

Tumpangsari Jagung - Kedelai Dengan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Nitrogen Pada Jagung

Afrilia Tri Widyawati

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur

Email: afriliatriwidyawati@yahoo.co.id

ABSTRACT

The experiment were to find out the optimum level of row spacing on corn arranged in intercropping system with soybean and the optimum level of nitrogen application on corn. Field experiment was conducted at Mulawarman University Teluk Dalam Village Form September to December 2006. The experiment was arranged in Randomized Completely Block Design which analyzed by factorial of 3 x 3 and replicated three times. The first factor was row spacing, consist of three levels. The second factors was nitrogen fertilizer, consist of three levels. The highest yield was obtained row spacing of corn at 150 kg N ha⁻¹, it was 1.66 Mg ha⁻¹. The heighest seed yield was obtained at row spacing of soybean of 75 x 40 cm, it was 2.96 Mg ha⁻¹. While the heighest seed yield, based at nitrogen fertilizer of soybean level was obtained at 150 kg N ha⁻¹, it was 2.91 Mg ha⁻¹. The heighest value of land equivalent ratio based on row spacing was obtaines at 75x40 cm, it was 1.02, while based on nitrogen fertilizer level was obtained at 150 kg N ha⁻¹, it was 1.03. There was not interaction between row spacing and nitrogen fertilizer level in intercropping system between corn and soybean.

Keywords : Intercropping, row spacing, nitrogen fertilizer, corn plant, soybean plant, Land Equivalent Ratio

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jarak tanam optimum pada tanaman jagung dalam sistim tumpangsari dengan tanaman kacang kedelai dan pupuk nitrogen optimum pada tanaman jagung. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Universitas Mulawarman, desa Teluk Dalam dari bulan Sepetember sampai bulan Desember 2006. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktorial 3 x 3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah jarak tanam pada tanaman jagung yaitu : 75 x 20 cm, 75 x 30 cm dan 75 x 40 cm. Faktor kedua adalah dosis pupuk nitrogen yaitu : 0 kg N ha⁻¹, 75 kg N ha⁻¹ dan 150 kg N ha⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : Hasil berat biji kering tertinggi pada jarak tanam untuk tanaman jagung dihasilkan oleh perlakuan 75 x 40 cm yaitu 1,69 Mg ha⁻¹, hasil biji kering tertinggi pada dosis pupuk nitrogen untuk tanaman jagung dihasilkan oleh perlakuan 150 kg N ha⁻¹ yaitu 1,66 Mg ha⁻¹, hasil biji kering yang tertinggi dihasilkan oleh perlakuan jarak tanam untuk tanaman kedelai 75 x 40 cm yaitu 2,96 Mg ha⁻¹ dan perlakuan dosis pupuk nitrogen untuk tanaman kedelai 150 kg

N ha^{-1} yaitu $2,91 \text{ Mg ha}^{-1}$, nilai tertinggi untuk nisbah kesetaraan lahan pada perlakuan jarak tanam dihasilkan oleh perlakuan $75 \times 40 \text{ cm}$ yaitu 1,02, sedangkan pada perlakuan dosis pupuk nitrogen dihasilkan oleh perlakuan 150 kg N ha^{-1} yaitu 1,03, tidak ada interaksi antara jarak tanam dan dosis pupuk nitrogen dalam sistim tumpangsari antara tanaman jagung dan kacang kedelai.

Kata kunci : jarak tanam, tanaman jagung, tanaman kedelai, tumpangsari, pupuk nitrogen, Nisbah Kesetaraan Lahan

PENDAHULUAN

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi tanaman pangan dan pendapatan petani secara intensifikasi penggunaan lahan adalah dengan mengusahakan berbagai macam tanaman (*multiple cropping*) pada suatu bidang lahan. Bentuk usaha tani *multiple cropping* adalah dengan menanam dua atau lebih tanaman secara bersamaan dalam satu areal lahan, cara ini lebih dikenal dengan istilah tumpangsari atau *intercropping*. Penanaman secara tumpangsari adalah penanaman lebih dari satu jenis tanaman yang seumur pada waktu dan tempat yang sama dengan barisan-barisan teratur (Thahir dan Hadmadi, 1990).

Tujuan dan keuntungan sistim tumpangsari meliputi : frekuensi panen atau produksi usaha tani serta pendapatan petani dapat ditingkatkan, mengurangi resiko kegagalan, mencegah dan mengurangi penganguran musiman, memperbaiki kesuburan tanah dan adanya stabilitas biologis, adanya pengoalahan tanah minimal (*minimum tillage*), memperbaiki keseimbangan gizi masyarakat dan mengurangi resiko (Thahir dan Hadmadi, 1990).

Adanya perbedaan sifat diantara jenis-jenis tanaman dalam penggunaan faktor lingkungan dan berbagai keuntungan lain mendorong diadakannya penanaman dua atau lebih tanaman secara bercampur dalam peningkatan produksi. Tanaman tinggi dan rendah akan membentuk suatu kanopi yang lebih efisien menggunakan matahari. Terutama apabila tanaman habitus rendah toleran terhadap naungan akan menjamin meningkatnya produksi lebih tinggi daripada monokultur. Demikian pula tanaman yang memiliki perakaran dangkal seperti tanaman dikotil dengan monokotil akan terjadi distribusi perakaran yang merata, sehingga tidak saling mengganggu diantara tanaman yang dicampur (Suwasono Heddy, dkk., 1994).

Sistim tanam tumpangsari antara jagung dan kacang kedelai merupakan alternatif yang dapat dilakkan dengan tujuan mendukung program pemerintah dalam mengupayakan swasembada pangan. Swasembada pangan khususnya beras sangat sulit dipertahankan, walaupun sudah didukung dengan program intensifikasi dan ekstensifikasi. Hal ini disebabkan konservasi lahan pertanian (persawahan) menjadi lahan non pertanian dan globalisasi industri, sehingga lahan yang subur semakin berkurang.

Tumpangsari jagung dan kacang kedelai sangat ideal dari segi ekonomi dan memberikan pengaruh saling melengkapi terhadap pertumbuhan dan perkembangan kedua tanaman tersebut. Jagung mempunyai peranan sebagai bahan pengganti beras, bahkan menjadi bahan pangan utama dibebraapa wilayah tertentu di Indonesia. Sedangkan kacang kedelai mengandung sumber protein nabati yang cukup tinggi dan potensial di Indonesia.

