



Karakter Vegetatif Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) pada Kondisi Naungan dan Pemupukan yang Berbeda

Vegetative Character of Jack Bean (Canavalia ensiformis L.) in Different Shade and Fertilizer Conditions

Azfani Nelza¹, *Tatiek Kartika Suharsi², Memen Surahman²

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (*Bogor Agricultural University*), Jl. Meranti, Kampus IPB, Darmaga, Bogor 166680, Indonesia

*Penulis untuk korespondensi : Tatiek Kartika Suharsi. email:t.suharsi@yahoo.com

ABSTRACT (TNR 10)

Specific changes in morphology, anatomy, biochemistry and molecular occur due to changes in light intensity. Changes in growth is closely related to the mechanism of plant resistance when low light conditions. In addition, the environmental stress conditions of supply nutrients plants need in order to remain able to grow optimally. This experiment was conducted in experimental garden Sawah Baru, Post-harvest Laboratory and Micro-engineering Laboratory Bogor Agricultural University, beginning in December 2014 until July 2015. This experiment was aims to determine the effect of shade and fertilization on the growth and change of morpho-anatomy of leaves jack bean. The experiment was arranged in a split plot design based on randomized complete block design. Shade as the main plot that consists of three levels: without shade, shade 25% and 50% and combination doses of fertilizer as a subplot which consists of three levels ie: 50 kg urea ha⁻¹ + 100 kg SP-36 ha⁻¹ + 75 kg KCl ha⁻¹, 75 kg urea ha⁻¹ + 125 kg SP-36 ha⁻¹ + 100 kg KCl ha⁻¹, 100 kg urea ha⁻¹ + 150 kg SP-36 ha⁻¹ + 125 kg KCl ha⁻¹. The results showed increased percentage of shade caused etiolation, reduction number of branches, change the leave size, depletion of palisade tissue which decreases the thickness of the leaves, and decreased of pod/plant. While fertilization factor only influence on the thick leaves and thick palisade.

Keywords: etiolation, growth, palisade, resistance

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan nasional merupakan isu yang strategis bagi Indonesia mengingat kecukupan produksi, distribusi dan konsumsi pangan memiliki keterkaitan yang erat dengan masalah sosial, ekonomi dan politik. Saat ini, kegiatan impor hampir dilakukan pada semua jenis tanaman pangan, seperti gandum, beras dan kedelai. Khusus berkaitan dengan tanaman kedelai, Indonesia menjadi salah satu negara pengimpor kedelai terbesar di dunia dengan volume impor pada tahun 2012 mencapai 2,128,763 ton setara dengan nilai US\$ 1,339,964,000 dan kecenderungan peningkatan laju impor sebesar 15.92% (BPS 2014^a). Salah satu solusi yang bisa dilakukan untuk menanggulangi dan mengurangi impor kedelai adalah melalui diversifikasi pangan yang mampu mendampingi peran tanaman kedelai. Salah satu jenis tanaman yang dapat menjadi alternatif pendamping kedelai adalah kacang koro pedang.

Budidaya kacang koro pedang dengan sistem tumpang sari pada tanaman perkebunan maupun kehutanan dilakukan dengan tujuan meningkatkan produktivitas penggunaan lahan. Areal perkebunan yang cukup luas merupakan potensi untuk dilakukannya ekstensifikasi penanaman kacang koro pedang sebagai tanaman sela. Menurut BPS (2014^b) luas areal perkebunan rakyat di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 3,016,100 ha untuk tanaman karet dan 4,415,800 ha untuk tanaman kelapa sawit. Jika lahan tersebut dimanfaatkan untuk usaha tani lain misalnya tumpang sari dengan koro pedang, maka produksi kacang koro pedang dapat ditingkatkan.

Kendala utama budidaya tanaman menggunakan sistem tumpang sari adalah rendahnya intensitas cahaya karena faktor naungan. Cahaya diperlukan hampir pada semua proses metabolisme, seperti fotosintesis, respirasi, transpirasi, sintesis protein, produksi hormon dan translokasi bahan organik. Perubahan intensitas cahaya akan menyebabkan



modifikasi pada tanaman, baik morfologi, anatomi maupun biokimia yang berdampak pada fase reproduksi tanaman (Sirait, 2008; Hajiboland *et al.*, 2011; Hua *et al.*, 2014).

