

**PENENTUAN KEBUTUHAN NITROGEN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L.*) PADA BERBAGAI JARAK TANAM DALAM TUMPANGSARI DENGAN KACANG TANAH (*Arachis hypogaeae L.*) DI LAHAN KERING MALUKU TENGAH**

***Determination Of Nitrogen Requirement For Maize (*Zea mays L.*) At Different Planting Spacings within Intercropping Pattern With Peanut (*Arachis hypogaeae L.*) on Dryland Of Central Maluku***

Achmad Arivin Rivaie

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Maluku  
Jl. Chr. Soplanit, Rumah Tiga, Ambon, Maluku  
E-mail: arivinrivaie@yahoo.com

(Makalah diterima, 19 Desember 2013 – Disetujui, 28 November 2014)

**ABSTRAK**

Sebagian besar masyarakat di Kepulauan Maluku sejak lama terbiasa mengkonsumsi pangan non-beras, antara lain palawija terutama umbi-umbian dan jagung. Pengembangan penganekaragaman konsumsi pangan non-beras didukung oleh ketersediaan teknologi budidaya tanaman yang adaptif terhadap perubahan iklim. Pola tanam tumpangsari merupakan salah satu langkah yang tepat untuk meningkatkan produksi dengan luas lahan yang terbatas. Telah dilakukan percobaan pola tumpangsari jagung/kacang tanah yang bertujuan untuk menentukan dosis Nitrogen (N) yang optimum bagi tanaman jagung pada berbagai jarak tanam dalam pola tumpangsari dengan kacang tanah di lahan kering Maluku Tengah. Percobaan lapangan disusun dalam Rancangan Petak Terbagi (*Split-Plot Design*) yang diulang 3 kali. Jarak tanam jagung sebagai petak utama, yaitu: (i)  $J_1 = 80 \times 25$  cm, 6 baris jagung, 2 baris kacang tanah, (ii)  $J_2 = 160 \times 25$  cm, 3 baris jagung, 4 baris kacang tanah, dan (iii)  $J_3 = 240 \times 25$  cm, 2 baris jagung, 6 baris kacang tanah. Dosis N (kg/ha) sebagai anak petak, yaitu: (i)  $N_0 = 0-0-0$ , (ii)  $N_1 = 45-50-60$ , (iii)  $N_2 = 90-50-60$ , (iv)  $N_3 = 135-50-60$ , dan (v)  $N_4 = 180-50-60$ . Hasil percobaan menunjukkan bahwa tinggi tanaman, lingkaran tongkol dan produksi jagung yang ditanam pada berbagai jarak tanam dalam pola tumpangsari di Makariki, Maluku Tengah dipengaruhi oleh pemupukan N. Pemupukan N meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung dengan mengikuti pola kuadrat. Penggunaan jarak tanam jagung  $J_1$  atau  $80 \times 25$  cm pada tumpangsari dengan kacang tanah yang membutuhkan pemberian N optimum sebanyak 302 kg urea/ha memberikan produksi jagung pipilan kering tertinggi dibandingkan jarak tanam lainnya.

**Kata kunci:** Tumpang Sari, *Zea Mays L.*, *Arachis Hypogaeae L.*, Dosis N Optimum

**ABSTRACT**

Most people in Maluku Islands have long used non-rice food consumption, especially tuber crops and maize. The development of diversification of non-rice food consumption certainly needs to be supported by the availability of adaptive crop cultivation technology to climate change. Cropping pattern is one of the appropriate steps for smallholder farmer to increase land productivity. An experiment of maize/peanut intercropping pattern had been conducted to determine optimum Nitrogen (N) rate for maize at different planting spacings in intercropping pattern with peanut in dryland of Makariki Village, Central Maluku. The experiments were arranged in a Split Plot Design with 3 (three) replicates. The main plot was maize spacing, namely: (i)  $J_1 = 80 \times 25$  cm, 6 rows of maize, 2 rows of peanut, (ii)  $J_2 = 160 \times 25$  cm, 3 rows of maize, 4 rows of peanut, and (iii)  $J_3 = 240 \times 25$  cm, 2 rows of maize, 6 rows of peanut. The sub-plot was N rate (kg/ha), namely: (i)  $N_0 = 0-0-0$ , (ii)  $N_1 = 45-50-60$ , (iii)  $N_2 = 90-50-60$ , (iv)  $N_3 = 135-50-60$ , and (v)  $N_4 = 180-50-60$ . The results showed that plant height, cob circle and yield of maize grown at different planting spacings in intercropping patterns in Makariki, Central Maluku affected by N fertilizer application. The application of N fertilizer increased growth and yield of maize by following a quadratic pattern. The use of maize spacing of  $J_1$  ( $80 \times 25$  cm) in intercropping with peanut requires the addition of the optimum N rate of 302 kg urea/ha, which gave the highest maize yield (t/ha) compared with other planting spacings.

**Key words:** Intercropping, *Zea Mays L.*, *Arachis Hypogaeae L.*, Optimum N Rate

## PENDAHULUAN

Sebagian besar masyarakat Maluku sejak lama terbiasa mengkonsumsi pangan non-beras, antara lain yaitu sagu dan palawija terutama umbi-umbian, jagung dan hotong. Pengembangan penganeekaragaman konsumsi pangan non-beras ini tentu harus didukung oleh ketersediaan teknologi budidaya tanaman yang adaptif terhadap perubahan iklim dan ramah lingkungan. Pola tanam tumpangsari merupakan salah satu langkah yang tepat untuk meningkatkan produksi dengan luas lahan yang terbatas. Praktek pola tumpangsari merupakan kebiasaan yang dilakukan para petani kecil di berbagai belahan dunia terutama untuk meningkatkan pendapatan dan hasil per satuan luas (Mukhala *et al.*, 1999; Santalla *et al.*, 2001) dan mengurangi risiko kegagalan panen akibat gangguan lingkungan (Prasad dan Brook, 2005). Pemilihan spesies atau kultivar, kepadatan, dan kemampuan berkompetisi sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yang digunakan dalam tumpangsari (Karadag dan Buyukburc, 2004; Carr *et al.*, 2004; Agegnehu *et al.*, 2006; Dhima *et al.*, 2007).