Luasan panen seluruh wilayah di Indonsia untuk tanaman jagung tahun 2006 adalah 3.345.805 ha dan rata-rata hasilnya 34.70 Mg ha⁻¹. Produksi secara nasional untuk tanaman jagung pada tahun 2006 adalah 11.609.493 ton. Produksi diwilayah Kalimantan Timur pada tahun 2006 untuk tanaman jagung memiliki luasan panen 6.051 ha dan rata-rata hasil 23.81 Mg ha⁻¹ dengan produksi sebesar 14.410 ton (Badan Pusat Statistika, 2007).

Luasan panen seluruh wilayah di Indonesia untuk tanaman kacang kedelai tahun 2006 adalah 580.534 ha dan rata-rata hasilnya 12.88 Mg ha⁻¹. Produksi secara nasional untuk tanaman kacang kedelai pada tahun 2006 adalah 747.611 ton. Produksi diwilayah Kalimantan Timur pada tahun 2006 untuk tanaman kacang kedelai memiliki luasan panen 2.152 ha dan rata-rata hasil 12.93 Mg ha⁻¹ dengan produksi sebesar 2.783 ton (Badan Pusat Statistika, 2007).

Untuk meningkatkan produksi, maka pada sistim tumpangsari tersebut terutama diperlukan pengaturan tanaman yang baik, dalam hal ini jarak tanam atau jumlah populasi tiap satuan luas. Penanaman yang terlalu rapat akan mengakibatkan daun-daun tanaman tersebut saling menaungi, sehingga transmisi radiasi surya pada bagian tajuk tanaman akan berkurang. Sedangkan tanaman yang ditanam terlalu renggang akan mengakibatkan banyak radiasi surya akan langsung diteruskan kepermukaan tanah. Untuk mengantisipasi hal tersebut dapat dilakukan dengan pengaturan jarak tanam yang sesuai, terutama sekali dalam sistim tumpangsari.

Faktor yang juga mempengaruhi ialah dengan pemanfaatan pemupukan seperti pupuk nitorgen. Beberapa jenis pupuk nitrogen adalah *amonium sulfat (ZA)*, *amonium sulfat sitrat (ASN)*, *amoniumnitrat*, *amonium cholrida* dan urea. Kadar nitrogen untuk masing-masing jenis pupuk nitrogen tersebut yaitu 20.5-21.0%; 26-35%; dan 45-46% (Sarwono Hardjowigeno, 2003). Pupuk nitrogen adalah pupuk kimia buatan tunggal. Jenis pupuk ini termasuk pupuk makro (Marsono dan Sigit, 2001).

Peranan pupuk nitrogen yang terpenting adalah mendorong pertumbuhan tanaman, meningkatkan kadar protein, merangsang pertumbuhan akar dan batang. Jagung dan kedelai menunjukkan respon positif terhadap pemupukan terutama pada tanah yang miskin akan unsur hara tanaman.

Pengaturan jarak tanam yang baik dan pemanfaatan pemupukan diharapkan memanipulasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang mengarah pada peningkatan kualitas dan kuantitas lahan tumpangsari.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada awal bulan September 2006 dan berakhir pada bulan Desember 2006 yaitu terhitung sejak persiapan lahan hingga pengambilan data terakhir (panen).

Tempat penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Universitas Mulawarman, desa Teluk Dalam, Tenggara Sebrang, Kabupaten Kutai Kartangara, Provinsi Kalimantan Timur.

Alat yang digunakan meliputi *leaf area meter*, *aluminium foil*, *cerra tester*, oven listrik.

Bahan yang diperlukan meliputi benih jagung varietas Hibrida CP1-2, benih kacang kedelai varietas Willis, pupuk nitrogen (urea), inokulan buatan (*legin*).

Penelitian tumpangsari ini dilaksanakan dengan menggunakan percobaan faktorial 3 x 3 yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah jarak tanam (J) pada tanaman jagung yang terdiri dari 3 taraf yaitu (j_1) 75 x 20 cm; (j_2) 75 x 30 cm dan (j_3) 75 x 30 cm. Sedangkan faktor kedua adalah pemupukan nitrogen (N) pada tanaman jagung yang terdiri dari atas 3 taraf yaitu (p_0) 0 kg N ha⁻¹; (p_1) 75 kg N ha⁻¹ dan (p_2) 150 kg N ha⁻¹. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang 3 kali, sehingga diperlukan 27 petak penelitian tumpangsari. Sedangkan sebagai kontrol untuk nisbah kesetaraan lahan (NKL), dibuat petak monokultur untuk tanaman jagung dan tanaman kedelai, masing-masing sebanyak 3 petak, sehingga diperlukan 6 petak monokultur.

Pelaksanaan penelitian meliputi pengambilan sampel tanah dari lokasi yang akan dijadikan lahan penelitian, analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman Samarinda. Selanjutnya dilakukan pengolahan tanah dengan *hand tractor*, selang beberapa hari dilanjutkan dengan perataan dan petakan serta penggemburan tanah dengan menggunakan cangkul. Lahan tersebut dibuat petak perlakuan sebanyak 33 petak yang terdiri dari petak penanaman tumpangsari antara tanaman jagung dan kedelai sebanyak 27 petak terdiri dari 9 perlakuan dengan ulangan sebanyak 3 kali dan petak penanaman monokultur tanaman jagung dan kacang kedelai sebanyak 6 petak terdiri dari 2 perlakuan tanaman jagung dan kedelai dengan ulangan sebanyak 3 kali. Ukuran petak penanaman tumpangsari atau monokultur adalah 300 cm x 300 cm, jarak antar ulangan 100 cm dan jarak antar perlakuan 50 cm. Kapur pertanian (dolomit) diberikan bersamaan saat pengolahan tanah pertama yaitu diberikan secara disebarakan keseluruh petak penelitian, kemudian dicangkul agar kapur merata dengan tanah. Tujuan pengapuran adalah menaikkan pH tanah dari 5,43 menjadi 6,25. Dosis kapur yang diberikan setiap petak adalah 1,68 kg. Setelah dua minggu setelah pemberian kapur, penanaman benih jagung dan kedelai dapat dilakukan. Namun sebelum dilakukan penanaman benih kedelai dilakukan inokulasi/penularan bakteri dilakukan dengan mencampur benih kacang kedelai dengan bahan inokulasi serbuk yang telah dijenuhi oleh bakteri *Rhizobium japonicum*. Cara penggunaan bahan adalah sebagai berikut : 25 g bahan inokulan *Legin* dicampur dengan 50 cc air. Campuran ini cukup menginokulasi 5