Upaya yang dapat dilakukan dalam rangka peningkatan produksi pada budidaya sistem tumpang sari adalah dengan perbaikan karakter tanaman melalui program pemuliaan tanaman (Baharuddin *et al.*, 2014) yaitu dengan perakitan varietas unggul dan perbaikan teknik budidaya seperti pemupukan (Musyarofah *et al.*, 2007). Saat kondisi stress lingkungan pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terhambat sehingga tidak

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Percobaan ini dilaksanakan di kebun percobaan Sawah Baru, Laboratorium Pasca panen dan Laboratorium Mikro teknik Institut Pertanian Bogor, Dramaga Bogor, dimulai bulan Desember 2014 sampai Juli 2015.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih kacang koro pedang, pupuk kandang kambing 20 ton ha⁻¹, *Rhizobium*, pupuk urea, SP-36 dan KCl, fungisida dan insektisida, paranet 25% dan 50%. Alat yang digunakan adalah kamera digital, mikroskop, timbangan, alat budidaya untuk menanam kacang koro pedang di lapangan dan alat tulis.

Prosedur Penelitian

Percobaan disusun berdasarkan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor, yaitu naungan sebagai petak utama yang terdiri atas 3 taraf : tanpa naungan, naungan 25% dan 50% dan kombinasi dosis pemupukan sebagai anak petak yang terdiri atas 3 taraf yaitu : 50 kg urea ha⁻¹ + 100 kg SP-36 ha⁻¹ + 75 kg KCl ha⁻¹, 75 kg urea ha⁻¹ + 125 kg SP-36 ha⁻¹ + 100 kg KCl ha⁻¹, 100 kg urea ha⁻¹ + 150 kg SP-36 ha⁻¹ + 125 kg KCl ha⁻¹.

Terdapat 9 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdapat 20 tanaman dan yang dijadikan sampel sebanyak 6 tanaman yang berada pada bagian tengah petakan. Petak satuan percobaan berukuran 3.50 m x 2.80 m dengan jarak tanam 70 cm x 70 cm. Sebelum ditanam, benih diinokulasi dengan *Rhizobium*. Perlakuan pemupukan dilakukan satu minggu setelah tanam dengan cara melingkari di sekeliling tanaman.

Pengamatan yang dilakukan meliputi : tinggi tanaman, jumlah cabang, panjang tangkai daun, panjang daun, lebar daun, tebal daun, tebal jaringan palisade, jumlah stomata bagian atas dan bawah, jumlah stomata membuka bagian atas dan bawah. Data dianalisis secara statistik menggunakan program SAS 9.1. Nilai rata-rata dihitung dan dibandingkan

mampu menghasilkan produksi yang maksimal, oleh karena itu pemberian unsur hara seperti nitrogen, fosfor dan kalium yang merupakan unsur hara makro esensial dalam jumlah optimal penting dilakukan agar metabolisme tanaman akan tetap berjalan dengan baik dan mampu berproduksi secara maksimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh naungan dan pemupukan terhadap pertumbuhan tanaman kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis* L.).

menggunakan uji selang berganda duncan (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$ ($p < 0.05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor naungan secara tunggal berpengaruh terhadap tinggi tanaman kacang koro pedang pada umur 3, 5 dan 10 MST, sedangkan faktor pemupukan secara tunggal tidak berpengaruh terhadap tinggi kacang koro pedang dan interaksi antara faktor naungan dan pemupukan hanya memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 5 MST. Berdasarkan data pengamatan menunjukkan bahwa tingkat naungan 50% menghasilkan tanaman tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tinggi tanaman yaitu 42.21 cm, 100.90 cm dan 136.52 cm berturut-turut pada 3, 5 dan 10 MST (Tabel 1).

