

## Pengaruh Posisi Pemangkasan Daun Jagung Dalam Sistem Tumpang Sari Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai

### *The effect of corn leaf pruning position in intercropping system on soybean growth and production*

<sup>1</sup>Mapegau, <sup>\*1</sup>Islah Hayati, <sup>1</sup>Ardiyarningsih Puji Lestari, <sup>2</sup>Addion Nizori, dan <sup>3</sup>Marlina

<sup>1</sup>Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi

Jl. Raya Jambi-Ma. Bulian KM 15 Mendalo Indah Jambi 36361 Jambi, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jambi

Jl. Raya Jambi – Palembang, Pondok Meja Jambi, Indonesia

<sup>3</sup>Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala

Jl. Tgk.Hasan Krueng Kalee No.3 Kopelma Darussalam Banda Aceh, Indonesia

\*e-mail koresponden: [islah.hayati@unja.ac.id](mailto:islah.hayati@unja.ac.id)

**Abstract.** *This study aims to determine the effect of corn leaf pruning on soybean growth and yield in an intercropping system. This research was carried out on farmers' land in Simpang Village, Berbak District, TanjungJabung Timur Regency from July - October 2020. This research was carried out using a Randomized Block Design (RBD) with 5 replications. Pruning treatments based on the position of the leaves on the stem were : without pruning (control/p0), pruning 3 leaves at a position near the soil surface (p1), pruning 3 leaves at a position below the cob (p2), and pruning 3 leaves at a position above the cob (p3). The variables observed included soybean plant height (cm), number of pods per plant, number of filled pods per plant, weight of 100 dry seeds (g), and soybean dry seed yield. The results showed that the highest soybean plant height was obtained without pruning and pruning 3 corn leaves near the soil surface, but produced the lowest number of pods per plant, number of filled pods, and the lowest soybean dry seed yield. The number of pods per plant, the number of containing per plant, and the highest soybean dry seed yield were obtained at pruning of 3 leaves under the cob and 3 leaves of corn above the cob. In corn, the highest yield was obtained by pruning 3 leaves below the cob and 3 leaves above the cob. The diversity of soybean dry seed yields in this study was determined jointly by the diversity of the number of pods per plant, the number of filled pods per plant, and the weight of 100 dry seeds. Partially, only the number of pods contained per plant and the weight of 100 dry seeds significantly played a role in determining the amount of dry soybean yield, while the number of pods per plant had no significant role in determining the diversity of dry seed yields. Land use with corn and soybean intercropping system can increase land productivity so that it is more efficient with LER value > 1 in all positions of corn leaf pruning.*

**Keywords:** *pruning, intercropping corn, soybean*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemangkasan daun jagung terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai dalam system tumpang sari. Penelitian ini dilaksanakan di lahan petani di Kelurahan Simpang Kecamatan Berbak, Kabupaten Tanjung Jabung Timur dari bulan Juli – Oktober 2020. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 ulangan. Perlakuan pemangkasan berdasarkan posisi daun pada batang adalah : tanpa pemangkasan (kontrol/p0), pemangkasan 3 helai daun pada posisi dekat permukaan tanah (p1), pemangkasan 3 helai daun pada posisi di bawah tongkol (p2), dan pangkasan 3 helai daun pada posisi di atas tongkol (p3). Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman kedelai, jumlah polong per tanaman, jumlah polong berisi per tanaman, berat 100 butir biji kering, dan hasil biji kering kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman kedelai tertinggi diperoleh pada tanpa pemangkasan dan pemangkasan 3 helai daun jagung dekat permukaan tanah, tetapi menghasilkan jumlah polong per tanaman, jumlah polong berisi, dan hasil biji kering kedelai terendah. Jumlah polong per tanaman, jumlah polong berisi per tanaman, dan hasil biji kering kedelai tertinggi diperoleh pada pemangkasan 3 helai daun di bawah tongkol dan 3 helai daun jagung di atas tongkol. Pada tanaman jagung hasil tertinggi diperoleh pada pemangkasan 3 helai daun di bawah tongkol dan 3 helai daun di atas tongkol. Keragaman hasil biji kering kedelai pada penelitian ini ditentukan secara bersama oleh keragaman jumlah polong per tanaman, jumlah polong berisi per tanaman, dan bobot 100 butir biji kering. Secara parsial hanya jumlah polong berisi per tanaman dan bobot 100 butir biji kering yang secara nyata berperan dalam menentukan besarnya hasil biji kering kedelai, sedangkan jumlah polong per tanaman tidak nyata perannya dalam menentukan keragaman hasil biji kering. Penggunaan lahan dengan sistem tumpang sari jagung dengan kedelai dapat meningkatkan produktivitas lahan sehingga lebih efisien dengan nilai NKL > 1 pada semua posisi pemangkasan daun jagung.