kg benih kacang kedelai. Campuran dikocok hingga merata agar seluruh kulit ari benih terbungkus dengan inokulan, kemudian dibiarkan sekitar 15 menit baru benih dapat ditanam (Suprpto Hardjo Sumadi, 2004). Waktu penanaman jagung dan kacang kedelai dilakukan bersamaan, letak lubang tugal jagung dan kacang kedelai dalam satu petak tergantung pada jarak tanam jagung. Jarak tanam tumpangsari jagung antar barisan adalah 75 cm dan jarak tanam jagung dalam satu barisan tergantung pada perlakuan yaitu 20 cm, 30 cm dan 40 cm. sedangkan jarak tanam kacang kedelai yang akan ditumpangsarikan dengan jagung adalah 20 x 20 cm. Jarak tanam monokultur jagung adalah 75 x 20 cm, sedangkan monokultur kacang kedelai adalah 20 x 20 cm. jagung ditanam tiga benih per lubang tanam dan kacang kedelai ditanam tiga benih per lubang tanam. Penyulaman dilakukan pada tempat penanaman yang benihnya tidak tumbuh, dilakukan pada umur 7 hari setelah tanam. Setelah benih jagung dan kedelai tumbuh selama 10 hari setelah tanam (hst), dipilih satu tanaman jagung dan satu tanaman kedelai yang memiliki pertumbuhan baik per lubang tanam. Pemeliharaan Tanaman dilakukan dengan penyiangan, pembumbunan, penyiraman, pengendalian hama dan penyakit tanaman.

Dosis pemupukan nitrogen yang diberikan dalam jenis urea secara tumpangsari adalah sesuai perlakuan yaitu 0 kg N ha⁻¹ (n₀), 75 kg N ha⁻¹ (n₁), dan 150 kg N ha⁻¹ (n₂). Pemupukan diberikan dua kali sebagai berikut: Pemupukan pertama diberikan pada saat tanam, meliputi pemupukan N dalam jenis urea diberikan sebanyak 1/3 bagian dari dosis yang telah ditentukan, pupuk P tidak diberikan karena kandungan P₂O₅ dalam tanah berdasarkan analisis tanah sudah sangat tinggi yaitu 164,8 ppm dan pupuk K tidak diberikan karena kandungan K₂O dalam tanah berdasarkan analisis tanah sudah sangat tinggi yaitu 645,6 ppm. Pemupukan kedua dilakukan setelah tanaman berumur 35 hst, hanya pupuk nitrogen dalam jenis urea sebanyak 2/3 bagian dari dosis yang telah ditentukan.

Dosis pupuk nitrogen yang diberikan dalam jenis urea untuk tanaman jagung secara monokultur adalah 150 kg N ha⁻¹. Pemupukan dilakukan dua kali sebagai berikut pemupukan pertama diberikan pada saat tanam, meliputi : pemupukan N dalam jenis urea diberikan sebanyak 1/3 bagian dari dosis yang telah ditentukan, pupuk P tidak diberikan karena kandungan P₂O₅ dalam tanah berdasarkan analisis tanah sudah sangat tinggi yaitu 164,8 ppm dan Pupuk K tidak diberikan karena kandungan K₂O dalam tanah berdasarkan analisis tanah sudah sangat tinggi yaitu 645,6 ppm. Pemupukan kedua dilakukan setelah tanaman berumur 35 hst, hanya pupuk nitrogen dalam jenis urea sebanyak 2/3 bagian dari dosis yang telah ditentukan.

Cara pemberian pupuk tanaman jagung tumpangsari atau monokultur dengan ditugal, tahap pertama yaitu membuat lubang pupuk disebelah lubang benih jagung dengan jarak masing-masing 7 cm, kedalaman lubang pupuk 5 cm, kemudian pupuk urea dimasukkan kedalam lubang, selanjutnya lubang ditutup tanah tipis. Sedangkan pemberian pupuk tahap kedua dilakukan dengan cara seperti pemupukan tahap pertama dengan jarak lubang pupuk 15 cm dari tanaman.

Dosis pupuk nitrogen yang ditambahkan dalam jenis urea untuk tanaman kedelai secara tumpangsari dalam tanaman jagung 36 kg N ha^{-1} (berdasarkan analisis tanah). Pemupukan dilakukan bersamaan pada saat penanaman benih, meliputi pupuk N dalam jenis urea diberikan sebanyak dosis yang telah ditentukan, pupuk P tidak diberikan karena kandungan P_2O_5 dalam tanah berdasarkan analisis tanah sudah sangat tinggi yaitu $164,8 \text{ ppm}$ dan pupuk K tidak diberikan karena kandungan K_2O dalam tanah berdasarkan analisis tanah sudah tinggi yaitu $645,6 \text{ ppm}$.

Dosis pupuk nitrogen yang diberikan dalam jenis urea untuk tanaman kacang kedelai secara monokultur adalah 45 kg N ha^{-1} , sehingga jumlah nitrogen yang ditambahkan berdasarkan analisis tanah. Pemupukan dilakukan bersamaan pada saat penanaman benih, meliputi pupuk N dalam jenis urea yang ditambahkan adalah 45 kg N ha^{-1} , pupuk P tidak diberikan karena kandungan P_2O_5 dalam tanah berdasarkan analisis tanah sudah sangat tinggi yaitu $164,8 \text{ ppm}$ dan pupuk K tidak diberikan karena kandungan K_2O dalam tanah berdasarkan analisis tanah sudah tinggi yaitu $645,6 \text{ ppm}$.

Cara pemberian pupuk tanaman kacang kedelai dalam tumpangsari dengan tanaman jagung maupun secara monokultur dengan cara alur yaitu membuat larikan pupuk disebelah lubang benih kacang kedelai dengan jarak masing-masing 7 cm , kedalaman lubang pupuk 5 cm , kemudian pupuk urea dimasukkan kedalam lubang, selanjutnya lubang ditutup tanah tipis. Jumlah pupuk urea yang diberikan untuk setiap lubang tanam dalam tumpangsari ataupun monokultur tanaman kacang kedelai berdasarkan hasil analisis tanah.

Pemanenan berupa tongkol jagung dilakukan setelah biji jagung cuukup masak yaitu bila kulit jagung (klobot) sudah kuning dan kering. Bila klobot dikupas terdapat biji jagung yang mengkilap dan jika ditusuk dengan kuku ibu jari pada biji, bila tidak membekas maka jagung dapat segera dipanen. Sebagai indikator lain untuk mengetahui masaknya biji adalah adanya lapisan hitam yang terdapat pada ujung biji jagung yang melekat pada tongkol (janggal) adanya lapisan hitam tersebut menunjukkan translokasi hasil fotosintesis ke dalam biji jagung telah terhenti. Umur panen jagung hibrida CPI-1 adalah $\pm 97 \text{ hst}$ (Suprpto HS, dkk., 2005). Cara pemanenan jagung dengan cara memutar tongkol berikut kelobotnya atau dengan mematahkan tangkai bunga jagung.