Pada pola tanam tumpangsari antara tanaman sereal dan kacang-kacangan, umumnya tanaman kacang-kacangan akan lebih tertekan pertumbuhan dan hasilnya dibandingkan tanaman sereal (Muoneke *et al.*, 2007; Fujita *et al.*, 1992). Jarak antar barisan tanaman jagung umumnya adalah 100 cm atau 75 cm, sehingga masih terdapat ruang kosong cukup besar. Pemanfaatan ruang kosong tersebut sangat penting artinya dalam rangka efisiensi lahan. Pilihan tanaman untuk tumpangsari dengan jagung harus mempertimbangkan berbagai faktor, antara lain adalah kompetisi terhadap input lingkungan yang dibutuhkan kedua tanaman. Salah satu faktor input lingkungan yang perlu dipertimbangkan adalah aspek cahaya dan nutrisi.

Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman. Fiksasi nitrogen oleh suatu tanaman legum akan dapat dimanfaatkan oleh tanaman lain dalam pola tumpangsari, sehingga kebutuhan nitrogen dalam bentuk pupuk anorganik dapat ditekan dan tanaman jagung dapat mengambil sisa nitrogen yang tidak diserap oleh kacang tanah. Menurut Akunda (2001) dan Prasad dan Brook (2005), pengaturan jarak tanam pada pola tumpangsari jagung dan kacang tanah merupakan hal yang penting diperhatikan untuk menghindari terjadinya kompetisi terhadap unsur hara, air, ruang dan cahaya matahari. Selanjutnya menurut Suyamto (1993), jarak tanam yang tidak sesuai akan berpengaruh terhadap aplikasi bahan kimia, penyiangan dan panen, serta berdampak pada rendahnya produktivitas. Sampai saat ini, informasi hasil penelitian tentang kebutuhan pupuk N dan jarak tanam yang sesuai untuk suatu pola tanam tumpangsari

jagung/kacang tanah di agroekosistem lahan kering di Maluku Tengah masih terbatas. Informasi tersebut sangat penting agar petani dapat meningkatkan produksi jagung per satuan luas dalam pola tumpangsari dengan menggunakan dosis nitrogen secara efisien dan pada jarak tanam jagung yang tepat.

Tanaman jagung pada dasarnya membutuhkan tanah dengan kesuburan yang tinggi agar diperoleh hasil yang maksimal. Nitrogen merupakan hara pembatas produksi yang utama dimana kekurangannya mengakibatkan penurunan hasil akibat terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Uhart dan Andrade, 1995; Paponov *et al.*, 2005; Uribelarrea *et al.*, 2009). Para petani bahkan penyuluh pertanian juga banyak yang beranggapan bahwa suatu pertanaman agar berproduksi tinggi memerlukan takaran pupuk N yang sangat tinggi. Akan tetapi, banyak hasil penelitian telah membuktikan bahwa pemberian takaran pupuk N yang optimum pada waktu yang tepat merupakan faktor yang sangat menentukan peningkatan produktivitas tanaman (Magdoff, 1991). Selanjutnya, hasil penelitian juga menunjukkan adanya hasil jagung yang rendah akibat pemberian pupuk N yang tinggi (Moser *et al.*, 2006; Grant *et al.*, 2002). Studi-studi terhadap kebutuhan N yang optimum untuk produksi tanaman umumnya dilakukan melalui percobaan lapangan dengan menguji aplikasi berbagai dosis pupuk N (Muchow, 1998). Oleh karena itu, percobaan ini bertujuan untuk menentukan dosis N yang optimum untuk tanaman jagung dengan beberapa jarak tanam dalam pola tumpangsari dengan kacang tanah di lahan kering Maluku Tengah.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Desa Makariki, Kecamatan Amahai Maluku Tengah dari bulan September sampai dengan Desember 2010, dengan letak geografis pada posisi 127,25 – 132,5° BT dan 2,5 – 7,5° LS (BPS Prov Maluku, 2011). Benih jagung yang digunakan adalah varietas Srikandi Kuning 1. Sedangkan benih kacang tanah yang digunakan adalah benih lokal merah. Percobaan di lapangan dirancang dalam rancangan *Split Plot Design* (Rancangan Petak Terbagi) yang diulang 3 kali dengan dosis N sebagai anak petak dan jarak tanam jagung sebagai petak utama. Petak utama terdiri atas: (i)  $J_1 = 80 \times 25$  cm (6 baris jagung : 2 baris kacang tanah), (ii)  $J_2 = 160 \times 25$  cm (3 baris jagung : 4 baris kacang tanah), dan (iii)  $J_3 = 240 \times 25$  cm (2 baris jagung : 6 baris kacang tanah). Sedangkan anak petak (kg N/ha) terdiri atas: (i)  $N_0 = 0 - 0 - 0$ , (ii)  $N_1 = 45 - 50 - 60$ , (iii)  $N_2 = 90 - 50 - 60$ , (iv)  $N_3 = 135 - 50 - 60$ , dan (v)  $N_4 = 180 - 50 - 60$ . Pupuk N diberikan dalam bentuk urea (45% N), yaitu masing-masing setara dengan 0, 100, 200, 300 dan 400 kg urea/ha. Sedangkan pupuk  $P_2O_5$  dan  $K_2O$

diberikan sebagai pupuk dasar pada semua perlakuan dengan takaran masing-masing 100 kg SP-36/ha dan 150 kg KCl/ha.