Pemberian naungan menyebabkan terhalangnya intersepsi cahaya matahari sehingga intensitas cahaya matahari menjadi lebih rendah. Rendahnya intensitas cahaya matahari yang diterima oleh tanaman akan menyebabkan terjadinya etiolasi pada batang yang merupakan suatu mekanisme pencarian cahaya untuk tetap bertahan dan beradaptasi pada kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan. Etiolasi pada batang tanaman diduga disebabkan oleh terjadinya peningkatan kandungan hormon tumbuh endogen. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hormon tumbuh tanaman saat intensitas cahaya rendah seperti IAA dan sitokinin (de Wit *et al.*, 2014) yang berperan dalam proses pembelahan, pembesaran dan pemanjangan sel. Selain itu juga terjadi peningkatan kandungan GA₄ (Torrent *et al.*, 2014) dan ABA (Jha *et al.*, 2010).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zhang *et al.* (2011) menunjukkan bahwa saat kondisi ternaungi tinggi tanaman kedelai adalah 75.94 cm dibandingkan tanaman tanpa naungan tingginya adalah 53.76 cm. Penelitian Pantilu *et al.* (2012) juga mendapatkan hasil yang sama, yaitu pada kondisi ternaungi tinggi tanaman kedelai 73.63 cm sedangkan tinggi tanaman



kedelai tanpa naungan yang hanya 34.85 cm. Suryadi *et al.* (2013) pada tanaman kacang tanah yang ditanam pada berbagai jarak tanam saat kondisi ternaungi akan memiliki tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Tidak semua tanaman menunjukkan gejala etiolasi pada saat ternaungi. Tanaman rosella yang ditanam pada kondisi naungan 25% tanaman

lebih pendek dengan tinggi tanaman 36.35 cm, sedangkan pada kondisi naungan 50% menyebabkan tanaman mati. Tanaman rosella yang ditanam pada intensitas cahaya penuh memiliki tinggi tanaman 68.79 cm (Setyowati, 2011).

Tabel 1. Tinggi tanaman (cm) kacang koro pedang pada perbedaan kondisi naungan dan pemupukan

Naungan (%)	Pupuk			Rata-rata
	P1	P2	P3	
		3 MST		
0	33.59	29.69	31.44	31.57c
25	36.18	34.89	34.44	35.16b
50	41.67	41.27	43.72	42.21a
Rata-rata	37.14	35.28	36.53	
		5 MST		
0	59.00bA	52.63cB	57.72cA	56.44c
25	83.65aA	77.06bA	74.44bA	78.38b
50	94.44aA	103.20aA	105.0aA	100.90a
Rata-rata	79.03	77.63	79.07	
		10 MST		
0	118.29	120.50	125.94	121.57b
25	128.59	132.56	136.75	132.63a
50	140.00	134.13	135.44	136.52a
Rata-rata	128.96	129.06	132.71	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan huruf besar yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT taraf $\alpha = 5\%$. P1=Urea 50 kg ha⁻¹ + SP-36 100 kg ha⁻¹ + KCl 75 kg ha⁻¹, P2=Urea 75 kg ha⁻¹ + SP-36 125 kg ha⁻¹ + KCl 100 kg ha⁻¹, P3=Urea 100 kg ha⁻¹ + SP-36 150 kg ha⁻¹ + KCl 125 kg ha⁻¹.