Waktu panen kacang kedelai ditentukan berdasarkan pertimbangan umur tanaman, kadar air, kondisi visual daun dan polong serta kondisi cuaca. Waktu panen yang tepat biasanya dilakukan bila tanaman sudah matang yaitu $\geq 90\%$ polong telah masak dan berwarna kecoklatan atau keabu-abuan, daun telah rontok, batang telah kering dan kulit polong mudah dikupas (Lamina, 1989). Umur panen tanaman kacang kedelai varietas Willis adalah $80-90 \text{ hst}$ (Rodiah, 1990). Cara pemanenan kacang kedelai dengan memotong batang-batang tanaman menggunakan sabit. Pemanenan pada tanaman jagung dan kacang kedelai yang terdapat didalam petak panen ukuran $1,5 \text{ m} \times 1,2 \text{ m}$ atau $1,8 \text{ m}^2$.

Pengamatan pada penelitian ini meliputi komponen hasil dan Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) jagung dan kedelai menurut persamaan Mead dan

Willey (1980) yaitu $NKL = Y_{ab}/Y_{aa} + Y_{ba}/Y_{bb}$ dimana Y_{ab} = hasil tanaman a dalam sistim tumpangsari a dan b; Y_{ba} = hasil tanaman b dalam sistim tumpangsari a dan b; Y_{aa} = hasil monokultur tanaman a dan Y_{bb} = hasil monokultur tanaman b.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan, data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan jika sidik ragam terdapat perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata terkecil (BNT) taraf 5%.

PEMBAHASAN

A. Tanaman Jagung Berat 100 biji kering

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap nisbah kesetaraan lahan, dilakukan Uji BNT pada taraf 5% yang hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Berat 100 biji kering (g)

Jarak Tanam (J)	Pupuk Nitrogen (N)			Rata-rata
	n_0 (0 kg N ha ⁻¹)	n_1 (75 kg N ha ⁻¹)	n_2 (150 kg N ha ⁻¹)	
j_1 (75 x 20 cm)	40,49	41,22	42,92	41,54 ^a
j_2 (75 x 30 cm)	40,71	42,39	43,24	42,12 ^b
j_3 (75 x 40 cm)	41,03	42,68	44,52	42,74 ^c
Rata-rata	40,74 ^a	42,10 ^b	43,56 ^b	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf sama berbeda tidak nyata atas dasar uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5% (BNT = 0,51)

Berdasarkan hasil uji BNT 5% terhadap jarak tanam pada tanaman jagung menunjukkan bahwa perlakuan j_1 (75 x 20 cm), perlakuan j_2 (75 x 30 cm) dan perlakuan j_3 (75 x 40 cm) berbeda nyata. Rata-rata berat 100 biji kering paling berat diperoleh perlakuan j_3 (75 x 40 cm) yaitu 42,74 g.

Hal ini disebabkan pada jarak tanam yang lebih sempit intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman relatif lebih sedikit dan menyebabkan antar tanaman akan saling menaungi. Menurut Sri Setyati Hardjadi (2000), bahwa tingkat intensitas cahaya yang diterima akan mempengaruhi laju fotosintesis.

Berdasarkan hasil uji BNT5% terhadap pemupukan nitrogen pada tanaman jagung menunjukkan bahwa perlakuan n_0 (0 kg N ha⁻¹) dan perlakuan n_1 (75 kg N ha⁻¹) tidak berbeda nyata, akan tetapi keduanya berbeda nyata dengan perlakuan n_2 (150 kg N ha⁻¹). Rata-rata berat 100 biji kering paling berat diperoleh pada perlakuan n_2 (150 kg N ha⁻¹) yaitu 43,56 g.

Secara umum tanaman yang diberikan perlakuan pupuk nitrogen menghasilkan berat 100 biji kering paling berat, hal ini disebabkan proses fotosintesis dan respirasi tanaman semakin baik dengan pemberian pupuk nitrogen akan membantu pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga fotosintat yang dihasilkan semakin banyak, hasil fotosintat dari fase vegetatif ke fase generatif akan disimpan dan dimanfaatkan sebagai cadangan makanan berupa karbohidrat. Sesuai pendapat Duncan dalam Ismail (1983), bahwa pengisian biji sebagai faktor produksi sangat tergantung pada proses fotosintesis, respirasi dan keadaan lingkungan setelah berbunga.

Hasil biji kering (Mg ha^{-1})

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap hasil biji kering, dilakukan Uji BNT pada taraf 5% yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Biji Kering (Mg ha^{-1})

Jarak Tanam (J)	Pupuk Nitrogen (N)			Rata-rata
	n_0 (0 kg N ha^{-1})	n_1 (75 kg N ha^{-1})	n_2 (150 kg N ha^{-1})	
j_1 (75 x 20 cm)	1,26	1,33	1,56	1,32 ^a
j_2 (75 x 30 cm)	1,46	1,50	1,68	1,55 ^b
j_3 (75 x 40 cm)	1,54	1,57	1,74	1,62 ^c
Rata-rata	1,42 ^a	1,47 ^a	1,66 ^b	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf sama berbeda tidak nyata atas dasar uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5% (BNT = 0,07)

Berdasarkan hasil uji BNT 5% terhadap jarak tanam pada tanaman jagung menunjukkan bahwa perlakuan j_1 (75 x 20 cm), perlakuan j_2 (75 x 30 cm) dan perlakuan j_3 (75 x 40 cm) berbeda nyata. Rata-rata hasil biji kering paling berat diperoleh pada perlakuan j_3 (75 x 40 cm) yaitu 1,62 Mg ha^{-1} .

Hal ini disebabkan pada jarak tanam yang lebih lebar menyebabkan ruang tumbuh tanaman lebih efisien dalam menggunakan unsur hara, cahaya matahari, air dan CO_2 sehingga akan mempengaruhi hasil fotosintat karena proses fotosintesis untuk membentuk jaringan dan bagian-bagian tanaman berlangsung baik. Sesuai pendapat Hasan Basri Jumin (2005), bahwa pertumbuhan tanaman selain ditentukan oleh kegiatan fotosintesis dan perombakan bahan kering oleh respirasi juga ditentukan oleh kegiatan fotosintesis dan unsur hara kebagian limbung (tempat menyimpan fotosintat).

