mencapai daya dukung lingkungan, karena keterbatasan lingkungan pada akhirnya akan menjadi pembatas pertumbuhan dan produksi tanaman.

Tabel 3. Pengaruh Pola Tanam dan Kepadatan terhadap Kandungan NDF Tanaman Orok-Orok dan Jagung manis

Pola Tanam	Kepadatan	Kandungan NDF	
		Orok-Orok	Jagung
		%.....	
1 baris (P2)	6	57,40 <sup>a</sup>	78,87 <sup>a</sup>
	12	49,25 <sup>b</sup>	75,51 <sup>b</sup>
	16	43,52 <sup>c</sup>	74,01 <sup>c</sup>
Rata-rata		50,57 <sup>p</sup>	76,13 <sup>f</sup>
2 baris (P2)	6	62,28 <sup>a</sup>	77,35 <sup>a</sup>
	12	51,15 <sup>b</sup>	74,60 <sup>b</sup>
	16	43,31 <sup>c</sup>	73,77 <sup>b</sup>
Rata-rata		52,26 <sup>q</sup>	75,57 <sup>s</sup>

\*Superskrip dengan huruf sama pada kolom yang sama pada tiap pola tanam tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) BNT

Tabel 3 memperlihatkan bahwa tanaman orok-orok pada pola tanam P2 mempunyai kandungan NDF lebih tinggi dibandingkan pola tanam P1. Rata-rata kandungan NDF pada pola tanam P2 adalah 52,26% nyata ( $p < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan P1 yaitu 50,26%. Keberadaan tanaman orok-orok mempengaruhi kandungan NDF tanaman jagung, yaitu rata-rata 76,13% pada pola tanam P1 dan 75,57% pada pola tanam P2. Kandungan NDF tanaman jagung pada pola tanam P2 nyata ( $p < 0,05$ ) lebih rendah dibandingkan pola tanam P1.

Pengaruh kepadatan terhadap kandungan NDF tanaman orok-orok baik pada pola tanam P1 maupun pola tanam P2 dari 6 sampai ke 16 tanaman nyata ( $p < 0,05$ ) menurunkan kandungan NDF tanaman orok-orok (Tabel 3). Kandungan NDF tanaman pada pola tanam P2 tanaman orok-orok menunjukkan hal yang sama seperti pada pola tanam P1. Peningkatan kepadatan tanaman orok-orok pada pola tanam P1 dan P2 menekan kandungan NDF jagung manis. Akan tetapi pada pola tanam P2 tanaman orok-orok memperlihatkan peningkatan kepadatan dari 12 ke 16 tanaman nyata ( $p < 0,05$ ) tidak menekan kandungan NDF tanaman jagung.



Kepadatan dan pola tanam yang berbeda dari tanaman *Crotalaria juncea L* akan berpengaruh terhadap kandungan NDF jagung. Hal ini karena adanya naungan tanaman *Crotalaria juncea L* terhadap jagung berpengaruh terhadap pertumbuhan batang dari tanaman jagung dalam memperkuat batangnya untuk tumbuh dan bersaing mendapatkan sinar matahari. Batang yang mengeras terdiri dari kandungan hemiselulosa, selulosa dan lignin. Menurut Tillman *et al* (1998) pada tanaman muda lapisan matriks pada tanaman terdiri terutama dari selulosa dan hemiselulosa, tetapi pada tanaman tua matriks dilapisi kemudian dengan lignin dan senyawa polisakarida lain. Kandungan NDF dan ADF yang tinggi akan mempengaruhi kualitas suatu pakan bagi ternak. Wati *et al* (2012) kandungan komponen serat terutama ADF dan NDF yang tinggi akan mengakibatkan nilai degradasi teori rendah.

