

**SIFAT AGRONOMI DAN DAYA SAING TANAMAN TEMBAKAU DALAM SISTEM TUMPANGSARI TEMBAKAU-SORGUM PADA BERBAGAI KERAPATAN TANAM**

**AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND COMPETITION ABILITY OF TOBACCO PLANT IN TOBACCO-SORGHUM INTERCROPPING SYSTEM IN VARIOUS PLANT DENSITIES**

**Abdul Rachman<sup>1</sup>**

**ABSTRACT**

*A field trial was conducted to evaluate the effect of planting density on agronomic characteristics and competition ability of tobacco plant under tobacco-sorghum intercropping system in Bojonegoro. The experiment was arranged in Randomized Block Design, with three replications. The treatments were factorial combination of three tobacco planting densities and four sorghum planting density. Sorghum was planted four weeks after tobacco between the ridges of tobacco. Growth, yield, and quality of tobacco leaves were not affected by increasing sorghum density from 0 to 55,500 plants/ha, but they increased as tobacco density increased from 13.889 to 23.148 plants/ha. The quality of tobacco leaves did not change, but the size and weight of the leaves decreased as the tobacco density increased. Condition of precipitation was favourable for tobacco growth, so the competition ability of intercropped components were dominated by tobacco. The optimum density of intercropped components were 22,823 and 53,622 plants/ha for tobacco and sorghum, respectively.*

*Keywords : tobacco, sorghum, intercropping, planting density*

**INTISARI**

Percobaan lapang telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh populasi tanaman terhadap sifat agronomi dan daya saing tanaman tembakau pada sistem tumpangsari tembakau-sorgum di Bojonegoro. Perlakuan percobaan disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok, dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri dari tiga taraf populasi tanaman tembakau (13.889, 18.518, dan 23.148 tanaman/ha), dan empat taraf populasi tanaman sorgum (0, 18.500, 37.000, dan 55.500 tanaman/ha). Waktu tanam sorgum empat minggu setelah tanam tembakau, dan ditanam dalam parit di antara guludan tembakau. Pertumbuhan, hasil dan mutu tanaman tembakau tidak terpengaruh oleh peningkatan populasi tanaman sorgum dari 0 sampai 55.500 tanaman/ha, tetapi variabel tersebut meningkat dengan meningkatnya populasi tembakau dari 13.889 menjadi 23.148 tanaman/ha. Mutu tembakau tidak terpengaruh, tetapi ukuran dan bobot daun menurun dengan ditingkatkannya populasi tembakau. Pada keadaan curah hujan yang baik untuk pertumbuhan tembakau, persaingan antara komponen tanaman tumpangsari dikuasai oleh tanaman tembakau. Populasi yang dianjurkan 22.823 tanaman/ha untuk tanaman tembakau, dan 53.622 tanaman/ha untuk tanaman sorgum.

Kata kunci : tembakau, sorgum, tumpangsari, populasi tanaman.

**PENDAHULUAN**

Daerah Bojonegoro merupakan daerah pertanian tembakau virginia terluas di Indonesia. Namun demikian karena sifat lahannya yang datar terutama di bagian utara, serta tanahnya mengandung liat yang tinggi (> 80%), daerah ini sering

mengalami kelebihan air walaupun mendapatkan curah hujan tidak begitu besar. Tanaman tembakau yang kelebihan air, respirasi akarnya terganggu, yang kemudian menyebabkan terganggunya serapan hara dan air. Akar tanaman akan membusuk karena racun yang dikeluarkan oleh jasad anaerob mikro dalam tanah yang tergenang

<sup>1</sup> Peneliti Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat

dan tanaman mudah terserang penyakit layu fitoptora. Tanaman awalnya layu dan selanjutnya mati. Karena resiko ini maka petani banyak yang melakukan penanaman tembakau bertumpangsari dengan jenis tanaman yang lain, dengan harapan kegagalan tanaman tembakau dapat dikompensasi oleh hasil tanaman lain.

Tanaman sorgum banyak dipilih sebagai tanaman tumpangsari. Sorgum mempunyai daya adaptasi luas dan tahan tergenang maupun kekeringan, juga dapat diratun untuk memanfaatkan waktu lahan kosong sebelum ditanami padi rendengan. Untuk mendukung sistem tumpangsari pada tembakau di Bojonegoro, diperlukan kajian dari berbagai aspek, agar tidak merugikan petani.

Populasi tanaman merupakan faktor utama dalam menyusun sistem tumpangsari. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa peningkatan populasi salah satu jenis tanaman akan menurunkan hasil jenis tanaman yang lain dalam sistem tumpangsari (Willey dan Osiru, 1972; Wahua dan Miller, 1978; Osiru dan Kibira, 1981; Fawuzi *et al.*, 1982; Rao *et al.*, 1985). Karena petani mengharapkan hasil tembakau tidak terganggu namun masih mendapatkan tambahan hasil, pengaturan penanaman sistem tumpangsari disusun agar persaingan yang terjadi sekecil mungkin. Tanaman sorgum yang mempunyai sistem perakaran kuat serta tahan genangan maupun kekeringan ditanam di dalam parit di antara guludan tanaman tembakau dan dengan waktu tanam empat minggu setelah tanam tembakau. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengetahui pengaruh tanaman komponen tumpangsari terhadap hasil dan mutu tembakau serta hasil sorgum, dan untuk mengetahui sifat persaingan dalam sistem tumpangsari tembakau/sorgum.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Pakuwon, Bojonegoro, pada tanah vertisol yang bertekstur berat dengan kadar lempung 82%, debu 17%, dan pasir 1%, nitrogen 0,09% dan pH 8. Kultivar yang dipakai dalam percobaan adalah DB 101 untuk tembakau dan Cempaka Putih untuk sorgum.

Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok, dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu tiga taraf populasi tanaman tembakau (13.889, 18.518, dan 23.148 tanaman

per ha), dan empat taraf populasi tanaman sorgum (0, 18.500, 37.000, dan 55.500 tanaman per ha). Ukuran petak 10,8 m x 12 m. Tanaman tembakau ditanam di atas gulud, 2 baris tiap gulud dengan jarak 70 cm, dan jarak antar gulud 110 cm. Satu baris tanaman sorgum ditanam di antara tiap 2 guludan, 2 tanaman per lubang. Populasi tanaman tembakau dan sorgum sesuai perlakuan diperoleh dengan mengatur jarak tanam dalam barisan. Pemupukan untuk tanaman tembakau 50 kg N + 45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 kg K<sub>2</sub>O per ha. Pemupukan untuk tanaman sorgum 20 kg N/ha + 15 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 30 K<sub>2</sub>O per ha. Sumber pupuk yang digunakan adalah ZA, TSP, dan ZK, berturut-turut sebagai pupuk N, P, dan K. Pengendalian hama dilakukan secara preventif, dengan 2-3 g per lubang tanam. Furadan 3G (karbofuran) diberikan pada saat tanam dan 1,5-2,0 cc/l Thiodan 35 EC (endosulfan) disemprotkan 10 hari sekali.

Data yang dianalisis adalah indeks luas daun, laju tumbuh tanaman, komponen hasil, hasil, rendemen, indeks mutu, klas mutu I-IV, indeks tanaman tembakau, hasil tanaman sorgum. Daya saing tanaman tembakau disajikan dalam bentuk diagram.

Indeks luas daun dan laju tumbuh tanaman diperoleh dengan rumus:

$$ILD = \frac{DL}{LL}$$

$$LTT = \frac{1}{LL} (B_2 - B_1) (W_2 - W_1)$$

Dimana: DL = luas daun

LL = luas lahan

B = bobot kering tanaman

W = waktu

Daya saing tanaman tembakau diperoleh dengan rumus:

$$CR - t = \left( \frac{LER_t}{LER_s} \right) \left( \frac{S_s}{S_t} \right)$$

$$LER_t = \left( \frac{HTT}{HTM} \right)$$

$$LER_s = \left( \frac{HST}{HSM} \right)$$

dimana: HTT = hasil tembakau tumpangsari

HTM = hasil tembakau monokultur

HST = hasil sorgum tumpangsari

*HSM* = hasil sorgum monokultur  
*t* = tembakau  
*s* = sorgum  
*S<sub>t</sub>* = luas lahan relatif yang ditempati oleh tembakau  
*S<sub>s</sub>* = luas lahan relatif yang ditempati oleh sorgum  
*LTT* = laju tumbuh tanaman  
*ILD* = indeks luas daun

dapat persaingan dari tanaman sorgum karena pada awal pertumbuhan besarnya tajuk dan luasnya perakaran masih rendah. Pada saat itu intersepsi dan absorpsi dari sumber daya pertumbuhan berlangsung tanpa adanya persaingan. Setelah pertumbuhan berlanjut, dekatnya tajuk dan sistem perakaran menyebabkan antar tanaman saling bersaing dalam absorpsi dan intersepsi sumberdaya pertumbuhan. Pertumbuhan tanaman akan menurun dan besarnya penurunan tergantung pada besarnya intensitas persaingan (Donald, 1963; Beets, 1982). Willey dan Osiru (1972) mengemukakan daya saing suatu jenis tanaman akan meningkat dengan makin tingginya populasi. Ini dapat terlihat dari hasil percobaan ini. Nilai *ILD*-tembakau makin menurun dengan makin meningkatnya populasi tanaman sorgum. Keadaan ini dijumpai pula oleh Osiru dan Kibira (1981) dan Fawuzi *et al.* (1982).

Perlakuan populasi tembakau berpengaruh sangat nyata terhadap perkembangan nilai *ILD*-tembakau. Makin tinggi populasi makin tinggi pula nilai *ILD* tembakau. Hal ini dapat dimaklumi karena tingginya nilai *ILD*-tembakau didukung oleh makin banyaknya jumlah daun. Makin tinggi populasi, puncak *ILD* makin cepat tercapai. Pada populasi 13.889 dan 18.518 tanaman /ha, puncak *ILD*-tembakau dicapai pada umur 13 minggu. Tetapi pada populasi 23.148 tanaman/ha puncak *ILD*-tembakau telah dicapai pada umur 10 minggu (Tabel 1). Puncak nilai *ILD*-tembakau tertinggi dari percobaan ini (2,928) dicapai pada

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Dinamika Pertumbuhan Tanaman Tembakau**

Indeks luas daun (*ILD*) dan laju tumbuh tanaman (*LTT*) digunakan untuk menjelaskan sifat pertumbuhan yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan tindakan agronomi yang berhubungan dengan besarnya tingkat hasil.