Berdasarkan hasil uji BNT5% terhadap pemupukan nitrogen pada tanaman jagung menunjukkan bahwa perlakuan n_0 (0 kg N ha^{-1}) dan perlakuan n_1 (75 kg N ha^{-1}) tidak berbeda nyata, akan tetapi keduanya berbeda nyata dengan perlakuan n_2 (150 kg N ha^{-1}). Rata-rata hasil biji kering paling berat diperoleh pada perlakuan n_2 (150 kg N ha^{-1}) yaitu 1,66 Mg ha^{-1} .

Secara umum tanaman yang diberikan perlakuan pupuk nitrogen menghasilkan berat 100 biji kering paling berat, hal ini disebabkan proses fotosintesis dan respirasi tanaman semakin baik dengan pemberian pupuk nitrogen akan membantu pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga fotosintat yang dihasilkan semakin banyak, hasil fotosintat dari fase vegetatif ke fase generatif akan disimpan dan dimanfaatkan sebagai cadangan makanan berupa karbohidrat untuk pembentukan bunga, buah dan biji. Sesuai pendapat Dwidjoseputro (1994), bahwa unsur hara nitrogen merupakan bahan penyusunan klorofil yang menyebabkan tanaman mampu melaksanakan proses fotosintesis guna menghasilkan karbohidrat, protein dan senyawa organik lainnya. Selanjutnya aktivitas pertumbuhan dan sebagian lagi ditimbun terutama untuk pembentukan tongkol dan pengisian biji, sehingga jumlah fotosintesis yang dihasilkan maka akan menentukan kualitas dan kuantitas produksi yang dihasilkan.

Indeks Panen

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap indeks panen, dilakukan Uji BNT pada taraf 5% yang hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Indeks Panen (%)

Jarak Tanam (J)	Pupuk Nitrogen (N)			Rata-rata
	n_0 (0 kg N ha ⁻¹)	n_1 (75 kg N ha ⁻¹)	n_2 (150 kg N ha ⁻¹)	
j_1 (75 x 20 cm)	19,55	24,41	23,76	22,57 ^a
j_2 (75 x 30 cm)	23,61	24,29	22,48	23,48 ^a
j_3 (75 x 40 cm)	24,13	25,26	26,19	25,20 ^b
Rata-rata	22,43	24,65	24,17	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf sama berbeda tidak nyata atas dasar uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5% (BNT = 1,85)

Berdasarkan hasil uji BNT 5% terhadap jarak tanam pada tanaman jagung menunjukkan bahwa perlakuan j_1 (75 x 20 cm) dan perlakuan j_2 (75 x 30 cm) tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan j_3 (75 x 40 cm). Rata-rata indeks panen jagung paling tinggi diperoleh pada perlakuan j_3 (75 x 40 cm) yaitu 25,20%.

Hal ini disebabkan pada jarak tanam yang lebih lebar faktor-faktor kompetisi antara tanaman tidak terlalu ketat menyebabkan intensitas cahaya matahari yang terserap lebih banyak oleh daun-daun tanaman jagung sehingga menyebabkan proses fotosintesis berjalan baik dan bertambahnya berat bahan kering. Semakin banyak jumlah karbohidrat yang terbentuk dan tersimpan dalam bagian tanaman akan lebih banyak yang ditranslokasikan ke bagian limbung (tempat menyimpan hasil fotosintat) yaitu berupa biji. Sesuai pendapat Hasan Basri Jumin (2005), bahwa pertumbuhan tanaman selain ditentukan oleh kegiatan fotosintesis dan perombakan bahan kering oleh respirasi juga ditentukan oleh kegiatan fotosintesis dan unsur hara kebagian limbung (tempat menyimpan fotosintat). Ditambahkan oleh Sri Setyati Hardjadi (1996), bahwa populasi mempengaruhi keefisienan penggunaan cahaya, juga mempengaruhi kompetisi tanaman dalam menggunakan air dan unsur hara dengan demikian akan mempengaruhi hasil.

Berdasarkan hasil uji BNT5% terhadap pemupukan nitrogen pada tanaman jagung menunjukkan bahwa perlakuan n_0 (0 kg N ha⁻¹), perlakuan n_1 (75 kg N ha⁻¹) dan n_2 (150 kg N ha⁻¹) tidak berbeda nyata.

Hal ini disebabkan pemberian pupuk nitrogen akan membantu pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga fotosintat yang dihasilkan semakin banyak, hasil fotosintat dari fase vegetatif ke fase generatif akan disimpan dan dimanfaatkan sebagai cadangan makanan berupa karbohidrat untuk pembentukan bunga, buah dan biji. Sesuai pendapat Hasan Basri Jumin (2005), bahwa karbohidrat dan protein yang ditimbun dalam tanaman yaitu pada daun, buah dan biji. Selanjutnya karbohidrat tersebut digunakan untuk pembelahan sel-sel untuk memacu pertumbuhan organ generatif, sehingga apabila komponen produktif yang dihasilkan cukup baik maka produksi akan meningkat.

B. Tanaman Kacang Kedelai

Jumlah biji berisi per polong (biji)

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap jumlah biji berisi per polong, dilakukan Uji BNT pada taraf 5% yang hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Jumlah Biji Berisi Per Polong (biji)

Jarak Tanam (J)	Pupuk Nitrogen (N)			Rata-rata
	n_0 (0 kg N ha ⁻¹)	n_1 (75 kg N ha ⁻¹)	n_2 (150 kg N ha ⁻¹)	
j_1 (75 x 20 cm)	1,33	1,72	2,33	1,80 ^a
j_2 (75 x 30 cm)	1,50	2,06	2,50	2,02 ^b
j_3 (75 x 40 cm)	1,67	2,61	3,17	2,48 ^c
Rata-rata	1,50 ^a	2,13 ^b	2,67 ^c	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf sama berbeda tidak nyata atas dasar uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5% (BNT = 0,21)

Berdasarkan hasil uji BNT 5% terhadap jarak tanam pada tanaman jagung menunjukkan bahwa perlakuan j_1 (75 x 20 cm), perlakuan j_2 (75 x 30 cm) dan perlakuan j_3 (75 x 40 cm) berbeda nyata. Rata-rata jumlah biji berisi per polong paling banyak diperoleh perlakuan j_3 (75 x 40 cm) yaitu 2,48 biji per polong.

Hal ini disebabkan proses fotosintesis berjalan lancar sehingga akumulasi fotosintat dalam tanaman juga meningkat sehingga pada saat tanaman memasuki fase generatif yaitu diawali terbentuknya bunga, aliran fotosintat hampir seluruhnya terarah ke pembentukan bunga, polong dan biji. Sesuai pendapat Gardner, dkk. (1991), bahwa sebelum pengisian biji, kebanyakan hasil asimilasi digunakan untuk pembentukan organ-organ vegetatif dan pembentukan bunga. Sedangkan selama pengisian biji, kebanyakan hasil asimilasi digunakan untuk proses tersebut, investasi hasil asimilasi dalam pertumbuhan tanaman selama periode vegetatif menentukan produktivitas pada tingkat perkembangan berikutnya termasuk biji.