Jumlah cabang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor naungan secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah cabang tanaman kacang koro pedang pada 3, 5 dan 10 MST. Faktor pemupukan secara tunggal dan interaksi dengan faktor naungan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah cabang. Semakin tinggi persentase naungan dapat menghambat munculnya cabang. Rata-rata jumlah cabang adalah 0.07-1.61 cabang per tanaman, 2.26-4.69 cabang per tanaman dan 5.33-7.52 cabang per tanaman pada umur 3, 5 dan 10 MST (Tabel 2). Terhambatnya pemunculan cabang diduga dipengaruhi karena meningkatnya kandungan IAA yang menyebabkan terjadinya dominansi apikal sehingga pertumbuhan pucuk semakin meningkat. Faktor pemupukan tidak mempengaruhi jumlah cabang yang dihasilkan, hal ini diduga disebabkan masih belum optimalnya dosis pupuk yang diberikan sehingga tidak menunjukkan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan, terjadi penurunan jumlah cabang pada tanaman ternaungi. Hartoyo (2014) melakukan penelitian mengenai pengaruh naungan terhadap tanaman kedelai, hasilnya bahwa pada kondisi ternaungi jumlah cabang produktif dari tiga varietas kedelai mengalami penurunan secara signifikan kecuali varietas Grobokan. Hasil penelitian Musyarofah *et al.* (2007) pada tanaman pegagan, jumlah cabang menurun pada kondisi naungan 65% mencapai 2.1, bahkan pada tingkat naungan 75% tanaman pegagan tidak mampu menghasilkan cabang. Sejalan dengan hal itu, hasil penelitian Devkota dan Jha (2010) jumlah cabang tanaman pegagan pada tingkat naungan 70% sebanyak 2.0 sedangkan pegagan yang ditanam pada kondisi intensitas cahaya penuh memiliki jumlah cabang 3.78. Hasil penelitian yang menunjukkan hasil berbeda dilakukan oleh Zhang *et al.* (2011), terjadi peningkatan jumlah cabang pada tanaman kedelai pada saat kondisi ternaungi. Respon yang berbeda ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kemampuan beradaptasi genotipe tanaman yang digunakan.



Tabel 2. Jumlah cabang kacang koro pedang pada perbedaan kondisi naungan dan pemupukan

Naungan (%)	Pupuk			Rata-rata
	P1	P2	P3	
	3 MST			
0	1.70	1.43	1.72	1.61a
25	0.76	0.52	0.82	0.70b
50	0.05	0.06	0.10	0.07c
Rata-rata	0.84	0.67	0.88	
	5 MST			
0	4.64	4.50	4.94	4.69a
25	3.17	2.76	2.58	2.83b
50	2.27	2.40	2.11	2.26c
Rata-rata	3.36	3.22	3.21	
	10 MST			
0	7.29	7.56	7.72	7.52a
25	7.05	6.64	6.70	6.79b
50	6.00	5.20	4.80	5.33c
Rata-rata	6.78	6.47	6.41	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT taraf $\alpha = 5\%$. P1=Urea 50 kg ha⁻¹ + SP-36 100 kg ha⁻¹ + KCl 75 kg ha⁻¹, P2=Urea 75 kg ha⁻¹ + SP-36 125 kg ha⁻¹ + KCl 100 kg ha⁻¹, P3=Urea 100 kg ha⁻¹ + SP-36 150 kg ha⁻¹ + KCl 125 kg ha⁻¹.

Panjang daun, lebar daun dan panjang tangkai daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor naungan secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang daun dan panjang tangkai daun, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap lebar daun. Faktor pemupukan tidak memberikan pengaruh terhadap panjang daun, lebar daun dan panjang tangkai daun. Interaksi antara kedua faktor hanya berpengaruh nyata terhadap panjang tangkai daun tanaman kacang koro pedang.

Semakin tinggi persentase naungan yang diberikan menyebabkan daun dan tangkai daun lebih panjang.

Rata-rata panjang daun adalah 19.09 cm, 20.28 cm, 20.45 cm pada tanpa naungan, 25% naungan dan 50% naungan dan rata-rata panjang tangkai daun adalah 18.47 cm, 19.30 cm, 19.58 cm pada tanpa naungan, 25% naungan dan 50% naungan. Tangkai daun terpanjang diperoleh pada perlakuan naungan 25% dan 50% pada perlakuan pemupukan urea 75 kg ha⁻¹ + SP-36 125 kg ha⁻¹ + KCl 100 kg ha⁻¹ dan urea 100 kg ha⁻¹ + SP-36 150 kg ha⁻¹ + KCl 125 kg ha⁻¹ sebesar 19.83 cm (Tabel 3).