Ukuran plot yang digunakan adalah 4,8 m x 3 m. Setiap satuan percobaan ditentukan sepuluh tanaman sampel secara acak. Sesuai dengan rancangan percobaan yang digunakan persamaan model matematikanya adalah sebagai berikut.

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + A_i + \delta_{ik} + B_j + (AB)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

dimana:

- $Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan (respons) pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i dari petak utama dan taraf ke-j dari anak petak
- $\mu$  = Nilai rata-rata yang sesungguhnya
- $K_k$  = Pengaruh aditif dari kelompok ke-k
- $A_i$  = Pengaruh aditif dari taraf ke-i petak utama
- $\delta_{ik}$  = Pengaruh galat yang muncul pada taraf ke-i dari petak utama dalam kelompok ke-k (Galat petak utama)
- $B_j$  = Pengaruh aditif dari taraf ke-j dari faktor B
- $(AB)_{ij}$  = Pengaruh interaksi taraf ke-i petak utama dan taraf ke-j anak petak
- $\epsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i petak utama dan taraf ke-j anak petak (Galat anak petak)

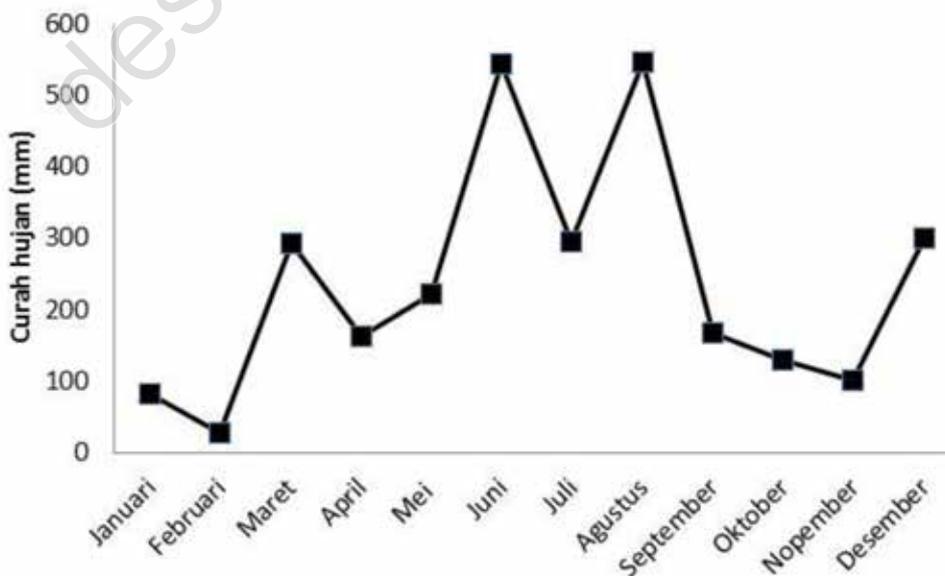
Persiapan lahan meliputi pembersihan lahan untuk membersihkan gulma yang ada di areal penanaman kemudian dibajak dengan traktor secara sempurna sebanyak dua kali bajak, satu kali garu. Jarak antar plot adalah 50 cm dan antar ulangan 1,5 m. Penanaman jagung

dilakukan dengan cara tugal 2-3 biji/lubang dengan jarak tanam sesuai perlakuan dan jarak tanam kacang tanah 40 x 20 cm secara tugal dengan 2 biji/lubang, dengan arah barisan tanaman menurut arah Timur - Barat. Pada umur tujuh hari setelah tanam (HST) tanaman jagung dipupuk dengan dosis 1/3 urea (45% N) sesuai perlakuan ( $N_0, N_1, N_2, N_3,$  dan  $N_4$ ). Semua SP-36 (36%  $P_2O_5$ ) dan KCl (54%  $K_2O$ ) diberikan secara tugal  $\pm 5$  cm di samping tanaman. Pemupukan kedua pada umur 30 HST, sedangkan untuk kacang tanah pemupukan dilakukan hanya satu kali pada umur 7-10 HST yang diberikan secara larikan di samping barisan tanaman.

Penyulaman yang dilakukan pada umur 7 HST jika ada tanaman yang mati, penjarangan dilakukan dengan mempertahankan dua tanaman jagung yang sehat per rumpun, penyiraman bila diperlukan, pengendalian gulma dilakukan secara intensif dan pembumunan kacang tanah pada umur 21 HST. Pengendalian hama dilakukan dengan perlakuan *seed treatment* benih jagung dan kacang tanah.

Panen dilakukan jika tongkol jagung sudah mengering yang ditandai dengan kelobot berwarna coklat dan bila ditekan dengan jari tidak meninggalkan bekas pada biji. Pengamatan dilakukan terhadap parameter tinggi tanaman, lingkaran tongkol, produksi pipilan kering (t/ha, kadar air 10%). Data curah hujan bulanan selama berlangsungnya percobaan (2010) yang tercatat pada Stasiun Meteorologi Amahai dapat dilihat pada Gambar 1.

Data diolah dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan, sedangkan untuk mengetahui dosis nitrogen (N) optimum yang menghasilkan produksi jagung maksimum, dianalisis menggunakan regresi dengan persamaan:  $y = a + bx + Cx^2$ .