Berdasarkan hasil uji BNT5% terhadap pemupukan nitrogen pada tanaman jagung menunjukkan bahwa perlakuan n_0 (0 kg N ha⁻¹), perlakuan n_1 (75 kg N ha⁻¹) dan perlakuan n_2 (150 kg N ha⁻¹). Rata-rata jumlah biji berisi per polong paling banyak dihasilkan oleh perlakuan n_2 (150 kg N ha⁻¹) yaitu 2,67 biji per polong.

Secara umum tanaman yang diberikan perlakuan pupuk nitrogen menghasilkan jumlah biji berisi per polong lebih banyak, hal ini disebabkan proses fotosintesis dan respirasi tanaman semakin baik dengan pemberian pupuk nitrogen akan membantu pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga fotosintat yang dihasilkan semakin banyak, hasil fotosintat dari fase vegetatif ke fase generatif akan disimpan dan dimanfaatkan sebagai cadangan makanan berupa karbohidrat. Sesuai pendapat Duncan dalam Ismail (1983), bahwa pengisian biji sebagai faktor produksi sangat tergantung pada proses fotosintesis, respirasi dan keadaan lingkungan setelah berbunga.

Berat 100 Biji Kering (g)

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap jumlah biji berisi per polong, dilakukan Uji BNT pada taraf 5% yang hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Berat 100 Biji Kering (g)

Jarak Tanam (J)	Pupuk Nitrogen (N)			Rata-rata
	n_0 (0 kg N ha ⁻¹)	n_1 (75 kg N ha ⁻¹)	n_2 (150 kg N ha ⁻¹)	
j_1 (75 x 20 cm)	10,54	10,69	10,73	10,65
j_2 (75 x 30 cm)	10,58	10,99	10,70	10,76
j_3 (75 x 40 cm)	10,65	10,70	11,02	10,79
Rata-rata	10,59	10,79	10,82	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf sama berbeda tidak nyata atas dasar uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5% (BNT = 0,38)

Berat 100 biji kering kacang kedelai tidak berbeda nyata terhadap perlakuan jarak tanam pada tanaman jagung, meskipun tidak berbeda nyata terlihat kecenderungan bahwa jarak tanam yang lebih lebar menghasilkan berat 100 biji kering kedelai lebih berat. Hal ini disebabkan karena ukuran biji yang terbentuk banyak mengandung sejumlah karbohidrat yang tersimpan sebagai cadangan makanan, selain itu dipengaruhi kadar air dalam biji dan faktor genetik. Sesuai pendapat Suprpto Hardjo Sumadi (1996), bahwa ukuran biji bervariasi tergantung varietasnya. Jika biji yang terbentuk besar maka berat biji juga akan meningkat dan sebaliknya jika biji yang terbentuk kecil maka berat biji juga menurun. Ditambahkan Rahmat Rukmana dan Yuyun Yunarsih (1996), bahwa varietas willis berat 100 biji adalah 10 g.

Berat 100 biji kering kacang kedelai tidak berbeda nyata terhadap perlakuan pemupukan nitrogen pada tanaman jagung, meskipun tidak berbeda nyata terlihat kecenderungan tanaman kacang kedelai yang diberikan perlakuan pemupukan nitrogen akan menghasilkan berat 100 biji kering kedelai lebih berat. Hal ini berhubungan faktor genetik dari tanaman kacang kedelai varietas willis. Sesuai pendapat Goldsworthy dan Fisher (1996), ukuran biji yang sama pada tanaman baik jumlah maupun ukuran biji menyebabkan berat biji hampir sama dalam satu varietas.

Hasil Biji Kering (Mg ha⁻¹)

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap hasil biji kering , dilakukan Uji BNT pada taraf 5% yang hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil Biji Kering (Mg ha⁻¹)

Jarak Tanam (J)	Pupuk Nitrogen (N)			Rata-rata
	n_0 (0 kg N ha ⁻¹)	n_1 (75 kg N ha ⁻¹)	n_2 (150 kg N ha ⁻¹)	
j_1 (75 x 20 cm)	1,92	2,22	2,62	2,25 ^a
j_2 (75 x 30 cm)	2,16	2,35	2,85	2,45 ^b
j_3 (75 x 40 cm)	2,78	2,86	3,25	2,96 ^c
Rata-rata	2,29 ^a	2,48 ^b	2,91 ^c	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf sama berbeda tidak nyata atas dasar uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5% (BNT = 0,12)

Berdasarkan hasil uji BNT 5% terhadap jarak tanam pada tanaman jagung menunjukkan bahwa perlakuan $j_1(75 \times 20 \text{ cm})$, perlakuan $j_2(75 \times 30 \text{ cm})$ dan perlakuan $j_3(75 \times 40 \text{ cm})$ berbeda nyata. Rata-rata hasil biji kering paling berat diperoleh pada perlakuan $j_3(75 \times 40 \text{ cm})$ yaitu $2,96 \text{ Mg ha}^{-1}$.

Berdasarkan hasil pengamatan terlihat kecenderungan bahwa hasil biji kering tanaman kedelai paling berat diperoleh pada jarak tanam yang lebih lebar. Hal ini disebabkan pada jarak tanam yang lebih lebar menyebabkan ruang tumbuh tanaman lebih efisien dalam menggunakan unsur hara, cahaya matahari, air dan CO_2 sehingga akan mempengaruhi hasil fotosintat karena proses fotosintesis untuk membentuk jaringan dan bagian-bagian tanaman berlangsung baik. Sesuai pendapat Hasan Basri Jumin (2005), bahwa pertumbuhan tanaman selain ditentukan oleh kegiatan fotosintesis dan perombakan bahan kering oleh respirasi juga ditentukan oleh kegiatan fotosintesis dan unsur hara kebagian limbung (tempat menyimpan fotosintat).

Berdasarkan hasil uji BNT5% terhadap pemupukan nitrogen pada tanaman jagung menunjukkan bahwa perlakuan $n_0 (0 \text{ kg N ha}^{-1})$ dan perlakuan $n_1 (75 \text{ kg N ha}^{-1})$ tidak berbeda nyata, akan tetapi keduanya berbeda nyata dengan perlakuan $n_2 (150 \text{ kg N ha}^{-1})$. Rata-rata hasil biji kering paling berat diperoleh pada perlakuan $n_2 (150 \text{ kg N ha}^{-1})$ yaitu $2,91 \text{ Mg ha}^{-1}$.