Indeks luas daun merupakan nisbah luas daun hijau yang aktif berfotosintesis terhadap luas lahan yang ditumbuhi oleh tanaman tersebut. Indeks luas daun menunjukkan potensi tanaman untuk melakukan fotosintesis dan juga potensi produktif tanaman di lapang (Fisher, 1984; Gardner *et al.*, 1985).

Dalam percobaan ini perlakuan populasi tanaman sorgum berpengaruh terhadap *ILD*-tembakau setelah tanaman tembakau berumur 10 minggu (Tabel 1). Nilai *ILD*-tembakau makin menurun dengan makin ditingkatkannya populasi tanaman sorgum. Ini menunjukkan bahwa sampai umur 7 minggu tanaman tembakau belum men-

Tabel 1. Indeks luas daun tembakau

Populasi (tanaman/ha)	Indeks luas daun pada umur				
	4 minggu	7 minggu	10 minggu	13 minggu	16 minggu
<b>Sorgum</b>					
0	0,048 a	0,814 a	2,641 a	2,642 a	1,210 a
18.000	0,044 a	0,852 a	2,391 ab	2,552 ab	1,204 a
37.000	0,060 a	0,870 a	2,340 ab	2,340 b	1,208 a
55.500	0,049 a	0,795 a	2,339 b	2,339 b	1,081 b
<b>Tembakau</b>					
13.889	0,036 c	0,606 b	1,919 c	2,141 b	0,988 c
18.518	0,056 b	0,906 a	2,291 b	2,602 a	1,229 b
23.148	0,059 a	0,986 a	2,928 a	2,677 a	1,352 a
KK (%)	15,23	17,20	12,38	13,35	19,85

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan 5%

Tabel 2. Laju tumbuh tanaman tembakau ( $\text{g/m}^2/\text{hari}$ )

Populasi (tanaman/ha)	Periode tumbuh			
	4-7 minggu	7-10 minggu	10-13 minggu	13-16 minggu
Sorgum				
0	3,33 a	8,58 a	9,43 a	2,19 a
18.000	3,60 a	7,52 a	10,00 a	2,47 a
37.000	3,77 a	7,96 a	9,64 a	3,11 a
55.500	3,41 a	6,85 a	9,09 a	1,91 a
Tembakau				
13.889	2,71 b	6,14 b	7,71 b	2,96 a
18.518	3,86 a	7,21 b	9,92 a	2,46 a
23.148	4,11 a	9,84 a	8,71 ab	2,84 a
KK (%)	21,15	20,22	24,08	61,47

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan 5%

populasi 23.148 tanaman/ha. Puncak nilai ILD ini lebih rendah daripada puncak nilai ILD tembakau virginia *flue-cured* dari Zimbabwe yang dilaporkan oleh Papenfus dan Quin (1984) yaitu sebesar 3.5. Tanaman tembakau di Zimbabwe ditanam pada tanah ringan berpengairan sehingga tanaman lebih leluasa mengembangkan pertumbuhannya. Tanaman tembakau di Bojonegoro ditanam di tanah berat, berkadar lempung tinggi, yang lebih sulit diolah. Pada keadaan tanah demikian sistem perakaran sulit berkembang secara luas dan lebih dalam untuk mampu mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik.

Nilai laju tumbuh tanaman tembakau (LTT-tembakau) tidak terpengaruh oleh peningkatan

populasi tanaman sorgum. Hal ini berbeda dengan ILD-tembakau, karena daun merupakan organ tanaman yang paling sensitif pada pengaruh lingkungan (Papenfus dan Quin, 1984). Namun populasi tanaman tembakau sangat berpengaruh terhadap nilai LTT-tembakau. Kecuali pada periode umur 13-16 minggu, makin tinggi populasi tanaman tembakau makin tinggi pula nilai LTT-tembakau. Lebih tingginya nilai LTT-tembakau pada populasi makin tinggi disebabkan oleh kegiatan fotosintesis yang lebih tinggi karena didukung oleh jumlah atau luas daun yang lebih besar. Kegiatan pertumbuhan yang tinggi tersebut menguras sumberdaya pertumbuhan di bawah tanah yang lebih besar. Akibatnya pada akhir

Tabel 3. Ukuran daun tembakau

Populasi (tanaman /ha)	Panjang daun			Lebar daun		
	bawah	tengah	atas	bawah	tengah	atas
..... cm .....						
Sorgum						
0	47,15 a	50,03 a	47,51 a	31,09 a	30,73 a	27,36 a
18.500	46,94 a	49,93 a	48,27 a	30,56 a	29,92 a	27,77 a
37.000	46,97 a	49,43 a	47,77 a	29,86 a	30,48 a	27,20 a
55.500	46,65 a	49,36 a	47,20 a	30,92 a	30,60 a	27,23 a
Tembakau						
13.889	47,40 a	51,37 a	50,18 a	31,27 a	32,42 a	29,03 a
18.518	47,15 ab	50,02 a	47,31 b	30,82 ab	30,62 b	27,25 b
23.148	46,18 b	47,30 b	45,57 c	23,82 b	28,26 c	25,89 c
KK (%)	3,67	3,83	4,12	4,29	4,49	3,98