**Kata Kunci:** *pemangkasan, tumpang sari, jagung, kedelai*

### PENDAHULUAN

Teknologi budidaya yang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan berwawasan lingkungan sangat diperlukan terutama di daerah pemilikan lahan yang sempit baik pada lahan kering maupun pada lahan pasang surut. Teknik budidaya ini pada dasarnya lebih meragamkan penggunaan waktu, ruang dan jenis tanaman yang dapat

memberikan keunggulan komparatif yang tinggi. Hal ini dapat dilakukan dengan pengembangan pola tanam tumpang sari, yaitu system tanam dimana dua atau lebih tanaman yang berbeda ditanam bersama-sama dalam waktu relative bersamaan atau berbeda, penanaman dapat dilakukan secara berselang-seling pada sebidang tanah yang sama (Efendi,1976;Willey, 1990;Warsana, 2009). Dengan system tumpang sari akan terjadi keseimbangan biologis, penganeekaragaman hasil tanaman, mengurangi resiko kegagalan panen, membantu meningkatkan keunggulan dan stabilitas pendapatan petani per satuan luas per satuan waktu.

Keberhasilan sistem tumpangsari pada prinsipnya ditentukan oleh pemilihan komponen tanaman yang akan diusahakan. Kombinasi tanaman kedelai dan jagung dalam sistem tumpang sari lebih menguntungkan dari pada pengusahaan monokultur jagung maupun monokultur kedelai (Aminah *dkk.* 2014). Kemudian menurut Gomez dan Gomez (1983) dan Palaniappan (1985), pemilihan tanaman dalam tumpang sari agar didasarkan pada perbedaan karakter morfologi dan fisiologi pada tanaman tersebut. Selain itu, menurut Odum (1983) tanaman yang ditumpangsarikan adalah tanaman dari lain famili dan yang memenuhi syarat-syarat berbeda. Dimungkinkan juga untuk mengurangi tekanan pada sumber daya tanah dan air (Singh, *dkk.* 2017; Chen, *dkk.* 2019). Selain itu, tumpang sari juga dapat menghambat terjadinya penyakit dan serangga hama di dalam agroekosistem (Lithourgidis, *dkk.*2011; Daryantoa, *dkk.* 2020).

Pemangkasan daun sangat penting bagi tanaman jagung pada sistem tumpang sari dalam rangka peningkatan penyerapan sinar matahari oleh daun dalam proses fotosintesis. Pemangkasan daun yang tidak lagi bermanfaat bagi tanaman diharapkan dapat menjadi salah satu cara untuk meningkatkan hasil jagung dan kedelai dalam sistim tumpang sari. Produksi jagung pada tahun 2018 5,24 ton.ha<sup>-1</sup>(BPS, 2019). Jika didasarkan pada kebutuhan konsumsi sebesar 5,28 juta ton serta kebutuhan pakan sebesar 4,25 juta ton dapat diketahui bahwa produksi jagung di Indonesia belum dapat mencukupi kebutuhan dengan defisit 4,31 juta ton atau 45,13%. Pemangkasan tersebut akan mengurangi pesaing biji dalam mendapatkan asimilat yang dihasilkan daun pada tanaman jagung dan memungkinkan banyaknya energi radiasi yang dapat diterima tanaman kedelai di bawah tanaman jagung. Menurut Satriyo (2015), bahwa besarnya pengaruh pemangkasan daun terhadap hasil panen tergantung pada banyaknya daun yang dipangkas, letak daun pada batang dan periode pertumbuhan pada tanaman jagung.

Pengaruh pemangkasan daun jagung berdasarkan letak pada batang terhadap hasil kedelai dalam sistem tumpang sari belum banyak diketahui. Oleh karena itu, penelitian ini dirasa perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemangkasan daun jagung berdasarkan letak daun pada batang terhadap hasil tanaman kedelai dalam sistem tumpang sari.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Simpang, Kecamatan Berbak, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi dari bulan Juli-Oktober 2020. Bahan yang digunakan adalah benih jagung varietas Sukmaraga, kedelai varietas Anjasmoro, pupuk Urea, SP-36, KCl, kapur Dolomit, insektisida dan fungisida. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, meteran, gunting, ajir, gembor, timbangan, plastik, alat tulis, kamera, *luxmeter* UT 383, dan *moisture meter* AG07 untuk mengukur kadar air biji hasil panen.

Pemangkasan daun dilakukan saat mulai muncul bunga yaitu pada umur 55 hari setelah tanam (HST). Penentuan jumlah daun yang dipangkas pada setiap posisi daun pada batang (Gambar 1.) didasarkan pada perhitungan 20% dari jumlah daun jagung yang ada pada umur 55 HST. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 ulangan. Perlakuan pemangkasan berdasarkan posisi daun pada batang adalah ; tanpa pemangkasan (kontrol/p0), pemangkasan 3 helai daun pada posisi dekat permukaan tanah (p1), pemangkasan 3 helai daun pada posisi di bawah tongkol (p2), dan pangkasan 3 helai daun pada posisi di atas tongkol (p3). Jagung ditanam dengan jarak80 cm x 20 cm pada petakan berukuran 4 m x 2 m.