Tabel 3. Panjang daun, lebar daun dan panjang tangkai daun (cm) umur 10 MST kacang koro pedang pada perbedaan kondisi naungan dan pemupukan

Naungan (%)	Pupuk			Rata-rata
	P1	P2	P3	
	Panjang helaian daun (cm)			
0	19.32	18.65	19.30	19.09b
25	21.05	19.97	19.83	20.28a
50	20.27	20.59	20.50	20.45a
Rata-rata	20.21	19.74	19.88	
	Lebar helaian daun (cm)			
0	13.55	13.03	12.94	13.17
25	13.97	13.19	13.61	13.59
50	12.25	13.62	13.62	13.16
Rata-rata	13.26	13.28	13.39	
	Panjang tangkai daun (cm)			
0	19.50aA	17.56bB	18.36bB	18.47b
25	19.32aA	19.83aA	18.77abA	19.30a
50	19.41aA	19.50aA	19.83aA	19.58a
Rata-rata	19.41	18.96	18.99	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan huruf besar yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT taraf $\alpha = 5\%$. P1=Urea 50 kg ha⁻¹ + SP-36 100 kg ha⁻¹ + KCl 75 kg ha⁻¹, P2=Urea 75 kg ha⁻¹ + SP-36 125 kg ha⁻¹ + KCl 100 kg ha⁻¹, P3=Urea 100 kg ha⁻¹ + SP-36 150 kg ha⁻¹ + KCl 125 kg ha⁻¹.



Meningkatnya ukuran daun dan tangkai daun merupakan salah satu bentuk adaptasi tanaman yang tumbuh pada kondisi ternaungi. Perubahan ukuran daun diduga akan memperluas tajuk tanaman dalam upaya memaksimalkan penangkapan cahaya yang jumlahnya terbatas dibandingkan pada kondisi terbuka sehingga tanaman dapat bertahan pada kondisi ternaungi. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi perubahan ukuran daun saat intensitas cahaya rendah. Pada tanaman yang toleran, intensitas cahaya rendah akan menyebabkan modifikasi pada ukuran daun menjadi lebih besar, misalnya pada padi gogo (Hua *et al.*, 2014), lobak (Parman, 2010), broccoli (Karistsapol *et al.*, 2013) dan pegagan (Musyarofah *et al.*, 2007).

Tebal Daun dan Palisade (nm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor naungan dan pemupukan secara tunggal maupun interaksi antara kedua faktor memberikan pengaruh yang nyata terhadap tebal daun dan tebal jaringan palisade kacang koro pedang. Semakin tinggi persentase naungan yang diberikan menyebabkan daun kacang koro pedang menjadi lebih tipis, selain itu semakin kecil dosis pupuk yang diberikan juga menyebabkan daun menjadi lebih tipis (Tabel 4). Berkurangnya ketebalan daun saat kondisi ternaungi diduga disebabkan oleh menipisnya lapisan epidermis dan sel sel parenkim yang menyusun struktur daun.

Jaringan palisade merupakan jaringan mesofil pada struktur anatomi daun. Berdasarkan data pengamatan ketebalan jaringan palisade menurun saat kondisi tanaman ternaungi dan dosis pemupukan yang rendah. Meningkatnya persentase naungan yang diberikan juga menyebabkan jaringan palisade menjadi lebih tipis (Tabel 4). Perubahan struktur morfo-anatomi daun saat kondisi cahaya rendah merupakan sebuah mekanisme adaptasi dalam upaya meningkatkan kemampuan daun dalam penangkapan cahaya matahari. Berkurangnya ketebalan daun akan meningkatkan luas daun dan tajuk tanaman.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Anggraeni (2010) menunjukkan bahwa pada tanaman kedelai yang ditanam pada tingkat naungan 50% akan memiliki daun yang lebih tipis antara 0.97-1.14 μm , dibandingkan dengan daun tanaman kedelai yang mendapatkan cahaya maksimal dengan ketebalan daun antara 1.11-1.82 μm . Sejalan dengan itu Afa dan Sudarsono (2014) juga menemukan pada tanaman kolesom yang ditanam pada kondisi ternaungi membentuk daun lebih tipis 434.09 μm sedangkan kontrol dengan ketebalan daun mencapai 696.91 μm . Perubahan ketebalan daun saat kondisi ternaungi juga dipengaruhi oleh menipisnya lapisan epidermis atas, epidermis bawah, parenkim palisade dan parenkim gabus (Costa *et al.*, 2010).