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan 5%

- HSM* = hasil sorgum monokultur  
*t* = tembakau  
*s* = sorgum  
*S<sub>t</sub>* = luas lahan relatif yang ditempati oleh tembakau  
*S<sub>s</sub>* = luas lahan relatif yang ditempati oleh sorgum  
*LTT* = laju tumbuh tanaman  
*ILD* = indeks luas daun

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Dinamika Pertumbuhan Tanaman Tembakau

Indeks luas daun (ILD) dan laju tumbuh tanaman (LTT) digunakan untuk menjelaskan sifat pertumbuhan yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan tindakan agronomi yang berhubungan dengan besarnya tingkat hasil.

Indeks luas daun merupakan nisbah luas daun hijau yang aktif berfotosintesis terhadap luas lahan yang ditumbuhi oleh tanaman tersebut. Indeks luas daun menunjukkan potensi tanaman untuk melakukan fotosintesis dan juga potensi produktif tanaman di lapang (Fisher, 1984; Gardner *et al.*, 1985).

Dalam percobaan ini perlakuan populasi tanaman sorgum berpengaruh terhadap ILD-tembakau setelah tanaman tembakau berumur 10 minggu (Tabel 1). Nilai ILD-tembakau makin menurun dengan makin ditingkatkannya populasi tanaman sorgum. Ini menunjukkan bahwa sampai umur 7 minggu tanaman tembakau belum men-

cepat persaingan dari tanaman sorgum karena pada awal pertumbuhan besarnya tajuk dan luasnya perakaran masih rendah. Pada saat itu intersepsi dan absorpsi dari sumber daya pertumbuhan berlangsung tanpa adanya persaingan. Setelah pertumbuhan berlanjut, dekatnya tajuk dan sistem perakaran menyebabkan antar tanaman saling bersaing dalam absorpsi dan intersepsi sumberdaya pertumbuhan. Pertumbuhan tanaman akan menurun dan besarnya penurunan tergantung pada besarnya intensitas persaingan (Donald, 1963; Beets, 1982). Willey dan Osiru (1972) mengemukakan daya saing suatu jenis tanaman akan meningkat dengan makin tingginya populasi. Ini dapat terlihat dari hasil percobaan ini. Nilai ILD-tembakau makin menurun dengan makin meningkatnya populasi tanaman sorgum. Keadaan ini dijumpai pula oleh Osiru dan Kibira (1981) dan Fawuzi *et al.* (1982).

Perlakuan populasi tembakau berpengaruh sangat nyata terhadap perkembangan nilai ILD-tembakau. Makin tinggi populasi makin tinggi pula nilai ILD tembakau. Hal ini dapat dimaklumi karena tingginya nilai ILD-tembakau didukung oleh makin banyaknya jumlah daun. Makin tinggi populasi, puncak ILD makin cepat tercapai. Pada populasi 13.889 dan 18.518 tanaman /ha, puncak ILD-tembakau dicapai pada umur 13 minggu. Tetapi pada populasi 23.148 tanaman/ha puncak ILD-tembakau telah dicapai pada umur 10 minggu (Tabel 1). Puncak nilai ILD-tembakau tertinggi dari percobaan ini (2,928) dicapai pada

Tabel 1. Indeks luas daun tembakau

Populasi (tanaman/ha)	Indeks luas daun pada umur				
	4 minggu	7 minggu	10 minggu	13 minggu	16 minggu
Sorgum					
0	0,048 a	0,814 a	2,641 a	2,642 a	1,210 a
18.000	0,044 a	0,852 a	2,391 ab	2,552 ab	1,204 a
37.000	0,060 a	0,870 a	2,340 ab	2,340 b	1,208 a
55.500	0,049 a	0,795 a	2,339 b	2,339 b	1,081 b
Tembakau					
13.889	0,036 c	0,606 b	1,919 c	2,141 b	0,988 c
18.518	0,056 b	0,906 a	2,291 b	2,602 a	1,229 b
23.148	0,059 a	0,986 a	2,928 a	2,677 a	1,352 a
KK (%)	15,23	17,20	12,38	13,35	19,85

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan 5%

Tabel 2. Laju tumbuh tanaman tembakau ( $g/m^2/hari$ )

Populasi (tanaman/ha)	Periode tumbuh			
	4-7 minggu	7-10 minggu	10-13 minggu	13-16 minggu
Sorgum				
0	3,33 a	8,58 a	9,43 a	2,19 a
18.000	3,60 a	7,52 a	10,00 a	2,47 a
37.000	3,77 a	7,96 a	9,64 a	3,11 a
55.500	3,41 a	6,85 a	9,09 a	1,91 a
Tembakau				
13.889	2,71 b	6,14 b	7,71 b	2,96 a
18.518	3,86 a	7,21 b	9,92 a	2,46 a
23.148	4,11 a	9,84 a	8,71 ab	2,84 a
KK (%)	21,15	20,22	24,08	61,47