Gambar 1. Pengelompokan letak daun jagung pada batang

Variabel yang diamati meliputi :

1. Tinggi tanaman kedelai (cm), pengukuran tinggi tanaman dilakukan 2 kali yaitu pada umur 65 HST (10 HSP) dan 75 HST (20 HSP) (hari sesudah pemangkasan). Pengukuran dilakukan mulai dari pangkal batang sampai ujung titik tumbuh.
2. Jumlah polong per tanaman, ditentukan setelah panen yaitu dengan menghitung jumlah polong per tanaman sampel.
3. Jumlah polong berisi per tanaman, ditentukan dengan menghitung semua polong berisi pada setiap tanaman sampel tiap petak percobaan. Polong dikatakan berisi ketika di dalam polong terdapat 2-3 biji.
4. Berat 100 butir biji kering, dilakukan setelah panen, dengan cara menghitung 100 biji kedelai yang sudah kering secara acak kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik. Satuan yang digunakan dalam menghitung berat 100 biji adalah g.
5. Hasil biji kering kedelai, adalah berat biji kering per petak ubinan pada kadar air 14% (menggunakan alat *grain moisture meter* AG07), kemudian dikonversi dalam  $\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$  dengan rumus:

$$\text{Produksi (ton}\cdot\text{ha}^{-1}) = \frac{\text{luas 1 ha (m}^2\text{)}}{\text{luas petakan (m}^2\text{)}} \times \text{hasil per petak}$$

6. Hasil biji kering jagung dan kedelai pada monokultur

Pengukuran hasil biji kering jagung dan kedelai yang ditanam secara monokultur diperlukan untuk perhitungan nilai kesetaraan lahan (NKL). Pengukuran dilakukan berdasarkan hasil per petak ubinan (kadar air 14%) kemudian dikonversi dalam ton dengan rumus:

$$\text{Produksi (ton}\cdot\text{ha}^{-1}) = \frac{\text{luas 1 ha (m}^2\text{)}}{\text{luas petakan (m}^2\text{)}} \times \text{hasil per petak}$$

7. Pengamatan pendukung, mengukur intensitas cahaya matahari di bawah tegakan jagung menggunakan alat *lux meter* UT 383. Pengukuran dilakukan pada siang hari pukul 10.00 dan pukul 12.00 WIB.

8. Nisbah kesetaraan lahan (NKL)

Untuk mengevaluasi keuntungan atau kerugian yang ditimbulkan dari pola tanam tumpang sari dengan monokultur dapat dihitung dari Nilai Kesetaraan Lahan (NKL). Nilai NKL ini menggambarkan suatu areal yang dibutuhkan untuk total produksi monokultur yang setara dengan satu ha produksi tumpang sari. NKL dihitung dengan rumus :

$$\text{NKL} = \frac{Y_i}{Y_j} + \frac{X_i}{X_j}$$

Dimana  $Y_i$  = produksi tanaman jagung yang ditumpangsarikan,  $Y_j$  = produksi tanaman jagung yang dimonokulturkan.  $X_i$  = produksi tanaman kedelai yang ditumpangsarikan,  $X_j$  = produksi tanaman kedelai yang dimonokulturkan.

### Analisis data

Data hasil penelitian ini dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), jika perlakuan menunjukkan beda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf  $\alpha = 5\%$ . Untuk mengetahui besarnya peran komponen hasil dalam menentukan hasil biji kering kedelai, dilakukan analisis regresi linier berganda dengan model uji:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \varepsilon$$

$Y$  = Hasil biji kering kedelai

$X_1$  = Jumlah polong per tanaman

$X_2$  = Jumlah polong berisi per tanaman

$X_3$  = Bobot 100 butir biji kering kedelai

Selanjutnya untuk mengetahui komponen hasil tanaman kedelai yang mana secara nyata berperan dalam menentukan besarnya hasil biji kering kedelai, dilakukan seleksi variabel dengan teknik langkah mundur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN.

### Hasil penelitian

#### Tinggi tanaman kedelai

Pemangkasan daun jagung berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kedelai yang ditanam dalam system tumpang sari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanpa pemangkasan dan dengan pemangkasan 3 helai daun jagung pada posisi dekat permukaan tanah secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tinggi tanaman kedelai pada pemangkasan 3 helai daun jagung pada posisi di bawah tongkol dan di atas tongkol pada umur 65 HST atau 10 HSP dan pada umur 75 HST atau 20 HSP (Tabel 1).