Tabel 4. Tebal daun dan palisade (nm) kacang koro pedang pada perbedaan kondisi naungan dan pemupukan

Naungan (%)	Pupuk			Rata-rata
	P1	P2	P3	
	Tebal Daun (nm)			
0	279,753.84Aa	280,555.45aA	286,664.98aA	282,324.75a
25	222,309.21bB	248,969.73bA	259,802.99bA	243,693.97b
50	171,958.32cB	208,161.21cA	207,551.50cA	195,890.34c
Rata-rata	224,673.79B	245,895.46A	251,339.82A	
	Tebal Palisade (nm)			
0	119,081.94aA	111,307.89aA	119,159.63aA	116,516.48a
25	82,432.96bB	104,879.87aA	122,947.33aA	103,420.05b
50	55,771.09cB	81,087.20bA	83,937.86bA	73,598.71c
Rata-rata	85,761.99B	99,091.65A	108,681.60A	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan huruf besar yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT taraf $\alpha = 5\%$. P1=Urea 50 kg ha⁻¹ + SP-36 100 kg ha⁻¹ + KCl 75 kg ha⁻¹, P2=Urea 75 kg ha⁻¹ + SP-36 125 kg ha⁻¹ + KCl 100 kg ha⁻¹, P3=Urea 100 kg ha⁻¹ + SP-36 150 kg ha⁻¹ + KCl 125 kg ha⁻¹.

Karakteristik stomata

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor naungan dan pemupukan secara tunggal maupun interaksi antara kedua faktor tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah stomata dan jumlah stomata membuka daun bagian atas. Faktor pemupukan berpengaruh nyata terhadap jumlah stomata dan faktor naungan mempengaruhi jumlah

stomata membuka pada daun bagian bawah. Jumlah stomata dan jumlah stomata membuka daun bagian bawah lebih banyak dibandingkan daun bagian atas (Tabel 5).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa saat kondisi ternaungi akan terjadi perubahan jumlah dan ukuran stomata. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pantilu *et al.* (2012) menunjukkan bahwa jumlah



stomata akan meningkat saat intensitas naungan 50% namun ketika ditingkatkan intensitas naungan 90% menyebabkan penurunan jumlah stomata. Ukuran stomata, panjang dan diameter stomata mengalami perubahan saat kondisi ternaungi. Panjang dan diameter stomata pada kondisi 90% naungan adalah 7.5 μm dan 3.6 μm , jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya sekitar 7.3 μm dan 3.5 μm .

Hasil penelitian Afa dan Sudarsono (2014) menunjukkan pada permukaan daun bagian atas tanaman kolesom yang ternaungi memiliki jumlah

stomata lebih banyak dibandingkan tanaman tanpa naungan. Namun pada permukaan bagian bawah daun jumlah stomata tanaman yang ternaungi akan lebih sedikit dibandingkan permukaan bagian atas daun kolesom. Hal ini sejalan dengan penelitian Pompelli *et al.* (2010) yang menyatakan jumlah stomata tanaman kopi pada kondisi ternaungi akan lebih sedikit dibandingkan dengan cahaya penuh, namun memiliki ukuran yang lebih besar baik panjang maupun lebarnya.

Tabel 5. Jumlah stomata, jumlah stomata membuka daun bagian atas dan bawah kacang koro pedang pada perbedaan kondisi naungan dan pemupukan

Naungan (%)	Pupuk				Pupuk			
	P1	P2	P3	Rata-rata	P1	P2	P3	Rata-rata
	Daun Bagian Atas				Daun Bagian Bawah			
	Jumlah stomata				Jumlah stomata			
0	32.00	34.67	30.67	32.45	93.33	86.67	104.00	94.67
25	28.00	28.00	37.33	31.11	102.67	81.33	80.00	88.00
50	29.33	22.00	40.00	30.44	76.00	70.00	101.00	82.33
Rata-rata	29.78	28.22	36.00		90.67AB	79.33B	95.00A	
	Jumlah stomata membuka				Jumlah stomata membuka			
0	22.67	25.33	25.33	24.44	66.67	74.67	76.00	72.45a
25	18.00	20.00	30.67	22.89	73.33	61.33	56.00	63.55ab
50	17.00	18.00	14.67	16.56	46.67	45.33	54.67	48.89b
Rata-rata	19.22	21.11	23.56		62.22	60.44	62.22	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT taraf $\alpha = 5\%$. P1=Urea 50 kg ha⁻¹ + SP-36 100 kg ha⁻¹ + KCl 75 kg ha⁻¹, P2=Urea 75 kg ha⁻¹ + SP-36 125 kg ha⁻¹ + KCl 100 kg ha⁻¹, P3=Urea 100 kg ha⁻¹ + SP-36 150 kg ha⁻¹ + KCl 125 kg ha⁻¹.