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan 5%

populasi 23.148 tanaman/ha. Puncak nilai ILD ini lebih rendah daripada puncak nilai ILD tembakau virginia *flue-cured* dari Zimbabwe yang dilaporkan oleh Popenfus dan Quin (1984) yaitu sebesar 3.5. Tanaman tembakau di Zimbabwe ditanam pada tanah ringan berpengairan sehingga tanaman lebih leluasa mengembangkan pertumbuhannya. Tanaman tembakau di Bojonegoro ditanam di tanah berat, berkadar lempung tinggi, yang lebih sulit diolah. Pada keadaan tanah demikian sistem perakaran sulit berkembang secara luas dan lebih dalam untuk mampu mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik.

Nilai laju tumbuh tanaman tembakau (LTT-tembakau) tidak terpengaruh oleh peningkatan

populasi tanaman sorgum. Hal ini berbeda dengan ILD-tembakau, karena daun merupakan organ tanaman yang paling sensitif pada pengaruh lingkungan (Popenfus dan Quin, 1984). Namun populasi tanaman tembakau sangat berpengaruh terhadap nilai LTT-tembakau. Kecuali pada periode umur 13-16 minggu, makin tinggi populasi tanaman tembakau makin tinggi pula nilai LTT-tembakau. Lebih tingginya nilai LTT-tembakau pada populasi makin tinggi disebabkan oleh kegiatan fotosintesis yang lebih tinggi karena didukung oleh jumlah atau luas daun yang lebih besar. Kegiatan pertumbuhan yang tinggi tersebut menguras sumberdaya pertumbuhan di bawah tanah yang lebih besar. Akibatnya pada akhir

Tabel 3. Ukuran daun tembakau

Populasi (tanaman /ha)	Panjang daun			Lebar daun		
	bawah	tengah	atas	bawah	tengah	atas
.....cm.....						
Sorgum						
0	47,15 a	50,03 a	47,51 a	31,09 a	30,73 a	27,36 a
18.500	46,94 a	49,93 a	48,27 a	30,56 a	29,92 a	27,77 a
37.000	46,97 a	49,43 a	47,77 a	29,86 a	30,48 a	27,20 a
55.500	46,65 a	49,36 a	47,20 a	30,92 a	30,60 a	27,23 a
Tembakau						
13.889	47,40 a	51,37 a	50,18 a	31,27 a	32,42 a	29,03 a
18.518	47,15 ab	50,02 a	47,31 b	30,82 ab	30,62 b	27,25 b
23.148	46,18 b	47,30 b	45,57 c	23,82 b	28,26 c	25,89 c
KK (%)	3,67	3,83	4,12	4,29	4,49	3,98

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan 5%

Tabel 4. Bobot kering daun tembakau

Populasi (tanaman/ha)	Bobot kering daun (g/daun) posisi		
	bawah	tengah	atas
<b>Sorgum</b>			
0	5,70 a	7,25 a	6,60 a
18.500	5,60 a	7,25 a	6,00 a
37.000	5,70 a	7,35 a	6,70 a
55.000	6,05 a	7,70 a	6,60 a
<b>Tembakau</b>			
13.889	6,40 a	8,25 a	7,45 a
18.518	5,60 b	7,50 b	6,40 b
23.148	5,36 b	6,40 c	6,00 c
KK (%)	8,66	8,13	12,03

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan 5%

periode pertumbuhan, tanaman pada populasi tinggi akan kekurangan sumber daya pertumbuhan yang dapat diambil. Keadaan ini tercermin pada nilai LTT yang menurun secara tajam. Walaupun pada populasi tinggi fotosintesis didukung oleh jumlah daun yang lebih banyak, namun karena efek saling menaungi makin besar, daun-daun bawah menjadi kurang efektif berfotosintesis. William dan Joseph (1970) dan Fisher (1984) juga menunjukkan hubungan peningkatan yang makin menurun antara nilai ILD dan LTT.

Dalam percobaan ini, nilai puncak LTT tertinggi 9,92 g/m<sup>2</sup>/hari. Puncak nilai LTT tertinggi ini lebih rendah daripada nilai puncak

LTT tertinggi dari tembakau virginia *flue-cured* dari Zimbabwe yang dilaporkan oleh Papenfus dan Quin (1984)

#### Komponen Hasil Tembakau

Komponen hasil tembakau terdiri dari ukuran dan bobot kering daun disampaikan pada Tabel 3 dan 4. Perlakuan populasi tanaman sorgum tidak berpengaruh terhadap ukuran daun dan bobot kering daun. Ini menunjukkan bahwa tanaman sorgum kurang memberikan persaingan terhadap tanaman tembakau. Hal ini karena tanaman sorgum ditanam dalam parit di antara guludan tembakau dan ditanam 4 minggu setelah tanam