**Tabel 1.** Pengaruh pemangkasan daun jagung terhadap tinggi tanaman kedelai dalam sistem tumpang sari jagung-kedelai

Pemangkasan daun jagung	Tinggi Tanaman (cm) (10 HSP)	Tinggi Tanaman (cm) (20 HSP)
tanpa pemangkasan	48,55 a	55,71a
pemangkasan 3 helai daun dekat tanah	47,82 a	54,57a
pemangkasan 3 helai daun di bawah tongkol	40,61 b	48,68b
pemangkasan 3 helai daun di atas tongkol	41,48 b	49,00b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf  $\alpha = 5\%$

#### Jumlah polong per tanaman

Pemangkasan daun tanaman jagung dalam sistem tumpang sari dengan tanaman kedelai yang dilakukan pada awal munculnya bunga (umur 55 HST) berpengaruh terhadap jumlah polong per tanaman. Pemangkasan 3 helai daun jagung pada posisi di bawah tongkol dan 3 helai daun jagung pada posisi disekitar tongkol (di atas tongkol) menghasilkan jumlah polong per tanaman tertinggi dan berbeda tidak nyata antar keduanya, masing-masing 33,79 dan 36,50 polong, tetapi keduanya berbeda nyata dengan jumlah polong per tanaman tanpa pemangkasan daun jagung dan pemangkasan 3 helai daun jagung pada posisi dekat permukaan tanah. Rata-rata jumlah polong per tanaman kedelai tanpa pemangkasan daun jagung adalah 29,87 sedangkan jumlah polong per tanaman kedelai pada pemangkasan 3 helai daun dekat permukaan tanah sebanyak 30,54 polong dan keduanya berbeda tidak nyata (Tabel 2).

**Tabel 2.** Pengaruh pemangkasan daun jagung terhadap jumlah polong per tanaman Kedelai dalam sistem tumpang sari jagung-kedelai

Pemangkasan daun	Jumlah polong per tanaman
tanpa pemangkasan	29,87 a
pemangkasan 3 daun dekat permukaan tanah	30,54 a
pemangkasan 3 daun di bawah tongkol	34,79 b
pemangkasan 3 daun di atas tongkol	36,50 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf  $\alpha = 5\%$

#### Jumlah polong berisi

Pemangkasan daun jagung pada system tumpang sari dengan kedelai berpengaruh terhadap jumlah polong berisi per tanaman kedelai. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemangkasan 3 helai daun jagung pada posisi di atas tongkol dan 3 helai daun pada posisi di bawah tongkol menghasilkan jumlah polong berisi tertinggi dan berbeda antar keduanya, masing-masing 33,26 dan 30,68 polong (Tabel 3). Pada system tumpang sari jagung dengan kedelai, tanpa pemangkasan daun jagung dan pemangkasan 3 helai daun jagung pada posisi dekat permukaan tanah memperlihatkan jumlah polong berisi terendah, masing-masing 25,00 dan 25,79 dan nyata lebih rendah dibandingkan dengan jumlah polong berisi pada pemangkasan 3 helai daun pada posisi di bawah tongkol dan di atas tongkol.

**Tabel 3.** Pengaruh pemangkasan daun jagung terhadap jumlah polong berisi kedelai pada system tumpang sari jagung-kedelai

Pemangkasan daun	Jumlah polong berisi
tanpa pemangkasan	25,00 a
pemangkasan 3 daun dekat permukaan tanah	25,79 a
pemangkasan 3 daun di bawah tongkol	30,68 b
pemangkasan 3 daun di atas tongkol	33,26 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf  $\alpha = 5\%$

### Bobot 100 butir biji kering kedelai

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemangkasan daun jagung pada posisi manapun tidak berpengaruh terhadap bobot 100 butir biji kering kedelai pada sistem tumpang sari. Rata-rata bobot 100 butir biji kering kedelai menurut posisi pemangkasan daun jagung disajikan pada Tabel 4. berikut.

**Tabel 4.** Pengaruh pemangkasan daun jagung terhadap bobot 100 butir biji kering Kedelai dalam sistem tumpang sari jagung-kedelai

Pemangkasan daun	Bobot 100 butir biji kedelai (g)
tanpa pemangkasan	13,06 a
pemangkasan 3 daun dekat permukaan tanah	13,13 a
pemangkasan 3 daun di bawah tongkol	13,23 a
pemangkasan 3 daun di atas tongkol	13,25 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf  $\alpha = 5\%$

### Hasil biji kering kedelai

Pemangkasan daun jagung dalam system tumpang sari dengan kedelai berpengaruh terhadap hasil biji kering kedelai. Pemangkasan 3 helai daun jagung pada posisi di bawah tongkol dan di atas tongkol menghasilkan hasil biji kering tertinggi yaitu berturut-turut 1,43 ton ha<sup>-1</sup> dan 1,44 ton ha<sup>-1</sup> dan tidak ada perbedaan diantara keduanya (Tabel 5). Hasil biji kering kedelai terendah diperoleh pada tanpa pemangkasan daun jagung dan pada pemangkasan 3 helai daun jagung dekat permukaan tanah.