Tabel 4. Pengaruh Pola Tanam dan Kepadatan terhadap Kandungan Protein Kasar Tanaman Orok-Orok dan Jagung manis

Pola Tanam	Kepadatan	Kandungan Protein Kasar	
		Orok-Orok	Jagung
1 baris (P1)	6	17,82	13,41 <sup>a</sup>
	12	18,71	13,35 <sup>a</sup>
	16	18,19	13,31 <sup>a</sup>
Rata-rata		18,24	13,36 <sup>f</sup>
2 baris (P2)	6	19,13	14,45 <sup>ab</sup>
	12	18,72	14,46 <sup>a</sup>
	16	18,94	14,35 <sup>b</sup>
Rata-rata		18,93	14,42 <sup>s</sup>

\*Superskrip dengan huruf sama pada kolom yang sama pada tiap pola tanam tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) BNT

Tabel 4 memperlihatkan bahwa tanaman orok-orok pada pola tanam P2 mempunyai kandungan PK relatif lebih tinggi dibandingkan pola tanam P1 meski secara statistik tidak berbeda. Rata-rata kandungan PK pada pola tanam P2 adalah 18,93% nyata ( $p < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan P1 yaitu 18,24%. Keberadaan tanaman orok-orok mempengaruhi kandungan PK tanaman jagung, yaitu rata-rata 13,36% pada pola tanam P1 dan 14,42% pada pola tanam P2. Kandungan PK tanaman jagung pada pola tanam P2 nyata ( $p < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan pola tanam P1.

Pengaruh kepadatan terhadap kandungan PK tanaman orok-orok baik pada pola tanam P1 maupun pola tanam P2 dari 6 sampai ke 16 tanaman nyata ( $p < 0,05$ ) tidak berpengaruh terhadap kandungan PK tanaman orok-orok (Tabel 4). Kandungan PK tanaman pada pola tanam P2 tanaman orok-orok menunjukkan hal yang sama seperti pada pola tanam P1. Peningkatan kepadatan tanaman orok-orok pada pola tanam P1 dan P2 tidak mempengaruhi kandungan PK jagung manis. Akan tetapi pada pola tanam P2 tanaman orok-orok

memperlihatkan peningkatan kepadatan dari 12 ke 16 tanaman nyata ( $p < 0,05$ ) menurunkan kandungan PK tanaman jagung.

Kepadatan dan pola tanam yang berbeda tidak berpengaruh terhadap kandungan protein kasar tanaman *Crotalaria juncea L.* Hal ini dikarenakan tanaman *Crotalaria juncea L.* termasuk ke dalam tanaman jenis legum. Tanaman legum mampu menfiksasi N dari udara bebas dengan bantuan rhizobium akar sehingga akan menghasilkan unsur hara N dalam tanah yang dapat digunakan tanaman. Menurut Widjajanto dan Sumarsono (2005) pupuk hijau umumnya berasal dari tanaman legum karena kemampuan tanaman ini mengikat N udara dari atmosfer, dengan bantuan bakteri rhizobium penambat N menyebabkan kadar N dalam tanah yaitu  $\text{NH}_4^+$  atau  $\text{NO}_3^-$  meningkat, juga dapat meningkatkan kesuburan kimia, fisik dan biologi pada tanah. Giller dan Wilson (1991) said that a majority of organisms can only use “combined nitrogen”, that is nitrogen that is already complexed with some other atoms to form an ion such as ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) or nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ).

Produksi BK merupakan hasil kali produksi segar dengan kandungan bahan kering tanaman. Produksi PK merupakan hasil kali produksi BK dengan kandungan protein kasar tanaman. Berdasarkan penelitian diperoleh produksi BK orok-orok dan jagung manis pada pola tanam 1 baris yaitu masing-masing 5160,39kg/ha dan 2930,39kg/ha, sedangkan produksi PK masing-masing 941,25kgBK/ha dan 391,57kgBK/ha. Produksi BK pada pola tanam 2 baris yaitu 6395,95kg/ha untuk tanaman orok-orok dan 2657,01kg/ha untuk jagung manis, sedangkan produksi PK masing-masing 1210,75kgBK/ha dan 383,14kgBK/ha. Data diatas menunjukkan bahwa pemanfaatan lahan secara maksimal akan meningkatkan produksi BK maupun PK. Menurut Reynolds yang dikutip dalam Widjajanto dan Sumarsono (2005) peranan leguminosa dalam pertanaman campuran dengan rumput hampir selalu meningkatkan produksi bahan kering (BK), kadar PK dan produksi PK rumput dan hijauan secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa ada peran tanaman orok-orok dalam menyediakan unsur hara nitrogen bagi rumput yang ditanam bersamanya. Sumarsono *et al* (2013) menyatakan bahwa kepadatan populasi tanaman orok-orok (15, 30 dan 45 tanaman/ $\text{m}^2$ ) berpengaruh menurunkan kadar nitrogen tetapi meningkatkan hasil biomasa dan akumulasi nitrogen tajuk tanaman.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan :

1. Pertumbuhan tinggi tanaman orok-orok dan jagung manis dipengaruhi oleh pola tanam dan kepadatan. Interaksi keduanya juga berpengaruh terhadap tinggi tanaman orok-orok tetapi tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman jagung manis.
2. Jumlah daun tanaman orok-orok dan jagung manis dipengaruhi oleh kepadatan. Pola tanam dan interaksi keduanya juga berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman orok-orok tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah tanaman jagung manis.
3. Produksi segar tanaman orok-orok dan jagung manis dipengaruhi oleh pola tanam dan kepadatan. Interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap produksi segar tanaman orok-orok maupun tanaman jagung manis.
4. Kandungan NDF tanaman orok-orok dan jagung manis dipengaruhi oleh pola tanam, kepadatan dan interaksi keduanya.
5. Kandungan PK tanaman orok-orok tidak dipengaruhi oleh pola tanam, kepadatan maupun interaksi keduanya, akan tetapi pola tanam berpengaruh terhadap kandungan PK jagung manis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Giller, E. K dan K. J. Willson. 1991. Nitrogen Fixation In Tropical Cropping Systems. Wallingford, UK.
- Karina S. S., Nawawi, M., dan N. Herlina. 2013. Pengaruh saat Tanam Jagung Dalam Tumpangsari Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Dan Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*). Jurusan Budidaya Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Marthiana, M dan Justika S.B.1982. Pengaruh perbedaan waktu tanam jagung pada sistem tumpangsari dengan kacang kedelai terhadap hasil dan komponen hasil kedua tanaman. Buletin Agronomi. **8**(1): 34 - 44.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Press, Bogor.
- Rohmah, N. 2009. Respon Tiga Kultivar Selada (*Lactuca Sativa* L.) Pada Tingkat Kerapatan Tanaman Yang Berbeda. Skripsi Sarjana. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Sumarsono. 2008. Tanaman pakan pada intervensi sistem pertanian berwawasan lingkungan. Pidato Pengukuhan Disampaikan Pada Upacara Penerimaan Jabatan Guru Besar dalam Ilmu Tanaman Makanan Ternak Pada Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Badan Penerbit Undip Press, Semarang.
- Sumarsono. 2009. Forage Crops. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.

- Sumarsono, S. Anwar dan R.S. Prayitno. 2013. Akumulasi Nitrogen Orok-orok (*Crotalaria juncea L*) dengan Kepadatan Populasi dan Frekuensi Pemanenan. Seminar Nasional. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Supriyatman, B. 2011. Introduksi Teknologi Tumpangsari Jagung dan Kacang Tanah. Skripsi Sarjana. Fakultas Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Tillman, A. D, H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, S. Lebdosoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wati, N. E., J. Achmadi Dan E. Pangestu. 2012. Degradasi Nutrien Bahan Pakan Limbah Pertanian Dalam Rumen Kambing Secara *In Sacco*. Anim. Agric. J. 1: 485 – 498.
- Widjajanto, D.W., dan Sumarsono. 2005. Pertanian Organik. Badan penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Willey, R.W., dan M.R. Rao., M. S. Reddy dan M. Natarajan. 1982. Cropping system with sorghum. Sorghum in the eighties. Proc. Of the Inter Symp. on Sorghum Patancheru, A.P. India. 477-489 pp.