Gambar 1. Curah hujan bulanan di Kecamatan Amahai pada tahun 2010

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tinggi Tanaman, Lingkar Tongkol dan Produksi**

Analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara jarak tanam jagung dengan dosis N hanya nyata terhadap tinggi tanaman pada saat tanaman berumur enam minggu setelah tanam (MST), lingkaran tongkol

dan produksi pipilan kering. Jarak tanam jagung yang menentukan populasi atau kepadatan tanaman dan ketersediaan hara N sebagai salah satu hara penting saling berinteraksi, sehingga menentukan pertambahan tinggi tanaman, lingkaran tongkol dan produksi. Pengaruh pengaturan jarak tanam dan pemberian berbagai dosis N terhadap ketiga parameter disajikan pada Tabel 1, 2, dan 3.

Tabel 1. Pengaruh Interaksi Jarak Tanam Jagung dan Dosis Nitrogen Terhadap Tinggi Tanaman (cm)

Dosis N	Jarak Tanam		
	J1	J2	J3
N0	163 b <sup>1</sup>	159 b	160 c
N1	165 ab	187 a	183 a
N2	167 a	189 a	176 b
N3	173 a	192 a	179 a
N4	169 a	183 a	178 ab

Ket: <sup>1</sup>Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada  $p = 0.05$

$J_1 = 80 \times 25 \text{ cm}$ ,  $J_2 = 160 \times 25 \text{ cm}$ ,  $J_3 = 240 \times 25 \text{ cm}$   
 $N_0 = 0 - 0 - 0$ ,  $N_1 = 45 - 60 - 50$ ,  $N_2 = 90 - 60 - 50$ ,  $N_3 = 135 - 60 - 50$ , dan  
 $N_4 = 180 - 60 - 50$  (kg N/ha)

Tabel 2. Pengaruh Interaksi Jarak Tanam Jagung dan Dosis Nitrogen Terhadap Lingkar Tongkol (cm)

Dosis N	Jarak Tanam		
	J1	J2	J3
N0	13.0 b <sup>1</sup>	13.3 b	13.7 c
N1	14.3 ab	14.4 a	15.2 b
N2	14.5 a	15.1 a	15.9 a
N3	14.8 a	15.2 a	15.6 ab
N4	14.6 a	14.5 a	14.9 b

Ket: <sup>1</sup>Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada  $p = 0.05$

$J_1 = 80 \times 25 \text{ cm}$ ,  $J_2 = 160 \times 25 \text{ cm}$ ,  $J_3 = 240 \times 25 \text{ cm}$   
 $N_0 = 0 - 0 - 0$ ,  $N_1 = 45 - 60 - 50$ ,  $N_2 = 90 - 60 - 50$ ,  $N_3 = 135 - 60 - 50$ , dan  
 $N_4 = 180 - 60 - 50$  (kg N/ha)

Tabel 3. Pengaruh Interaksi Jarak Tanam Jagung dan Dosis Nitrogen Terhadap Produksi (t/ha)

Dosis N	Jarak Tanam		
	J1	J2	J3
N0	1.4 e	1.3 d	1.0 d
N1	2.2 d	2.4 bc	1.7 c
N2	3.7 c	3.3 a	2.0 c
N3	4.7 a	3.7 a	3.1 a
N4	3.9 b	2.8 ab	2.2 b

Ket: <sup>1</sup>Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada  $p = 0.05$

$J_1 = 80 \times 25 \text{ cm}$ ,  $J_2 = 160 \times 25 \text{ cm}$ ,  $J_3 = 240 \times 25 \text{ cm}$   
 $N_0 = 0 - 0 - 0$ ,  $N_1 = 45 - 60 - 50$ ,  $N_2 = 90 - 60 - 50$ ,  $N_3 = 135 - 60 - 50$ , dan  
 $N_4 = 180 - 60 - 50$  (kg N/ha)

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa tanaman tertinggi umur 6 MST dicapai pada kombinasi perlakuan J2N3 (192 cm). Perlakuan J2N3 tersebut berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, kecuali perlakuan J2N2 (189 cm), J<sub>2</sub>N<sub>1</sub> (187 cm), dan J<sub>2</sub>N<sub>4</sub> (183 cm). Lingkaran tongkol terbesar dicapai pada kombinasi perlakuan J<sub>3</sub>N<sub>2</sub> (15,9 cm) dan terendah diperoleh pada perlakuan J<sub>1</sub>N<sub>0</sub> (13,0 cm) (Tabel 2). Sedangkan produksi pipilan kering tertinggi dicapai pada kombinasi perlakuan J<sub>1</sub>N<sub>3</sub> (4,7 ton) yang diikuti oleh kombinasi perlakuan J<sub>1</sub>N<sub>4</sub> (3,9 t/ha), dan J<sub>1</sub>N<sub>2</sub> (3,7 t/ha) (Tabel 3). Hasil tersebut di atas menunjukkan bahwa dalam pola tumpang sari jagung/kacang tanah, untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi yang tinggi diperlukan pemupukan N dengan dosis hingga setara dengan 300 kg urea/ha. Sedangkan pemberian hara N sebanyak 400 kg urea/ha cenderung menurunkan pertumbuhan dan hasil jagung. Perlakuan J<sub>1</sub>N<sub>3</sub> memberikan hasil tertinggi diduga berkaitan dengan rendahnya kepadatan tanaman jagung pada perlakuan tersebut, sehingga kompetisi antar tanaman jagung terhadap hara N dan hara lainnya serta air juga lebih rendah dibandingkan perlakuan jarak tanam lainnya (J<sub>1</sub> vs J<sub>2</sub> dan J<sub>3</sub>). Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa N merupakan unsur hara tanaman yang vital dan salah satu faktor utama penentu pertumbuhan dan hasil (Adediran dan Banjoko, 1995; Shanti *et al.*, 1997; Uhart dan Andrade, 1995). Oleh karena itu, pemupukan N dan praktek pengelolaannya merupakan hal yang penting untuk mendapatkan hasil jagung yang tinggi (Graham, 1984; Sattelmacher *et al.*, 1994).