Tabel 5. Hasil, indeks mutu, mutu I-IV, indeks tanaman, dan rendemen tembakau

Populasi (tanaman/ha)	Hasil krosok (kg/ha)	Indeks mutu	Mutu I-IV (%)	Indeks tanaman	Rendemen (%)
<b>Sorgum</b>					
0	2207 b	75,90 a	78,10 a	1677 b	15,89 a
18.500	2157 ab	74,97 a	75,53 a	1617 ab	15,81 a
37.000	2062 a	75,32 a	77,59 a	1553 a	15,33 a
55.000	2094 a	75,26 a	77,63 a	1578 ab	15,95 a
<b>Tembakau</b>					
13.889	1909 a	74,76 a	74,57 a	1428 a	15,58 a
18.518	2210 b	75,82 a	78,82 a	1676 b	15,92 a
23.148	2271 c	75,51 a	78,24 a	1715 c	15,74 a
KK (%)	5,39	2,44	20,09	6,27	4,80

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan 5%

tembakau sehingga mengurangi kemampuan bersaing dari tanaman sorgum terhadap tanaman tembakau. Curah hujan yang ideal untuk pertumbuhan

tembakau yaitu sebesar 349 mm terjadi merata sepanjang pertumbuhan tanaman tembakau. akan menjamin pertumbuhan tembakau yang optimal. Pada keadaan tersedianya air dan hara yang baik persaingan cenderung terhadap faktor cahaya (Donald, 1963; Trenbath, 1976; Beets, 1982). Tinggi tanaman dan luasnya tajuk sangat menonjol dalam menentukan kekuatan persaingan terhadap cahaya. Tajuk tanaman tembakau selalu lebih tinggi daripada sorgum sepanjang masa pertumbuhan tanaman tembakau. Pada keadaan seperti itu persaingan cahaya didominasi tanaman tembakau.

Peningkatan populasi tanaman tembakau menurunkan ukuran dan bobot kering daun produksi. Dalam percobaan ini peningkatan populasi dilakukan dengan merapatkan jarak tanam dalam barisan. Ini menunjukkan penurunan tersebut sebageian besar diakibatkan oleh persaingan antar tanaman tembakau sendiri. Penurunan ukuran dan bobot daun terkecil terjadi pada posisi daun bawah. Keadaan ini juga dijumpai oleh Papenfus dan Quin (1984) pada tembakau virginia di Zimbabwe. Cheng dan Huang (1970) juga jumpai hubungan positif antara ukuran daun dengan bobot keringnya.

### Hasil dan Mutu Hasil

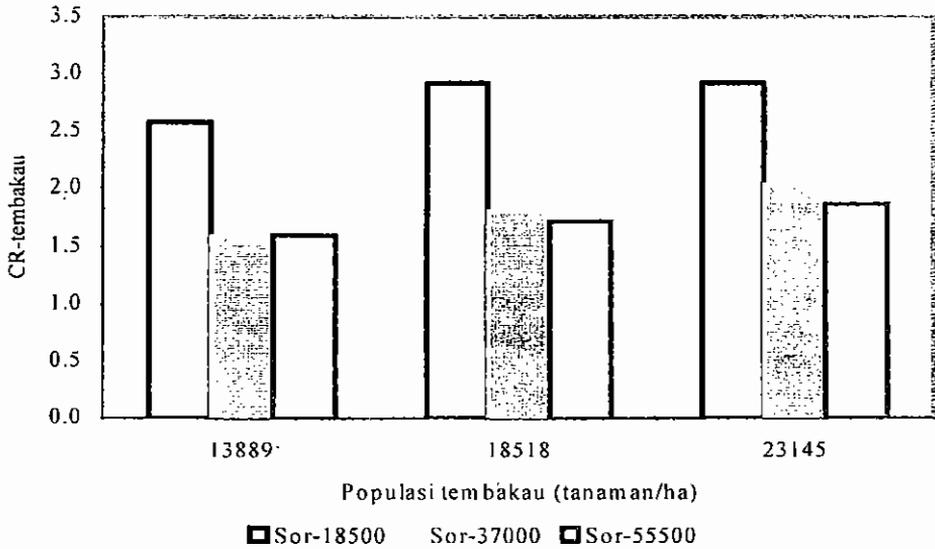
Pengaruh populasi tanaman komponen tumpangsari terhadap hasil, indeks mutu, persentase mutu I-IV, indeks tanaman, dan rendemen disampaikan pada Tabel 5. Pada tabel tersebut terlihat bahwa tanaman sorgum sebagai tanaman tumpangsari cenderung menurunkan hasil tanaman tembakau. Penurunan hasil ini tidak besar hanya sebesar 5,12%, apabila tembakau ditumpangsarikan dengan sorgum pada populasi 55.000 tanaman/ha. Karena hasil tanaman tembakau berupa daun, penurunan ini masih sejalan dengan penurunan nilai ILD-tembakau.

