Respon Pertumbuhan Vegetatif Varietas Padi Sulutan dan Rindang 2 di Bawah Naungan Pohon Kelapa

Vegetative Growth Response of Sulutan and Rindang 2 Varieties Under the Shade of Coconut Trees

GRACE E.Y. LUMBAN RAJA[1], YULIANUS R. MATANA[2], REGINA R. BUTARBUTAR[1]
NIO SONG AI[1, 3,]

[1)] Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi
[2)] Balai Penelitian Tanaman Palma .Jalan Raya Mapanget, Kotak Pos 1004 Manado 95001
[3)]PUI-PT Pusat Studi Bioteknologi dan Konservasi Kawasan Wallacea Universitas Sam Ratulangi
Jl. Kampus UNSRAT Malalayang, Manado Sulawesi Utara 95115, Indonesia
Email : niosongai@unsrat.ac.id

Diterima 05 Juli 2021 / Direvisi 12 Juli 2021 / Disetujui 10 November 2021

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk mengkaji respon pertumbuhan tanaman padi lokal Sulawesi Utara pada fase vegetatif terhadap naungan kelapa berdasarkan tinggi tanaman, luas daun, biomassa tanaman (berat basah dan kering daun, berat basah dan kering akar, volume akar), dan konsentrasi klorofil. Percobaan faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap menggunakan dua varietas padi (Sulutan dan Rindang 2), dua perlakuan (ditanam di bawah naungan pohon kelapa dengan jarak tanam 16 m x (5 x 3 m) (sistem gergaji) dan di area terbuka sebagai kontrol) dengan tiga ulangan. Tinggi tanaman diukur pada hari ke-0 (sebelum perlakuan), 2, 4, 6, 8, 10, dan 14 setelah perlakuan. Luas daun dan biomassa diukur pada hari ke-0, 7, dan 14. Konsentrasi klorofil diukur pada hari ke-14 setelah perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan tinggi tanaman dan biomassa berbeda nyata antara varietas Sulutan dan Rindang 2. Tinggi tanaman Rindang 2 pada hari ke-0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 dan 14 lebih besar daripada Sulutan. Berat basah dan kering daun dan berat kering akar Sulutan pada hari ke-0 dan 7 lebih besar daripada Rindang 2. Berat basah akar Sulutan pada hari ke-0 lebih besar daripada Rindang 2. Volume akar Sulutan pada hari ke-7 lebih besar daripada Rindang 2. Pada hari ke-7 dan 14 luas daun Rindang 2 lebih besar daripada Sulutan serta luas daun yang dinaungi lebih besar daripada tanpa naungan. Konsentrasi klorofil daun tidak berbeda nyata. Luas daun merupakan indikator potensial untuk toleransi padi terhadap naungan, tetapi kajian lebih mendalam tentang potensi padi Sulutan sebagai padi yang tahan naungan masih perlu dilakukan sampai fase generatif.

Kata-kata kunci: Naungan, Padi lokal, Pohon kelapa. Sulawesi Utara, Vegetatif

ABSTRACT

This study aimed to examine the growth response of North Sulawesi local rice varieties at the vegetative phase under coconut tree shading in terms of plant height, leaf area, plant biomass (fresh and dry weight of leaves, fresh and dry weight of roots, and root volume), and chlorophyll concentration. Sulutan and Rindang 2 rice varieties were used in this experiment with shading condition in saw (16 m x (5 x 3m) field planting system as treatment and openarea as control. Experiment was conducted in three replication and observed until 14 days. Pplant height was measured every second day including day 0, leaf area and plant biomass were measured on day 0, 7, and 14, and chlorophyll concentration was measured only on day 14. Rindang 2 was found higher than Sulutan in term of plant height on all interval days. Higher leaf fresh and dry weight, root fresh weight and root volume were found in Sulutan variety on day 0 and 7, day 0 and 7, day 0, and day 7, respectively. Meanwhile, Rindang 2 showed a higher leaf area than in Sulutan variety. The leaf area in shading condition was larger than in open area. In addition, leaf chlorophyll concentration was not significant different in all treatments. Leaf area in the vegetative stage could be a potential indicator of shading-tolerant rice. The potential of rice Sulutan as a shade-tolerant variety, however, should be futher evaluated until the generative stage.