### Kebutuhan N Tanaman

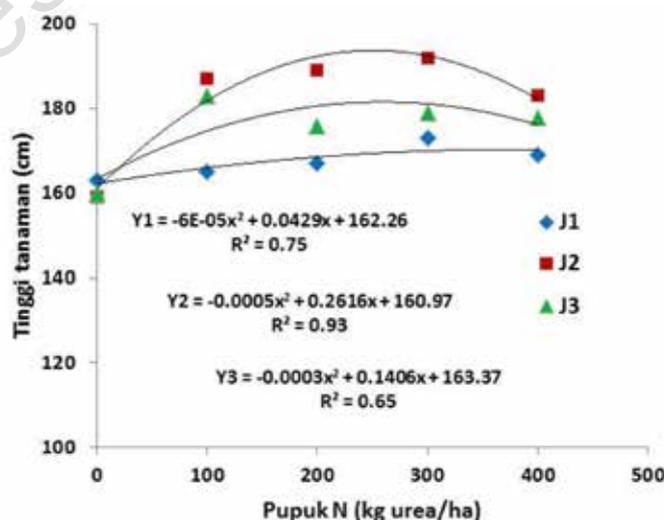
Hasil analisis regresi pada Tabel 4, 5 dan 6 menunjukkan bahwa pada masing-masing jarak tanam jagung pengaruh pemupukan N terhadap tinggi tanaman, lingkaran tongkol dan produksi bersifat kuadratik.

Persamaan regresi pada Tabel 4 menunjukkan bahwa 6 MST pada jarak tanam jagung J<sub>1</sub> dalam pola tumpangsari dengan kacang tanah, tinggi tanaman berkorelasi erat dengan dosis N yang ditambahkan ( $R^2 = 0.75$ ) dengan dosis N optimum setara dengan 358 kg urea/ha. Pada jarak tanam J<sub>2</sub>, tinggi tanaman juga berkorelasi erat dengan dosis N yang diberikan ( $R^2 = 0.93$ ) dengan dosis N optimum setara dengan 262 kg urea/ha. Demikian pula pada jarak tanam J<sub>3</sub> tinggi tanaman berkorelasi dengan dosis N yang diberikan ( $R^2 = 0.65$ ) dengan takaran optimum pada pemberian 235 kg urea/ha. Hasil tersebut di atas menunjukkan bahwa tinggi tanaman sangat respon terhadap pupuk N yang diberikan. Penggunaan dosis N sampai batas tertentu (dosis optimum) pada berbagai jarak tanam jagung dalam pola tumpangsari dengan kacang tanah dapat meningkatkan tinggi tanaman jagung dengan mengikuti pola kuadratik. Penambahan dosis pupuk urea melebihi dosis optimum pada masing-masing jarak tanam jagung akan menurunkan tinggi tanaman. Menurut Uhart dan Andrade (1995), N merupakan unsur hara pembatas hasil yang utama karena kekurangan hara ini akan menurunkan hasil jagung akibat terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tabel 4. Hasil Uji Regresi Terhadap Tinggi Tanaman Jagung (cm) Umur 6 MST

Jarak Tanam	Persamaan	R <sup>2</sup>	Dosis Optimum (kg urea/ha)
J <sub>1</sub>	$Y_1 = 162.3 + 0.043x - 0.00006x^2$	0.75	358
J <sub>2</sub>	$Y_2 = 160.9 + 0.262x - 0.0005x^2$	0.93	262
J <sub>3</sub>	$Y_3 = 163.4 + 0.141x - 0.0003x^2$	0.65	235

Ket: J<sub>1</sub> = 80 x 25 cm, J<sub>2</sub> = 160 x 25 cm, J<sub>3</sub> = 240 x 25 cm



Gambar 2. Hubungan antara tinggi tanaman dan dosis N pada tiga jarak tanam jagung dalam tumpangsari dengan kacang tanah