Indeks mutu, persentase mutu I-IV, dan rendemen hasil tembakau tidak terpengaruh oleh peningkatan populasi tanaman sorgum. Dari beberapa penelitian lain mutu dan rendemen tembakau juga tidak terpengaruh oleh perlakuan agronomi (Rachman *et al.*, 1997a; Rachman *et al.*, 1997b). Curah hujan selama percobaan termasuk dalam kategori ideal yaitu sebesar 349 mm (Rostron, 1966) yang tersebar rata sepanjang pertumbuhan tanaman, memberikan hasil dan mutu yang tinggi. Hasil, indeks mutu, persentase mutu I-V, dan rendemen pada tembakau tanpa tumpangsari yang dicapai adalah berturut-turut sebesar 2207 kg/ha krosok, 75,90%, 78,10%, dan 15,89%. Mutu yang rendah hanya bisa terjadi apabila curah hujan yang terjadi sangat besar. Pada percobaan tahun 1986, dengan curah hujan 748 mm selama pertumbuhan tanaman indeks

Tabel 6. Hasil tanaman sorgum tumpangsari

Populasi (tanaman/ha)	Hasil biji sorgum (kg/ha)
Sorgum	
18.500	399 a
37.000	592 b
55.500	665 c
Tembakau	
13.889	581 a
18.518	548 a
23.148	526 a
KK (%)	9,48

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan 5%



Gambar 1. Nilai CR-tembakau pada berbagai populasi tanam

mutu yang dicapai hanya sekitar 58,00 walaupun hasil mencapai sekitar 2500 kg/ha (Rachman *et al.*, 1987a).

Peningkatan populasi tanaman tembakau berpengaruh terhadap hasil dan indeks tanaman, tetapi tidak berpengaruh terhadap indeks mutu, persentase mutu I-IV, dan rendemen. Peningkatan populasi dari 13.889 menjadi 18.518 dan 32.148 tanaman/ha berturut-turut menaikkan hasil menjadi sebesar 15,77% dan 18,96%. Peningkatan hasil makin mengecil dengan makin meningkatnya populasi. Dari uji regresi diperoleh hubungan hasil tembakau (Y, dalam kg/ha) dengan populasi tanaman tembakau (X, dalam ribu tanaman/ha), persamaan  $Y=199,52X-4,37X^2$ ; ( $R^2=0,997$ ). Dari persamaan ini hasil tertinggi 2276 kg/ha dicapai pada populasi 22.823 tanaman/ha. Peningkatan populasi tanaman tembakau tidak berpengaruh terhadap indeks mutu, persentase mutu I-IV, dan rendemen. Variabel ini nampaknya toleran pada berbagai perubahan lingkungan dan keadaan daun, seperti makin kecilnya ukuran daun dengan makin tingginya populasi tanaman.

#### Hasil Tanaman Sorgum Tumpangsari

Pengaruh populasi tanaman komponen tumpangsari terhadap hasil sorgum tumpangsari

disampaikan pada Tabel 6. Pada tabel tersebut terlihat bahwa hanya perlakuan populasi tanaman sorgum yang berpengaruh pada hasil sorgum tumpangsari. Peningkatan populasi tanaman sorgum dari 18.500 menjadi 37.000 dan 55.000 tanaman/ha meningkatkan hasil berturut-turut sebesar 48,37% dan 66,67%. Di sini juga terlihat bahwa kenaikan hasil makin menurun dengan makin tingginya populasi. Hubungan antara hasil (Y, dalam kg/ha) dengan populasi (X, dalam ribuan tanaman/ha), dapat dinyatakan dengan rumus  $Y=24,732X-0,231X^2$  ( $R^2=0,993$ ). Hasil tertinggi sebesar 662 kg/ha berasan, dicapai pada populasi 53.622 tanaman/ha.

Peningkatan populasi tanaman tembakau tidak berpengaruh terhadap hasil sorgum tumpangsari. Hal ini dapat disebabkan karena peningkatan populasi tanaman tembakau dengan cara merapatkan jarak tanam dalam barisan tembakau. Dengan demikian persaingan terbanyak hanya terhadap antar tanaman tembakau dalam barisan sendiri.

#### Daya saing Tanaman Tembakau dalam Sistem Tumpangsari

Daya saing tanaman tembakau dinyatakan dengan nilai CR (*competitive ratio*) yang menunjukkan kemampuan bersaing dari tanaman

tembakau dalam sistem tumpangsari terhadap tanaman sorgum (Willey dan Rao, 1980). Nilai CR-tembakau dapat 1, lebih dari 1, dan lebih dari 1, yang berarti berturut-turut persaingan seimbang, lebih kuat, dan lebih lemah, terhadap tanaman sorgum. Variabel ini telah digunakan oleh beberapa peneliti untuk menjelaskan terjadinya persaingan antar jenis tanaman dalam sistem tumpangsari (Putnam *et al.*, 1985; Masson *et al.*, 1986).

Pengaruh perlakuan populasi tanaman tembakau dan sorgum tumpangsari terhadap nilai CR-tembakau disampaikan pada Gambar 1. Pada gambar terlihat bahwa nilai CR-tembakau di atas 1, yang berarti persaingan dikuasai oleh tanaman tembakau. Keadaan ini memberi penjelasan tentang tidak berpengaruhnya perlakuan populasi tanaman sorgum terhadap sifat agronomi tembakau. Makin tinggi populasi tanaman tembakau cenderung makin tinggi nilai CR-tembakaunya, yang berarti makin meningkat daya saingnya. Sebaliknya nilai CR-tembakau menurun dengan makin meningkatnya populasi tanaman sorgum, keadaan ini sesuai dengan Willey dan Osiru (1972) dan Wahua dan Miller (1978).