Key words: Shading, Local rice, Coconut trees, North Sulawesi, Vegetative

PENDAHULUAN

Salah satu strategi alternatif untuk mengatasi permasalahan kurangnya ketersediaan beras adalah dengan meningkatkan fungsi lahan kosong di perkebunan sebagai lahan untuk menanam padi. Tanaman padi dapat diintegrasikan dengan tanaman lain dalam rangka membantu meningkatkan ketahanan pangan serta mengoptimalkan produktivitas lahan. Lahan kelapa yang digunakan dalam penelitian ini adalah lahan kosong di antara perkebunan kelapa. Dalam jangka panjang, cara ini dapat membantu untuk mendapatkan konsep yang tepat tentang integrasi tanaman padi yang ditanam di bawah tegakan tanaman lain (Alridiwirsah *et al*., 2015). Target utamanya adalah untuk menemukan varietas padi lokal unggul yang tahan naungan yang dapat tumbuh optimal di bawah tegakan tanaman lain. Konsep ini berguna untuk meningkatkan perekonomian dan juga membantu agar ketersediaan pangan tetap terjaga.

Kopra merupakan salah satu produk turunan dari kelapa yang dapat digunakan untuk pembuatan minyak kelapa. Fluktuasi harga kopra merupakan masalah yang kini dihadapi para petani. Harga kopra sering mengalami penurunan yang mengakibatkan petani dirugikan dan hasil penjualan terkadang tidak dapat menutupi biaya produksi. Pemanfaatan lahan kosong di antara pohon kelapa sebagai lahan untuk menanam padi diharapkan dapat membantu meningkatkan perekonomian para petani kopra dan juga untuk mempertahankan kestabilan produksi pangan. Pada tahun 2018, harga perdagangan kopra di Sulawesi Utara sekitar Rp 8.100,00/kg dan harga ini mengalami penurunan 26,36% jika dibandingkan dengan tahun 2017. Harga kopra pernah mengalami kenaikan, namun masih berpotensi untuk turun kembali. Di tingkat petani, lahan tanaman kelapa mempunyai jarak dan sistem tanaman yang bervariasi, antara lain jarak tanam kelapa 9 x 9 m, 8,5 x 8,5 m dan 7 x 7 m.

Sistem gergaji pada tanaman kelapa merupakan sistem tanam berbaris ganda dengan posisi tanaman berselang-seling atau gabungan antara sistem pagar dan zig-zag serta memiliki jarak tanam 16 x (5 x 3) m (Ilat *et al*., 2013). Sistem gergaji memungkinkan penanaman tanaman sela seperti padi. Padi Sulutan merupakan padi hasil teknik mutasi radiasi yang dikembangkan dari padi lokal Sulawesi Utara varietas Superwin oleh Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). Padi Rindang 2 merupakan salah satu varietas padi yang dikeluarkan oleh Balitbangtan, Kementerian Pertanian sebagai varietas yang sudah teruji toleran terhadap naungan. Padi ditanam di bawah naungan atau disisipkan di antara tanaman pohon kelapa sebagai tanaman sela.

Berkurangnya intensitas cahaya akan mempengaruhi laju fotosintesis dan umumnya berakibat pada menurunnya laju pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Sasmita *et al*., 2006). Khairunnisa, (2019) melaporkan bahwa toleransi tanaman terhadap pengurangan intensitas cahaya menentukan respon suatu tanaman terhadap naungan yang diberikan. Respon agronomi tanaman padi yang dinaungi antara lain tinggi tanaman, luas daun dan jumlah anakan padi akan meningkat cepat di awal pertumbuhan. Jika naungan ditingkatkan, maka tanaman tidak akan bertambah panjang lagi, luas daun dan jumlah anakan padi akan menurun. Rasio klorofil a dan klorofil b sebagai salah satu karakter fisiologis akan menurun pada daun-daun yang ternaungi. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji sifat tahan naungan pada varietas padi lokal Sulutan yang dibandingkan dengan padi Rindang 2 yang sudah teruji toleran terhadap naungan sebagai tanaman sela di bawah naungan pohon kelapa berdasarkan karakter agronomi dan fisiologi pada fase vegetatif. Varietas padi lokal unggul yang tahan naungan dapat dibudidayakan di area perkebunan kelapa sebagai salah satu upaya untuk memanfaatkan lahan di bawah pohon kelapa dan sekaligus akan mendukung upaya untuk menjamin ketersediaan bahan pangan di masa pandemi Covid-19.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Palma, Mapanget, Kabupaten Minahasa Utara dari bulan Oktober 2020 sampai dengan Maret 2021. Alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah kotak plastik ukuran 27 cm x 19 cm x 7 cm, penggaris, oven, termometer, higrometer, *lux meter*, spektrofotometer, mortar dan pestel, kamera, benih padi varietas Sulutan dan Rindang 2, tanah humus, pemutih komersial 2%, air, alkohol 95%, garam, kertas koran, pupuk kandang, dan pupuk NPK.