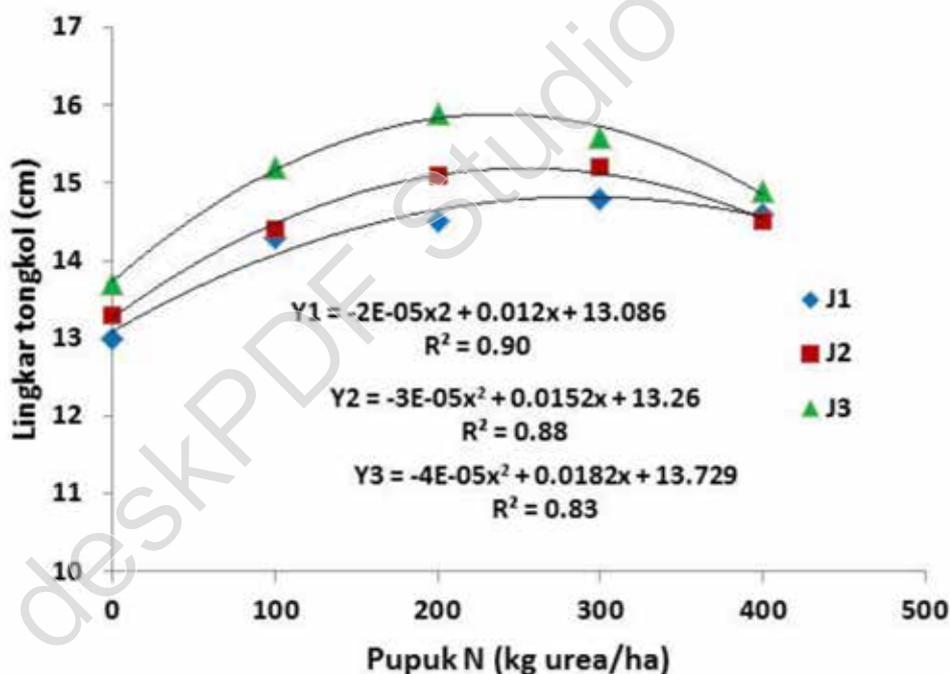
Hasil analisis regresi Tabel 5 menunjukkan bahwa pada jarak tanam jagung J<sub>1</sub> dalam pola tumpangsari dengan kacang tanah, lingkaran tongkol berkorelasi erat dengan dosis N yang diberikan (R<sup>2</sup> = 0.90) dan dosis N optimumnya adalah setara dengan 300 kg urea/ha. Untuk jarak tanam jagung J<sub>2</sub>, lingkaran tongkol juga berkorelasi dengan dosis N yang ditambahkan (R<sup>2</sup> = 0.88), dengan dosis N optimumnya setara dengan 253 kg urea/ha. Demikian pula jarak tanam J<sub>3</sub> lingkaran tongkol berkorelasi dengan dosis N yang diberikan (R<sup>2</sup> = 0.83) dan mencapai takaran optimum pada pemberian setara dengan 227 kg urea/ha.

Persamaan regresi pada Tabel 6 menunjukkan bahwa jarak tanam jagung J<sub>1</sub> dalam pola tumpangsari dengan kacang tanah, produksi jagung pipilan kering (t/ha) tanaman berkorelasi erat dengan dosis N yang ditambahkan ke dalam tanah (R<sup>2</sup> = 0.91) dengan dosis N optimumnya setara dengan 302 kg urea/ha. Pada jarak tanam J<sub>2</sub>, hasil jagung juga berkorelasi dengan takaran pemupukan N (R<sup>2</sup> = 0.84) dan dosis N optimum dicapai pada pemberian 287 kg urea/ha. Pada jarak tanam J<sub>3</sub>, produksi jagung berkorelasi dengan dosis N yang diberikan dengan takaran optimum pada pemberian 263 kg urea/ha (R<sup>2</sup> = 0.86).

Tabel 5. Hasil Uji Regresi Terhadap Lingkaran Tongkol (cm)

Jarak Tanam	Persamaan	R <sup>2</sup>	Dosis Optimum (kg urea/ha)
J1	$Y_1 = 13.086 + 0.012x - 0.00002x^2$	0.90	300
J2	$Y_2 = 13.26 + 0.0152x - 0.00003x^2$	0.88	253
J3	$Y_3 = 13.73 + 0.0182x - 0.00004x^2$	0.83	227

Ket: J<sub>1</sub> = 80 x 25 cm, J<sub>2</sub> = 160 x 25 cm, J<sub>3</sub> = 240 x 25 cm

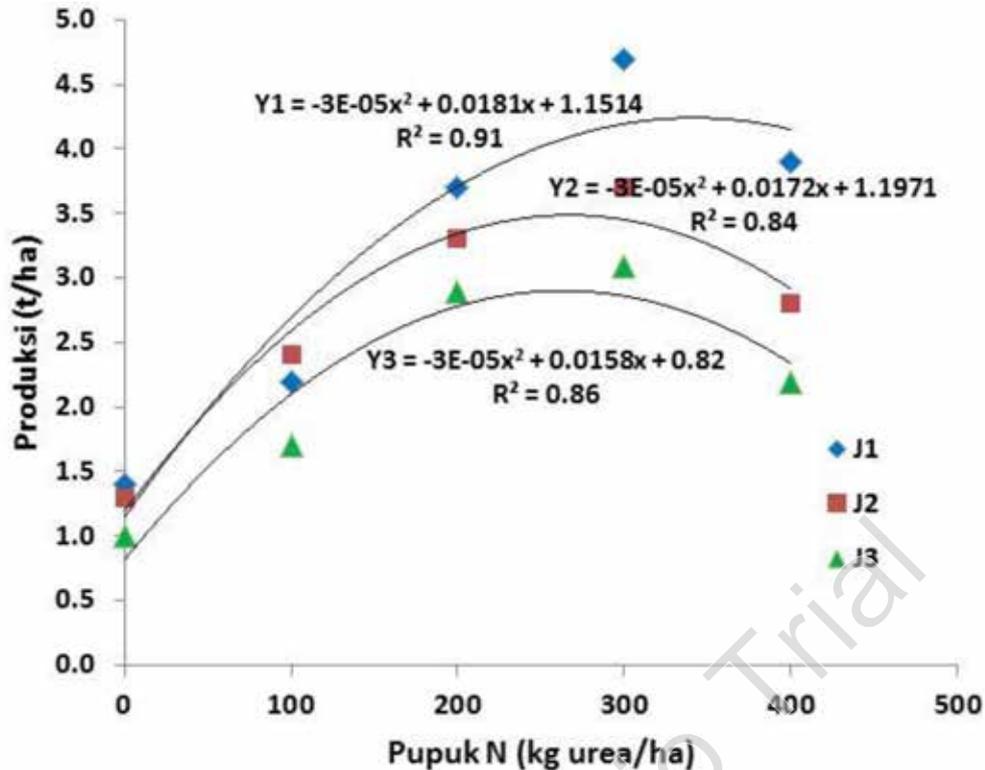


Gambar 3. Hubungan antara lingkaran tongkol dan dosis N pada tiga jarak tanam jagung dalam tumpangsari dengan kacang tanah