Jumlah polong/tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor naungan memberikan pengaruh terhadap jumlah polong/tanaman. Pemberian naungan menurunkan jumlah polong yang dihasilkan, berturut-turut sebanyak 12.44 buah, 8.52 buah dan 6.70 buah pada kondisi tanpa naungan, naungan 25% dan 50% (Tabel 6). Cahaya merupakan faktor pembatas yang menyebabkan rendahnya jumlah polong yang dihasilkan. Defisit cahaya akan menurunkan kapasitas fotosintesis dan akan berdampak langsung pada proses

perkembangan polong. Tidak semua polong yang terbentuk akan berkembang secara sempurna, beberapa polong akan mengalami keguguran dan kisut. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Azmi (2013) menyatakan meningkatnya persentase naungan yang diberikan akan menurunkan jumlah buah/tanaman pada tanaman tomat yaitu 9.86 buah jika dibandingkan dengan control sebanyak 18.17 buah. Namun dari hasil penelitian ditemukan juga bahwa terjadi peningkatan diameter buah pada saat kondisi naungan 50% sebesar 3.36 cm sedangkan tanpa naungan sebesar 3.05 cm.

Tabel 6. Pengaruh naungan dan pemupukan terhadap jumlah polong/tanaman (buah)

Naungan (%)	Pupuk			Rata-rata
	P1	P2	P3	
0	13.58	13.67	10.07	12.44a
25	8.85	8.22	8.50	8.52b
50	5.25	7.85	7.00	6.70b
Rata-rata	9.23	9.91	8.52	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. P1=Urea 50 kg ha⁻¹ + SP-36 100 kg ha⁻¹ + KCl 75 kg ha⁻¹, P2=Urea 75 kg ha⁻¹ + SP-36 125 kg ha⁻¹ + KCl 100 kg ha⁻¹, P3=Urea 100 kg ha⁻¹ + SP-36 150 kg ha⁻¹ + KCl 125 kg ha⁻¹.