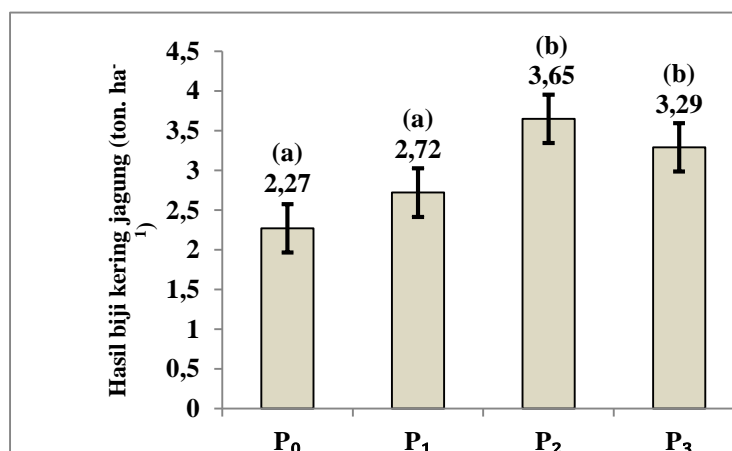
**Tabel 5.** Pengaruh pemangkasan daun jagung dalam sistem tumpang sari dengan kedelai terhadap hasil biji kering kedelai

Pemangkasan daun	Hasil kedelai (ton ha <sup>-1</sup> )
tanpa pemangkasan	1,13b
pemangkasan 3 daun dekat permukaan tanah	1,15 b
pemangkasan 3 daun di bawah tongkol	1,43 a
pemangkasan 3 daun di atas tongkol	1,44 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf  $\alpha = 5\%$

### Hasil biji kering jagung

Pemangkasan daun pada jagung berpengaruh terhadap hasil biji kering. Pemangkasan 3 helai daun pada posisi dekat permukaan tanah menghasilkan bobot biji kering jagung sebesar 2,27 ton.ha<sup>-1</sup> dan berbeda tidak nyata dengan hasil biji kering tanpa pemangkasan (2,70 ton ha<sup>-1</sup>). Pemangkasan 3 helai daun jagung di bawah tongkol dan 3 helai daun di atas tongkol menghasilkan biji kering tertinggi, masing-masing 3,65 ton ha<sup>-1</sup> dan 3,29 ton.ha<sup>-1</sup>, tetapi berbeda tidak nyata antar keduanya (Gambar 2).



Gambar 2. Hasil biji kering jagung berdasarkan posisi pemangkasan daun dalam sistem tumpang sari jagung-kedelai.

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT taraf  $\alpha = 5\%$

p<sub>0</sub> = tanpa pemangkasan

p<sub>1</sub> = pemangkasan 3 helai daun dekat permukaan tanah

p<sub>2</sub> = pemangkasan 3 helai daun di bawah tongkol

p<sub>3</sub> = pemangkasan 3 helai daun di atas tongkol

### Peran komponen hasil dalam menentukan hasil biji kering

Hasil analisis regresi linier terhadap peran komponen hasil yang meliputi jumlah polong, jumlah polong berisi, dan berat 100 butir biji kering dalam mendukung tercapainya hasil kedelai yang tinggi, diperoleh persamaan:

$$Y = -23,343 + 1,335 X_1 + 0,346 X_2 + 0,152 X_3 + (R^2 = 0,83),$$

artinya keragaman hasil biji kering kedelai per tanaman pada penelitian ini ditentukan secara bersama oleh keragaman jumlah polong per tanaman (X<sub>1</sub>), jumlah polong berisi per tanaman (X<sub>2</sub>), dan bobot 100 butir biji kering (X<sub>3</sub>). Berdasarkan seleksi variabel yang dilakukan dengan metode langkah mundur menunjukkan bahwa jumlah polong berisi per tanaman dan jumlah polong berisi per tanaman secara nyata berperan dalam menentukan besarnya hasil biji kering per tanaman, sedangkan jumlah polong per tanaman tidak nyata peranannya dalam menentukan keragaman hasil biji kering pada semua posisi daun yang dipangkas maupun tanpa pemangkasan dalam sistem tumpang sari jagung-kedelai (Tabel 6).

**Tabel 6.** Sidik ragam parsial peran komponen hasil terhadap hasil biji kering kedelai dalam sistem tumpang sari jagung-kedelai

Parsial	FX(1)	Fhitung	F0,05
tanpa pemangkasan daun	1	2,170	
	2	9,020*	
	3	8,479*	
pemangkasan daun dekat permukaan tanah	1	1,363	
	2	10,189*	5,12
	3	9,130*	
pemangkasan daun di bawah tongkol	1	4,640	
	2	9,109*	
	3	8,563*	
pemangkasan daun di atas tongkol	1	4,620	
	2	10,109*	
	3	12,452*	

Keterangan : \*nyata berperan dalam menentukan keragaman hasil biji kering

Y = Hasil biji kering kedelai

X<sub>1</sub> = jumlah polong per tanaman

X<sub>2</sub> = jumlah polong berisi per tanaman

X<sub>3</sub> = bobot 100 butir biji kering

### Intensitas cahaya matahari di bawah tegakan jagung dalam sistem tumpang sari jagung-kedelai

Pemangkasan daun jagung dalam sistem tumpang sari mempengaruhi intensitas cahaya matahari yang sampai ke permukaan daun tanaman kedelai di bawah tegakan tanaman jagung. Intensitas radiasi terendah diperoleh pada tanpa pemangkasan daun jagung (39,7%) dan pemangkasan 3 helai daun jagung pada posisi dekat permukaan tanah (40,2%). Sedangkan intensitas radiasi matahari tertinggi yang sampai di bawah tegakan jagung diperoleh pada pemangkasan 3 helai daun jagung di bawah tongkol (68,5%) dan 3 helai daun di atas tongkol (70,2%).