## KESIMPULAN

1. Peningkatan populasi tanaman tembakau dari 13.889 menjadi 23.148 tanaman/ha meningkatkan nilai ILD, LTT, dan hasil tanaman tembakau, namun menurunkan ukuran dan bobot daun produksi tanaman tembakau dan tidak berpengaruh terhadap mutu dan rendemen tembakau, serta hasil tanaman sorgum.
2. Peningkatan populasi tanaman sorgum dari 0 menjadi 55.000 tanaman/ha meningkatkan hasil sorgum, dan tidak berpengaruh pada sifat agronomi tanaman tembakau.
3. Pada keadaan curah hujan ideal untuk tembakau, dan tanaman sorgum ditanam 4 minggu setelah penanaman tembakau persaingan dalam sistem tumpangsari tembakau/sorgum dikuasai oleh tanaman tembakau.
4. Populasi optimal untuk tanaman tembakau dan sorgum berturut-turut sebesar 22.823 dan 53.622 tanaman/ha dalam sistem tumpangsari tembakau-sorgum

## PUSTAKA

- Beets, W. 1982. *Multiple Cropping and Tropical Farming Systems*. Westview Press. Manila.
- Chen, L. H., dan B. K. Huang. 1970. Effect of light intensity and duration on relationship among leaf area, fresh weight, and dry weight of tobacco leaves. *Tob. Sci.* 14: 58-62.
- Donald, C. M. 1963. Competition among crop and pasture plants. *Adv. in Agron.* 15: 1-18.
- Fawuzi, M. O. A., S. B. C. Wanki, dan D. Nangju. 1982. Plant density effects on growth, yield, leaf area index and light transmission on intercropped maize and *Vigna unguiculata* (L.) Walp, in Nigeria. *J. Agric. Sci.* 99: 19-23.
- Fisher, N. M., dan R. I. 1984. Root morphology and nutrient uptake. In: P. R. Goldworthy and N. M. Fisher, eds. *The Physiology of Tropical Field Crops*. John Wiley and Sons, Ltd. Chichester.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell. 1985. *Physiology of Basic Crop Plants*. The Iowa State Univ. Press. Ames. Iowa.
- Mason, S. C., D. E. Leigner, dan J. J. Vorst. 1986. Cassava-cowpea and cassava-peanut intercropping. I. Yield and land use efficiency. *Agron. J.* 78: 43-46.
- Osiru, D. S. O., dan G. R. Kibira. 1981. Sorghum/pigeonpea and millet/groundnut intercropping mixtures with special reference to plant populations and crop arrangement. *Proc. Intern. Workshop on Intercropping*. Hyderabad. India. p. 78-85.
- Papenfus, H. D., dan F. M. Quin. 1984. Tobacco. In: P. R. Goldworthy and N. M. Fisher. eds. *The Physiology of Tropical Field Crops*. John Wiley and Sons Ltd. Chichester.
- Putnam, D. H., S. J. Herbert, dan Vargas. 1985. Intercropped corn-soybean density studies. I. Yield complementary. *Exp. Agric.* 21: 41-51.
- Rachman, A., Mahfudz, dan Soewardjiman. 1997. *Pengaruh populasi tanaman terhadap kadar Cl daun, hasil dan mutu tembakau virginia pada tanah vertisol Bojonegoro*. Kerjasama Penelitian Balittas-PT-Djarum.
- Rachman, A., Mahfuds, dan Soewardjiman. 1997. *Pengaruh tanaman tumpangsari terhadap kadar Cl daun, hasil dan mutu tembakau virginia pada tanah vertisol Bojonegoro*. Kerjasama Penelitian Balittas-PT Djarum.

- Rao, M. R., A. F. Lima dan R. W. Willey. 1985. Plant population and row arrangement studies on pearl millet/groundnut intercropping. *ICRISAT. J. Article* 504. ICRI-SAT. Hyderabad. India. p. 23-30.
- Trenbath, B. R. 1976. Plant interactions in mixed crop communities *In*: R. I. Papendick, P. A. Sanchez, and C. B. Triplett, eds. *The Multiple-Cropping*. Am. Soc. of Agron. Madison. Wisconsin.
- Tso, T. C. 1972. *Physiology and Biochemistry of Tobacco Plants*. Dowden, Hutchinson & Ross. Inc. Stroudsburg, Pennsylvania.
- Wahua, T. A. T., dan D. A. Miller. 1978. Relative yield totals and yield components of intercropped sorghum and soybeans. *Agron. J.* 70: 287-291.
- Willey, R. W., dan D. S. O. Osiru. 1972. Studies on mixtures of maize and beans (*Phaseolus vulgaris*) with particular reference to plant population. *J. Agric. Sci.* 79: 519-529.
- Willey, R. W., dan M. R. Rao. 1980. Competitive ratio for quantifying competition between intercrops. *Exp. Agric.* 16: 117-125.
- Williams, C. N., dan K. T. Joseph. 1970. *Climate, Soil, and Crop Production in the Humid Tropics*. Oxford Univ. Press. Kuala Lumpur.