KESIMPULAN

Faktor naungan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang koro pedang : tinggi tanaman, jumlah cabang, panjang daun, panjang tangkai daun, tebal daun dan tebal palisade serta hasil tanaman sedangkan faktor pemupukan hanya memberikan pengaruh terhadap tebal daun dan tebal palisade. Peningkatan persentase naungan menyebabkan tanaman mengalami etiolasi, pengurangan jumlah cabang, menipisnya jaringan palisade yang menurunkan ketebalan daun serta menurunkan jumlah polong/tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Afa, L.O., W.A. Sudarsono. 2014. Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kolesom (*Talinum triangule* (Jacq.) Willd). *Agriplus* 24:144-151
- Anggraeni, B.W. 2010. Studi morfo-anatomi dan pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) pada kondisi cekaman intensitas cahaya rendah (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- Azmi, N. 2013. Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan produksi enam varietas tomat (*Lycopersicon esculentum* mill.) (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- Baharuddin, R., M.A. Chozin, M. Syukur. 2014. Toleransi 20 genotipe tanaman tomat terhadap naungan. *J. Agron. Indonesia* 42(2):130-135.
- [BPS] Badan Pusat Statistik^a. 2014. Data impor kedelai 2008-2012. www.bps.go.id. [20 Desember 2014].
- [BPS] Badan Pusat Statistik^b. 2014. Luas perkebunan rakyat tahun 2013. www.bps.go.id. [21 April 2014].
- Costa, L.C.D.B., J.E.B.P. Pinto, E. M deCasto, E. Alves, S.K.V. Bertolucci, L.F. Rosal. 2010. Effects of coloured shade netting on the vegetative development and leaf structure of *Ocimum selloi*. *Bragantia Campinas* 69(2):349-359
- de Wit, M., S. Lorrain, C. Fankhauser. 2014. Auxin-mediated plant architectural changes in response to shade and high temperature. *Physiologia Plantarum* 15:13-24.
- Devkota, A., P.K. Jha. 2010. Effects of different light levels on the growth traits and yield of *Centella asiatica*. *Middle East J. Sci. Res.* 5(4):226-230
- Hajiboland, R., S. Bastani, S.B. Rad. 2011. Effect of light intensity on photosynthesis and antioxidant defense in boron deficient tea plants. *Acta Biologica Szegediensis* 55(2):265-272.
- Hartoyo, A.P.P. 2014. Pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) berbasis agroforestri sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen). (Skripsi) Institut Pertanian Bogor.
- Hua, L.Q., W. Xiu, C.B. Cong, M.J. Qing, G. Jie. 2014. Effects of low light on agronomic and physiological characteristics of rice including grain yield and quality. *Rice Science* 21(5):243-251.
- Jha, P., K. Jason, Norsworthy, M.B. Riley, W. Bridges. 2010. Shade and Plant Location Effects on Germination and Hormone Content of Palmer Amaranth (*Amaranthus palmeri*) Seed. *Weed Science* 58(1):16-21
- Karistsapol, N., S.Quanchit, T.C. Sompong. 2013. Effect of shading and variety on the growth and yield of broccoli during the dry season in southern thailand. *IJPAES.* 3(2):111-115.
- Musyarofah, N., S. Susanto, S.A. Aziz, S. Kartosoewarno. 2007. Respon tanaman pegagan (*Centella asiatica* L. urban) terhadap pemberian pupuk alami di bawah naungan. *Bul. Agron.* 35(3):217-224.
- Pantilu, L.I., F.R. Mantiri, N.S. Ai, D. Pandiangan. 2012. Respons morfologi dan anatomi kecambah kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap intensitas cahaya yang berbeda. *Jurnal Bioslogos* 2(2):79-87.
- Parman S. 2010. Pengaruh intensitas cahaya terhadap produksi umbi tanaman lobak (*Raphanus Sativus* L). *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 18(2):29-38.
- Pompelli, M.F., S.C.V. Martins, E.F. Celin, M.C. Ventrella, F.M. DaMatta. 2010. What is the influence of ordinary epidermal cells and stomata on the leaf plasticity of coffee plants grown under full-sun and shady conditions. *Braz. J. Biol.* 70(4):1083-1088.
- Setyowati, N. 2011. Pengaruh intensitas cahaya dan media tanam terhadap pertumbuhan bibit rosella. *J. Agrivigor* 10(2):218-227.
- Sirait, J. 2008. Luas daun, kandungan klorofil dan laju pertumbuhan rumput pada naungan dan pemupukan yang berbeda. *JITV.* 13(2):109-116.
- Suryadi, L. Setyobudi, R. Soelistyono. 2013. Kajian intersepsi cahaya matahari pada kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) Diantara tanaman melinjo menggunakan jarak tanam berbeda. *Jurnal Produksi Tanaman* 1(4):42-50.
- Torrent, J.B., A. Galstyan, M. Gallemí, N.C. Esquivel, M.J.M. Contreras, M.S. Martret, M. Salla, Y. Jikumaru, S. Yamaguchi, Y. Kamiya, J.F.M. García. 2014. Plant proximity perception dynamically modulates hormone levels and



Jurnal Agroteknologi Universitas Andalas

Website: www.jagur.faperta.unand.ac.id (Volume 2, Nomor 2, Oktober 2018)

sensitivity in Arabidopsis. J. Exp. Bot. 65(11):2937–294

Zhang, J., D.L. Smith, W. Liu, X. Chen, W. Yang. 2011. Effects of shade and drought stress on soybean hormones and yield of main-stem and branch. Afr. J. Biotechnol. 10(65):14392-14398.