### Nisbah kesetaraan lahan (NKL)

Salah satu cara untuk membandingkan tingkat efisiensi lahan yaitu dengan indikator efisiensi penggunaan lahan atau NKL. Berdasarkan nilai NKL dapat diketahui produktivitas lahan yang ditanami secara monokultur dan tumpang sari. Jika pada hasil analisis diperoleh nilai NKL lebih besar 1 (> 1), menunjukkan bahwa pola tanam tumpang sari lebih produktif dibandingkan monokultur. Nilai NKL yang diperoleh pada sistem tumpang sari jagung dengan kedelai pada penelitian ini disajikan pada Tabel 7. Nilai NKL terendah pada penelitian ini diperoleh pada sistem tumpang sari jagung dengan kedelai tanpa pemangkasan daun jagung (1,38).

**Tabel 7.** Nisbah kesetaraan lahan (NKL) tumpang sari jagung dan kedelai pada berbagai posisi pemangkasan daun jagung.

Perlakuan Pemangkasan	Jagung Tumpang sari (ton ha <sup>-1</sup> )	Jagung Monokultur (ton ha <sup>-1</sup> )	Kedelai Tumpang sari (ton ha <sup>-1</sup> )	Kedelai Monokultur (ton <sup>-1</sup> )	Nisbah kesetaraan lahan (NKL)
p <sub>0</sub>	2.27	3.10	1.13	1.74	1.38
p <sub>1</sub>	2.72	3.35	1.15	1.77	1.46
p <sub>2</sub>	3.65	3.53	1.43	1.68	1.88
p <sub>3</sub>	3.29	3.96	1.44	1.53	1.77

Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa nilai nisbah kesetaraan lahan pada sistim tumpang sari jagung dengan kedelai dengan pemangkasan daun jagung, lebih besar dari satu (>1). Hal ini menunjukkan bahwa pada sistem tanaman tumpang sari tanaman jagung dan kedelai dapat meningkatkan produktivitas lahan tersebut.

### Pembahasan

Tanpa pemangkasan daun maupun dengan pemangkasan 3 helai daun jagung pada posisi dekat permukaan tanah tidak berpengaruh terhadap jumlah polong, jumlah polong berisi, bobot 100 butir biji kering, dan hasil biji kering kedelai pada sistem tumpang sari, tetapi menghasilkan tinggi tanaman kedelai tertinggi, baik pada umur 65 HST (10 HSP) maupun 75 HST (20 HSP) dibandingkan dengan tinggi tanaman kedelai di bawah pemangkasan 3 helai daun jagung di bawah tongkol dan 3 helai daun jagung di atas tongkol. Pertumbuhan tanaman kedelai yang lebih tinggi di bawah tanaman jagung yang tidak dipangkas dan pemangkasan 3 helai daun jagung dekat permukaan tanah dalam system tumpang sari diduga berhubungan dengan kerapatan naungan. Hasil pengukuran intensitas radiasi matahari pada tanpa pemangkasan daun jagung dan pemangkasan 3 helai daun jagung dekat permukaan tanah yang dapat diterima tanaman kedelai relatif rendah yaitu masing-masing 39,7% dan 40,2%. Pada kondisi ternaungi, akan terjadi pemanjangan dan pembelahan sel sehingga menyebabkan laju pertumbuhan tinggi batang tanaman kedelai lebih cepat. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Kelley dan Jacobs (1988) dalam Soetedjo (1992), pertumbuhan tanaman kedelai akan menurun jika semakin rendah sinar matahari yang diterima kedelai bila semakin rapat tingkat penanangan. Menurut Susanto dan Sundari (2010), pada tanaman kedelai umumnya dapat tumbuh lebih tinggi, ruas antar buku lebih panjang, jumlah daun sedikit, jumlah polong sedikit dan ukuran biji semakin kecil disebabkan oleh berkurangnya intensitas sinar matahari yang diterima akibat naungan tersebut.

Pada pemangkasan 3 helai daun di bawah tongkol dan 3 helai daun di atas tongkol menghasilkan jumlah polong, jumlah polong berisi, bobot 100 butir biji kering, dan hasil biji kering secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemangkasan dan pemangkasan 3 helai daun dekat permukaan tanah. Tetapi tinggi tanaman kedelai di bawah tegakan tanaman jagung lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pemangkasan daun jagung pada posisi-posisi ini dalam sistem tumpang sari dapat mengurangi kerapatan naungan, sehingga tanaman kedelai di bawah tanaman jagung dalam sistem tumpang sari akan menerima cahaya matahari yang lebih banyak. Hasil pengukuran intensitas radiasi matahari pada kedua posisi pemangkasan ini lebih tinggi yaitu masing-masing 68,5% dan 70,0%. Dengan kata lain bahwa pada keadaan tersebut tanaman kedelai dapat mengabsorpsi energi matahari yang lebih banyak dan memanfaatkannya secara efisien sehingga dapat mendukung laju fotosintesis yang lebih tinggi. Keadaan ini memungkinkan tanaman kedelai menghasilkan jumlah polong, jumlah polong berisi, bobot 100 butir biji kering, dan hasil biji kering lebih tinggi.