Tabel 6. Hasil Uji Regresi Terhadap Produksi Jagung Pipilan Kering (t/ha)

Jarak Tanam	Persamaan	R <sup>2</sup>	Dosis Optimum (kg urea/ha)
J1	$Y_1 = 1.151 + 0.018x - 0.00003x^2$	0.91	302
J2	$Y_2 = 1.197 + 0.0172x - 0.00003x^2$	0.84	287
J3	$Y_3 = 0.82 + 0.0158x - 0.00003x^2$	0.86	263

Ket: J<sub>1</sub> = 80 x 25 cm, J<sub>2</sub> = 160 x 25 cm, J<sub>3</sub> = 240 x 25 cm



Gambar 4. Hubungan antara produksi (t/ha) dan dosis N pada tiga jarak tanam jagung dalam tumpangsari dengan kacang tanah

Hasil di atas menunjukkan bahwa produksi jagung pipilan kering (t/ha) memiliki tanggap yang tinggi terhadap pupuk N yang ditambahkan. Penambahan dosis N sampai batas tertentu (dosis optimum) pada berbagai jarak tanam jagung dalam pola tumpangsari dengan kacang tanah dapat meningkatkan produksi jagung dengan mengikuti pola kuadrat. Sebaliknya, penambahan dosis pupuk urea melebihi dosis optimum akan menurunkan hasil. Menurut Shah *et al.* (2003), kekurangan N adalah salah satu faktor pembatas hasil yang utama pada produksi biji-bijian. Sejalan dengan hasil penelitian ini, Vos *et al.* (2005) dalam percobaannya menunjukkan bahwa produksi jagung memberikan respon yang positif terhadap pemupukan N. Akan tetapi, Zhao *et al.* (2006) melaporkan bahwa pemberian pupuk N yang berlebihan merupakan masalah yang umum terjadi pada pola tanam campuran antara tanaman jagung dan sereal lain. Sebagai contoh, dosis rekomendasi pupuk N untuk tanaman jagung sebesar 200 kg N/ha merupakan takaran yang masih rendah untuk tanah-tanah di Pakistan. Hasil produksi jagung di negeri tersebut masih meningkat sampai dengan pemupukan 300 kg N/ha atau setara dengan 650 kg urea/ha (Khaliq *et al.*, 2009). Sedangkan pemupukan N di atas dosis tersebut mengakibatkan penurunan hasil (Moser *et al.*, 2006). Untuk itu, pengelolaan N yang bijak akan meningkatkan hasil jagung dan efisiensi penggunaan N, disamping juga menurunkan potensi kehilangan N akibat pencucian ke lapisan di bawah daerah perakaran (Raun dan Johnson, 1999; Subedi dan Ma, 2005).