Secara umum tanaman yang diberikan perlakuan pemupukan nitrogen akan menghasilkan berat biji kering paling berat. Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk nitrogen akan membantu pertumbuhan dan perkembangan vegetatif tanaman semakin baik dan membuat tanaman lebih hijau karena banyak mengandung butir-butir klorofil sehingga fotosintat yang dihasilkan semakin banyak, hasil fotosintat dari fase vegetatif dan fase generatif akan tersimpan dan dimanfaatkan sebagai cadangan makanan berupa karbohidrat untuk pembentukan bunga, buah dan biji. Sesuai pendapat Hasan Basri Jumin (2005), bahwa karbohidrat dan protein yang ditimbun dalam tanaman yaitu pada daun, buah dan biji. Selanjutnya karbohidrat tersebut digunakan untuk pembelahan sel-sel untuk memacu pertumbuhan organ generatif, sehingga apabila komponen produktif yang dihasilkan cukup baik maka produksi akan meningkat.

NISBAH KESETARAAN LAHAN (NKL)

Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap nisbah kesetaraan lahan, dilakukan Uji BNT pada taraf 5% yang hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Nisbah Kesetaraan Lahan

Jarak Tanam (J)	Pupuk Nitrogen (N)			Rata-rata
	$n_0 (0 \text{ kg N ha}^{-1})$	$n_1 (75 \text{ kg N ha}^{-1})$	$n_2 (150 \text{ kg N ha}^{-1})$	
$j_1(75 \times 20 \text{ cm})$	0,73	0,80	0,95	0,83 ^a
$j_2(75 \times 30 \text{ cm})$	0,83	0,88	1,02	0,91 ^b
$j_3(75 \times 40 \text{ cm})$	0,95	0,99	1,11	1,02 ^b
Rata-rata	0,84 ^a	0,89 ^a	1,03 ^b	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf sama berbeda tidak nyata atas dasar uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5% (BNT = 0,33)

Berdasarkan hasil uji BNT 5% terhadap jarak tanam pada tanaman jagung menunjukkan bahwa perlakuan j_2 (75 x 30 cm) dan perlakuan j_3 (75 x 40 cm) tidak berbeda nyata, akan tetapi keduanya berbeda nyata dengan perlakuan j_1 (75 x 20 cm). Rata-rata nisbah kesetaraan lahan paling besar dihasilkan oleh perlakuan j_3 (75 x 40 cm) yaitu 1,02.

Hal ini disebabkan karena berhubungan dengan besarnya hasil biji jagung, hasil yang tinggi diperoleh pada perlakuan j_3 (75 x 40 cm) yaitu 1,62 Mg ha⁻¹ untuk hasil biji kering jagung dan 2,96 Mg ha⁻¹ untuk hasil biji kering kedelai. Selain itu, dapat juga disebabkan jarak tanam yang berkaitan dengan jumlah populasi tanaman, dimana populasi tanaman jagung per hektar lebih sedikit (jarak tanam yang lebih lebar) daripada tingkat populasi tanaman jagung pada perlakuan jarak tanam yang lebih sempit sehingga terjadi kompetisi tidak terlalu besar. Pada jarak tanam lebih lebar tanaman mempunyai ruang tumbuh yang cukup sehingga menyebabkan faktor kompetisi akan unsur hara, cahaya matahari, air dan CO₂ serta pengaruh saling menaungi antar tanaman jagung dan tanaman kacang kedelai akan lebih rendah apabila dibandingkan dengan jarak tanam yang lebih sempit. Hal ini sesuai pendapat Suwasono Heddy, dkk., (1994), untuk mengukur keberhasilan tumpangsari dapat ditinjau dari besarnya kompetisi yang terjadi sebagaimana diketahui bahwa besarnya kompetisi menentukan tinggi rendahnya produksi tanaman. Ditambahkan oleh Beets (1982), bahwa bila tanaman ditanam secara tumpangsari akan terjadi persaingan dalam penyerapan unsur hara dan radiasi surya. Dari nilai NKL yang diperoleh diketahui bahwa tanaman yang ditanam pada jarak tanam yang lebih sempit mempunyai nilai NKL rendah demikian pula sebaliknya bila tanaman yang ditanam pada jarak tanam yang lebih lebar maka mempunyai nilai NKL tinggi.

Nilai NKL yang dihasilkan oleh perlakuan jarak tanam yaitu j_3 (75 x 40 cm) nilai NKL yang diperoleh adalah sebesar 1,02. Hal ini berarti dibutuhkan lahan seluas 1,02 ha oleh sistem monokultur untuk memberikan hasil yang sama dengan 1 ha sistem tumpangsari, atau dengan pengertian lain yaitu peningkatan hasil dengan sistem tumpangsari adalah 2% lebih tinggi daripada monokultur.

Berdasarkan hasil uji BNT5% terhadap pemupukan nitrogen pada tanaman jagung menunjukkan bahwa perlakuan n_0 (0 kg N ha⁻¹) dan perlakuan n_1 (75 kg N ha⁻¹) tidak berbeda nyata, akan tetapi keduanya berbeda nyata dengan perlakuan n_2 (150 kg N ha⁻¹). Rata-rata nisbah kesetaraan lahan paling besar dihasilkan oleh perlakuan n_2 (150 kg N ha⁻¹) yaitu 1,03.

Hal ini disebabkan karena hubungan dengan besarnya hasil biji kering, hasil yang tinggi diperoleh pada perlakuan n_2 (150 kg N ha⁻¹) yaitu 1,68 Mg ha⁻¹ untuk hasil biji kering jagung dan 2,91 Mg ha⁻¹ untuk hasil biji kering kedelai. Selain itu juga dapat disebabkan karena perlakuan pemupukan nitrogen pada pengamatan berat biji kering memberikan informasi bahwa pupuk nitrogen yang diberikan semakin tinggi sampai batas tertentu akan semakin meningkatkan hasil biji, dimana pupuk nitrogen mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara nitrogen untuk pertumbuhan tanaman sehingga proses fotosintesis berjalan baik dan menghasilkan karbohidrat yang akan dimanfaatkan oleh tanaman untuk pembentukan bunga, buah dan biji.

Nilai NKL yang dihasilkan oleh perlakuan pemupukan nitrogen yaitu perlakuan n_2 (150 kg N ha⁻¹) nilai NKL yang diperoleh adalah sebesar 1,03. Hal ini berarti dibutuhkan lahan seluas 1,03 ha oleh sistem monokultur untuk memberikan hasil yang sama dengan sistem tumpangsari adalah 3% lebih tinggi daripada monokultur. Menurut

pendapat Suwasono Heddy, dkk., (1994), bahwa sistim tumpangsari dianggap lebih produktif apabila mempunyai NKL lebih dari satu.