Pemangkasan daun tanaman jagung pada posisi tertentu mempengaruhi hasil biji kering tanaman jagung. Pemangkasan daun pada posisi dekat permukaan tanah cenderung meningkatkan hasil biji kering tanaman jagung dibandingkan dengan tanpa pemangkasan, tetapi masih lebih rendah dibandingkan dengan hasil tanaman jagung pada pemangkasan 3 helai daun di atas tongkol dan 3 helai daun di bawah tongkol. Hal ini disebabkan daun yang berada pada pangkal batang yang dekat dengan permukaan tanah merupakan daun tua yang kurang optimal dalam melakukan aktivitas fotosintesis, akan tetapi selalu mendapat suplai fotosintat. Dengan pemangkasan daun tersebut, maka memungkinkan fotosintat yang dihasilkan dapat lebih banyak dialokasikan ke dalam biji selama proses pengisian biji, sehingga biji yang dihasilkan lebih banyak, lebihbesar, dan semakinberat.

Pemangkasan 3 helai daun di atas tongkol berupa daun yang berukuran realitif lebih pendek dengan lebar lebih sempit dari daun yang berada di atasnya, dapat mengurangi kerapatan naungan bagi daun-daun di bawahnya sehingga memungkinkan aktivitas fotosintesisnya lebih tinggi. Daun-daun di atas tongkol yang tidak dipangkas,ukurannya lebih panjang dan lebih lebar sehingga masih mempunyai luas permukaan daun yang cukup untuk media terjadinya aktivitas fotosintesis. Artinya,fotosintat dari daun-daun ini masih cukup untuk menyokong pengisian biji dengan baik.



Selain itu, kedelai dapat menyumbangkan N dalam tanah melalui fiksasi N, sehingga dapat menambah ketersediaan N bagi tanaman jagung yang ditumpangsarikan dengan kedelai. Nitrogen berperan dalam translokasi fotosintat. Dalam hal ini nitrogen berperan dalam perombakan karbohidrat menjadi protein sehingga mampu mempercepat pemuatan (*phloem loading*) dan pembongkaran (*phloem unloading*) dalam proses translokasi karbohidrat (Noggle dan Fritz., 1983 dalam Mapegau, 2007).

Beberapa studi menunjukkan bahwa aktivitas enzim yang terkait dengan metabolisme nitrogen (N) tanaman dapat meningkat dengan meningkatnya kandungan nitrogen tanah (Kechey *dkk.*, 2007). Gong *dkk.*, (2019) menemukan bahwa dengan tumpang sari antara millet dan kacang hijau, aktivitas enzim tanah, yaitu invertase (INV), urease (URE), dan katalase (CAT) meningkat secara signifikan sebesar masing-masing 18,39%, 29,09%, dan 42,90%. Protease alkali tanah (S-ALPT) bekerja pada mineralisasi nitrogen organik dan menguraikan protein dan peptide dalam residu tanaman di dalam tanah menjadi asam amino (Watanabe, 2009), sehingga aktivitas protease tanah secara langsung mempengaruhi intensitas transpor nitrogen dalam tanah dan kapasitas pasokan nitrogen tanah (Du *dkk.*, 2020)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemangkasan daun jagung pada posisi tertentu dalam sistem tumpang sari dengan kedelai mempengaruhi nilai kesetaraan lahan (NKL). Nilai NKL tertinggi diperoleh pada pemangkasan 3 helai daun jagung di bawah tongkol (NKL = 1,88). Hal ini berarti dibutuhkan lahan seluas 1,88 ha pada sistem monokultur untuk memberikan hasil yang sama dengan 1 ha sistem tumpang sari. Pada pemangkasan 3 helai daun jagung di atas tongkol menghasilkan NKL sebesar 1,77, artinya dibutuhkan lahan seluas 1,77 ha pada sistem monokultur untuk memberikan hasil yang sama dengan 1 ha sistem tumpang sari. Hasil tersebut serupa dengan hasil penelitian Subhan, *dkk.* (2005) yang menunjukkan bahwa sistem penanaman tomat dan kubis secara tumpang sari lebih menguntungkan karena menghasilkan nilai NKL lebih besar dari 1.