## KESIMPULAN

Percobaan ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman, lingkaran tongkol dan produksi jagung yang ditanam pada berbagai jarak tanam dalam pola tumpangsari di Makariki, Maluku Tengah dipengaruhi oleh pemupukan N. Pada semua jarak tanam yang digunakan dalam pola tumpang sari jagung/kacang tanah, pemupukan N meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung dengan mengikuti pola kuadrat, dengan dosis optimum yang berbeda untuk setiap jarak tanam. Penggunaan jarak tanam jagung  $J_1$  (80 x 25 cm) pada tumpang sari dengan kacang tanah membutuhkan pemberian hara N yang optimum sebanyak (302 kg urea/ha). Untuk jarak tanam jagung  $J_2$  (160 x 25 cm) membutuhkan pemberian hara N yang optimum sebesar 287 kg urea/ha. Sedangkan jarak tanam jagung  $J_3$  (240 x 25 cm) membutuhkan pemberian hara N optimum sebesar 263 kg urea/ha. Jarak tanam  $J_1$  pada dosis N yang optimum memberikan hasil jagung (t/ha) tertinggi dibandingkan jarak tanam lainnya ( $J_2$  dan  $J_3$ ).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Albertus E. Kelpitna, La Dahamarudin, dan Umar Bamualim atas bantuannya selama percobaan di lapangan dan saran-saran serta masukannya dalam penulisan makalah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adediran, J.A and V. A Banjoko. 1995. Response of Maize to N, P, and K fertilizers in the Savanna Zone of Nigeria. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 26: 593-606.
- Agegnehu, G., A. Ghizam and W. Sinebo. 2006. Yield Performance and Land-Use Efficiency of Barley and Faba Bean Mixed Cropping in Ethiopian Highlands. *Eur. J. Agron.* 25: 202-207.
- Akunda, E.M. 2001. Intercropping and Population Density Effects on Yield Component, Seed Quality and Photosynthesis of Sorghum and Soybean. *J. Food Tech. (Africa)* 6: 170-172.
- BPS Prov Maluku. 2011. Maluku dalam Angka. BPS Maluku. 569 hlm.
- Carr, P.M., R.D Horsley, and W.W Poland. 2004. Barley, Oat and Cereal-Pea Mixtures as Dryland Forages in the Northern Great Plains. *Agron. J.* 96: 677- 684.
- Dhima, K.V., A.A. Lithourgidis, I.B. Vasilakoglou and C.A. Dordas. 2007. Competition Indices of Common Vetch and Cereal Intercrops in Two Seeding Ratio. *Field Crop Res.* 100: 249-256.
- Fujita, K., K.G Oforu-Budu, and S. Ogata. 1992. Biological Nitrogen Fixation in Mixed Legume-Cereal Cropping Systems. *Plant Soil* 141: 155-175.
- Graham, R.D. 1984. Breeding Characteristics in Cereals. In P.B. Tinker and A. Luchli (Eds.). *Advances in Plant Nutrition*. Prager, New York. p. 57-90.
- Grant, C.A., G.A. Peterson and C.A. Campbell. 2002. Nutrient Considerations for Diversified Cropping Systems in The Northern Great Plains. *Agron. J.* 94: 186-198.
- Karadag, Y. and U. Buyukburc. 2004. Forage Qualities, Forage Yields and Seed Yields of Some Legume-Triticale Mixtures Under Rainfed Conditions. *Acta Agri. Scan., Sec. B, Soil and Plant Sci.* 54: 140-148.
- Khalid, T. 2008. Modeling the Impact of Climate Change on Maize (*Zea mays L.*) Productivity in the Punjab. Ph.D Thesis. p. 72-74.
- Magdoff, F.R. 1991. Managing Nitrogen for Sustainable Corn Systems: Problems and Possibilities. *Am. J. Altern. Agric.* 6: 3-8.
- Moser, S.B., B. Feil, S. Jampatong and P. Stamp. 2006. Effects of Pre-Anthesis Drought, Nitrogen Fertilizer Rate, and Variety on Grain Yield, Yield Components, and Harvest Index of Tropical Maize. *Agric. Water Manage* 81: 41-58.
- Muchow, R.C. 1998. Nitrogen Utilization Efficiency in Maize and Grain Sorghum. *Field Crops Res.* 56: 209-216.
- Mukhala, E., J. M. De Jager, L. D Van Rensburg, and S. Walker. 1999. Dietary Nutrient Deficiency in Small-Scale Farming Communities in South Africa: Benefits of Intercropping Maize (*Zea mays*) and Beans (*Phaseolus vulgaris*). *Nut. Res.* 19: 629-641.
- Muoneke, C.O., M.A.O Ogwuche, and B.A Kalu. 2007. Effect of Maize Planting Density on the Performance of Maize/Soybean Intercropping System in a Guinea Savanna Agroecosystem. *Afr. J. Agric. Res.* 2: 667-677.
- Paponov, I.A., P. Sambo, G.E. Schulte, T. Presterl, H.H. Geiger and C. Engels. 2005. Grain Yield and Kernel Weight of Two Maize Genotypes Differing in Nitrogen use Efficiency at Various Levels of Nitrogen and Carbohydrate Availability During Flowering and Grain Filling. *Plant Soil* 272: 111-123.
- Prasad, R. B. and R. M Brook. 2005. Effect of Varying Maize Densities on Intercropped Maize and Soybean in Nepal. *Exp. Agri.* 41: 365-382.
- Raun, W.R. and G.V. Johnson. 1999. Improving Nitrogen use Efficiency for Cereal Production. *Agron. J.* 91: 357-363.
- Santalla, J. M., J. M Amurrio, A. P Rodino, and A. M de Ron. 2001. Variation in Traits Affecting Nodulation of Common Bean under Intercropping With Maize and Sole Cropping. *Euphytica* 122: 243-255.
- Sattelmacher, B., W.J. Horst and H.C Becker. 1994. Factors that Contribute to Genetic Variation for Nutrient Efficiency of Crop Plants. *Z. Pflanzen. Bodenk* 157: 215-224.
- Shah, Z., S.H. Shah, M. B. And Peoples, G.D. Schwenke and D.F. Herriedge. 2003. Crop Residue and Fertilizer N Effects on Nitrogen Fixation and Yields of Legume-Cereal Rotations and Soil Organic Fertility. *Field Crops Res.* 83: 1-11.
- Shanti, K.V.P., M.R Rao, M.S Reddy, and R.S Sarma. 1997. Response of Maize (*Zea mays*) Hybrid and Composite to Different Levels of Nitrogen. *Indian J. Agric. Sci.* 67: 424-425.
- Subedi, K., and B. Ma. 2005. Nitrogen Uptake and Partitioning in Stay-Green and Leafy Maize Hybrids. *Crops Sci.* 45: 740-747.
- Suyanto, H. 1993. Hara Mineral dan Pengelolaan Air pada Tanaman Kacang Tanah. Dalam A. Kasno, A. Winarto, dan Sunardi (Eds.). *Kacang tanah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Malang. Hlm. 108-137.
- Uhart, S.A. and F.H Andrade. 1995. Nitrogen Deficiency in Maize: I. Effects on Crop Growth, Development, Dry Matter Partitioning, and Kernel Set. *Crop Sci.* 35:1376-1383.
- Uribelarrea, M., S.J. Crafts-Brandner and F.E. Below. 2009. Physiological N Response of field-Grown Maize Hybrids (*Zea mays L.*) with Divergent Yield Potential and Grain Protein Concentration. *Plant Soil* 316: 151-160.
- Vos, J., P.E.L. Puttena and C.J. Birchb. 2005. Effect of Nitrogen Supply on Leaf Appearance, Leaf Growth, Leaf Nitrogen Economy and Photosynthetic Capacity in Maize (*Zea mays L.*). *Field Crop Res.* 93: 64-73.
- Zhao, R.F., X.P. Chen, F.S. Zhang, H. Zhang, J. Schroder, and V.R Omheld. 2006. Fertilization and N Balance In A Wheat-Maize Rotation System in North China. *Agron J.* 98: 938-945.