NKL secara umum didapatkan dengan membandingkan pola tumpangsari dengan monokultur, $NKL > 1$ berarti menguntungkan (Kidane *et al.* 1990; Kipkemori *et al.* 1997; Suwanto *et al.* 2005).

Interaksi Antara Jarak Tanam dan Pupuk Nitrogen Pada Tanaman Jagung Terhadap Produktivitas Lahan Tumpangsari

Berdasarkan sidik ragam diperoleh hasil bahwa perlakuan jarak tanam dan perlakuan pemupukan nitrogen pada tanaman jagung memberikan interaksi tidak berbeda nyata terhadap semua variabel. Hal ini diduga antara masing-masing faktor secara terpisah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sehingga apabila dikombinasikan tidak akan saling mempengaruhi. Sesuai pendapat Steel dan Torrie (1993), bahwa apabila interaksi antara dua faktor tidak berbeda nyata maka dapat disimpulkan faktor-faktor tersebut bertindak bebas satu dengan lainnya.

Meskipun tidak berbeda nyata akan tetapi kombinasi antara jarak tanam perlakuan $j_3(75 \times 40 \text{ cm})$ dan pemupukan nitrogen perlakuan $n_2(150 \text{ kg N ha}^{-1})$ cenderung memperlihatkan hasil terbaik terhadap semua variabel yang diamati dibandingkan perlakuan lainnya.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh jarak tanam dalam tumpangsari terhadap tanaman jagung
Perlakuan jarak tanam untuk tanaman jagung berbeda nyata terhadap berat 100 biji kering, hasil biji kering, dan indeks panen. Hasil berat biji kering tertinggi dihasilkan oleh 75 x 40 cm (j_3) yaitu 1,69 Mg ha⁻¹.
2. Perlakuan pemupukan nitrogen berbeda nyata terhadap berat 100 biji kering dan hasil biji kering. Hasil biji kering tertinggi dihasilkan oleh perlakuan 150 kg N ha⁻¹ (n_2) yaitu 1,66 Mg ha⁻¹.
3. Pengaruh jarak tanam dan pemupukan nitrogen dalam tumpangsari terhadap kacang kedelai berbeda nyata terhadap jumlah biji berisi per polong dan hasil biji kering. Hasil biji kering yang tertinggi dihasilkan oleh perlakuan jarak tanam 75 x 40 cm (j_3) yaitu 2,96 Mg ha⁻¹ dan perlakuan dosis pupuk nitrogen 150 kg N ha⁻¹ (n_2) yaitu 2,91 Mg ha⁻¹.
4. Nisbah kesetaraan lahan atau *Land Equivalent Ratio* (LER) pada perlakuan jarak tanam 75 x 40 cm (j_3) menghasilkan nilai 1,02, sehingga produktivitas lahan pada perlakuan tumpangsari dengan jarak tanam jagung yaitu 75 x 40 cm menghasilkan 2% lebih tinggi daripada monokultur. Sedangkan LER pada perlakuan pemupukan nitrogen (N) yaitu 150 kg N ha⁻¹ (n_2) menghasilkan nilai sebesar 1,03, sehingga produktivitas lahan pada perlakuan tumpangsari dengan pemupukan nitrogen yaitu 150 kg N ha⁻¹ menghasilkan 3% lebih tinggi daripada monokultur.
5. Tidak ada interaksi antara jarak tanam dan dosis pupuk nitrogen dalam sistim tumpangsari antara tanaman jagung dan kacang kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistika. 2007. Statistik Indonesia. BPS Jakarta [online]. Available at <http://www.bps.go.id/sector/agri/pangan/shtml>).
- Beets, Willem C. 1982. *Multiple Cropping and Tropical Farming Systems*. Gower Publishing Company, Croft Road, Aldershot, Hampshire, England.
- Dwijdoswputro, D. 1994. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta.
- Goldsworhty, H.R and N.M. Fisher. 1992. *The Phsiology Of Tropical Field Crop*. Terjemahan Tohari. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Gadjahmada University Press. Yogyakarta.
- Hasan Basri Jumin. 2005. Dasar-Dasar Agronomi. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Ismail. 1983. Pengaruh Metode Jumlah Panas Untuk Menentukan Umur Tanaman Jagung serta Penelaahan Pertumbuhan dan Produksi Pada Beberapa Lokasi dan Jenis Tanah. Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Kidane G. A., Adhonon, N., Legesse D., and Woldeyess. 1990. Cereal/Legume intercropping Research in Ethiopia In Weddington, R.S., A.F.E. Palmer, and O.T. Eddjeeds: Research metohds for cereal/Legume intercropping. Proc of workshop on research methods for cereal/legume intercropping in Eastern and Southern Africa. Mexico, D.F. CIMMYT.
- Kipkemori, P.L. Wasike, V.W., Ooro, P.A., Riugu, T.C., Bor, P.K. and Rogocho, L.M. 1997. *Effects of intercropping Patern on Soybean and Maize Yield In Central Rift Valley of Kenya*. CYMMYT.
- Lamina. 1989. Kedelai dan Pengembangannya. Simplex. Jakarta.
- Marsono dan Sigit. 2001. Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasinya. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahmat Rukmana dan Yuyun Yuniarsih. 1996. Kedelai Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Rodiah. 1990. Diskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Malang.
- Sarwono Hardjowigeno. 2003. Ilmu Tanah. Akamedika Presindo. Jakarta.
- Sitompul, S.M. dan Bambang Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. GadjahMada University Press. Yogyakarta.

- Sri Setyati Hardjadi. 1996. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta.
- Steel, Robert G.D and James H. Torrie. 1993. *Principle and produceres of statictics*. Terjemahan Bambang Sumantri. Prinsip dan Prosedur Statistik. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suprpto Hardjo Sumadi. 2004. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suprpto Hardo Sumadi dan Rasyid Marzuki. 2005. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suwasono Heddy, Wahono Hadi Susanto dan Metty Kurniati. 1994. Pengantar Produksi Tanaman dan Penanganan Pasca Panen. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Suwarto, S. Yahya, Handoko, M.A.. Chozin. Kompetisi Jagung dan Ubikayu dalam Sistim Tumpangsari. Bul Agron. 33(2): 1-7.
- Thahir dan Hadmadi. 1990. Tumpang Gilir (*Multiple Cropping*). Yasaguna. Jakarta.
- Willey, R. W. 1979. *Intercropping its importance and research needs. Parts, Competition and Yield advantage*. Field crop Abstr 32, 1-10.