## KESIMPULAN

Pemangkasan daun berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil jagung dan kedelai dalam sistem tumpang sari. Tanpa pemangkasan daun jagung dan pemangkasan 3 helai daun dekat permukaan tanah menghasilkan tinggi tanaman kedelai tertinggi. Pemangkasan 3 helai daun di bawah tongkol dan 3 helai daun di atas tongkol menghasilkan jumlah polong per tanaman, jumlah polong berisi per tanaman, hasil biji kering kedelai, dan hasil biji kering tanaman jagung tertinggi pada sistem tumpang sari. Penggunaan lahan dengan sistem tumpang sari jagung dengan kedelai dapat meningkatkan produktivitas lahan sehingga lebih efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, I.S, Rosmiah, Yahya MH. 2014. Efisiensi pemanfaatan lahan pada tumpangsari jagung (*Zea mays* L.) dan kedelai (*Glycine max* L. Merr) di lahan pasang surut. *J. Lahan Suboptimal* 3(1): 62-70.
- Anonim. 1998. Pola tumpangsari kencur dengan jagung dan kacang tanah di lahan kering. Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pangan Pertanian Ungaran.
- Chen, P.; Song, C.; Liu, X.M.; Zhou, L.; Yang, H.; Zhang, X.; Zhou, Y.; Du, Q.; Pang, T.; Fu, Z.D.; et al. 2019' Yield advantage and nitrogen fate in an additive corn-soybean relay intercropping system. *Sci. Total Environ.* 657, 987–999. (Crossref)
- Daryanto, S.; Fua, B.; Zhao, W.; Wang, S.; Jacinthe, P.A.; Wang, L. 2020 Ecosystem service provision of grain legume and cereal intercropping in Africa. *Agric. Syst.*, 178, 102761. (Crossref).
- Du, E.Z.; Terrer, C.; Pellegrini, A.F.A.; Ahlstrom, A.; Lissa, C.J.; Zhao, X.; Xia, N.; Wu, X.H.; Jackson, R.B. 2020. Global patterns of terrestrial nitrogen and phosphorus limitation. *Nat. Geosci.* 13, 221–226. (Crossref).
- Efendi, S. 1976. Pola bertanam (*Cropping System*) Usaha untuk Stabilisasi Produksi Pertanian di Indonesia. LP3: Bogor.
- Gomez, A.A. dan K.A. Gomez. 1983. Multiple cropping in the humid tropics of Asia. International Development Research Centre. Ottawa. 248 p.
- Gong, X.W.; Liu, C.J.; Li, J.; Luo, Y.; Yang, Q.H.; Yang, P.; Feng, B.L. 2019. Responses of rhizosphere soil properties, enzyme activities and microbial diversity to intercropping patterns on the Loess Plateau of China. *Soil Tillage Res.* 2019, 195, 104355. (Crossref).
- Kechey, T.; Hirel, B.; Heumez, E. 2007. In winter wheat (*Triticuma estivum* L.), post-anthesis nitrogen uptake and remobilisation to the grain correlates with agronomic traits and nitrogen physiological markers. *Field Crop Res.* 102, 22–32. (Crossref).
- Lithourgidis, A.; Dordas, C.; Damalas, C.; Vlachostergios, D. 2011. Annual intercrops: An alternative pathway for sustainable agriculture. *Aust. J. Crop.Sci.* 5, 396–410. (Crossref).
- Mapegau. 2007. Pengaruh Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau. *Jurnal Agripura*. Vol. 3. No 2 Hal 401- 410.
- Odum, E. P. 1983. Basic Ecology. CBS College Publishing. Japan. 611p.



- Palaniaappan, S.P., 1985. Cropping system in the tropics: Principles and management. Wiley eastern Ltd., New Delhi. 215 p.
- Satriyo, T. A. 2015. Pengaruh Posisi dan Waktu Pemangkasan Daun Pada Pertumbuhan, Hasil dan Mutu Benih Jagung (*Zea mays* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Singh, B.; Aulakh, C.S.; Walia, S.S. 2017. Productivity and water use of organic wheat–chickpea intercropping system under limited moisture conditions in northwest India. *Renew. Agric. Food Syst.* 2017, 34, 134–143. (Crossref)
- Soetedjo, P. 1992. Pengaruh Waktu Pemangkasan dan Model Tanam Jagung dalam Sistem Tumpang Sari Dengan Beberapa Jarak Tanam Kedelai terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Subhan, Wiwin Setiawati, Nunung Nurtika. 2005. Pengaruh Tumpang Sari Tomat dan Kubis terhadap Perkembangan Hama dan Hasil. *Jurnal Hortikultura*. Vol. 15 No. 1.
- Turmudi E. 2002. Kajian pertumbuhan dan hasil tanaman dalam sistem tumpang sari jagung dengan empat kultivar kedelai pada berbagai waktu tanam. *J. Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia* 4(2): 89-96.
- Watanabe, K. 2009. Detection of protease genes in field soil applied with liquid livestock feces and speculation on their function and origin. *Soil Sci. Plant Nutr*, 55, 42–52. (Crossref)
- Willey, R.W. 1990. Resource use in intercropping systems. *Agric. Water Manag.* 17, 215–231. (Crossref).