Prosedur Penelitian

Benih padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas Sulutan dan

Rindang 2. Benih diseleksi dengan cara merendam benih padi di dalam larutan garam selama 2 jam. Benih yang baik adalah benih yang tenggelam di dalam air. Benih yang berkualitas akan dicuci bersih dan ditiriskan. Benih padi kemudian disterilisasi menggunakan pemutih komersial 2% (dengan bahan aktif 5,25% NaClO) selama 2 menit dengan tiga kali ulangan, lalu dibilas dengan air yang sudah dimasak dan benih direndam selama satu malam agar terjadi proses imbibisi (modifikasi Nio *et al*., 2013).

Benih dari masing-masing varietas ditanam di wadah (kotak plastik) yang sudah berisi tanah. Tanaman dipelihara selama dua minggu. Setelah dua minggu, tanaman diberi perlakuan. Perlakuan I (kontrol), tanaman padi tidak diberi naungan (diletakkan di area terbuka) dan perlakuan II, padi ditanam di bawah naungan pohon kelapa dengan jarak tanam pohon kelapa adalah 16 (5 x 3) m sebanyak tiga kali ulangan.

Pengamatan dilakukan selama 14 hari sejak perlakuan dimulai. Data yang diukur meliputi tinggi tanaman yang diukur menurut metode (Syofia *et al*., 2014) setiap dua hari sekali, sedangkan luas daun mengikuti metode yang dilakukan oleh Rebetzke & Richards (1999), biomassa tanaman yang meliputi berat basah dan berat kering daun, berat basah dan berat kering akar (Kakanga *et al*., 2017) dan volume akar (Munarso, 2011) diukur setiap tujuh hari. Konsentrasi klorofil (a, b, dan total) diukur menurut metode Arnon (1949) di akhir penelitian. Data pengamatan dan pengukuran yang diperoleh dianalisis dengan Analisis Sidik Ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% (Sigala *et al*., 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tinggi tanaman padi Sulutan dan Rindang 2 berbeda nyata ($p < 0,05$) untuk faktor varietas, namun tidak berbeda untuk faktor perlakuan dan interaksi antara varietas dan perlakuan. Varietas Rindang 2 lebih tinggi dibandingkan dengan Sulutan. Tinggi tanaman Sulutan pada hari ke-0 (29,30 cm) lebih rendah dibandingkan dengan Rindang 2 pada hari ke-0 (35,62 cm) dan tinggi tanaman hari ke-14 Sulutan (43,08 cm) juga lebih rendah dibandingkan dengan Rindang 2 (50,42 cm). Tinggi tanaman Rindang 2 berturut-turut 21,58% dan 17,03% lebih besar dibandingkan Sulutan pada hari ke-0 dan 14 . Data tinggi tanaman padi Sulutan dan Rindang 2 untuk setiap perlakuan ditunjukkan pada Tabel 1. Data menunjukkan bahwa tanaman padi mengalami peningkatan tinggi tanaman dari hari ke-0 sampai hari ke-14. (Ginting *et al*., 2015) mengemukakan bahwa pengaruh genetik dan lingkungan dari masing-masing varietas dapat mempengaruhi penampilan tanaman termasuk tinggi tanaman.

Tabel 1. Tinggi tanaman padi Sulutan dan Rindang 2 dengan perlakuan tanpa naungan (kontrol) dan yang diberi naungan selama 14 hari (rata-rata ± SE)

Table 1. Plant height of rice Sulutan and Rindang 2varieties with no shading (control) and under shading treatment for 14 days (mean ± SE)

Hari ke- *Day*	Tinggi tanaman (cm) *Plant height (cm)*			
	Sulutan Kontrol *Sulutan Control*	Sulutan Dinaungi *Sulutan Shading*	Rindang 2 Kontrol *Rindang 2 Control*	Rindang 2 Dinaungi *Rindang 2 Shading*
0	29,30±1,19[a]	30,97±0,85[a]	35,87±1,16[b]	35,62±0,43[b]
2	31,71 ±1,20[a]	33,01±0,84[a]	38,20±1,16[b]	37,98±0,47[b]
4	33,01±1,15[a]	34,96±0,87[a]	40,05±1,19[b]	39,77±0,53[b]
6	35,20±1,13[a]	37,42±0,88[a]	42,30±1,21[b]	42,12±0,57[b]
8	37,33±1,11[a]	39,72±0,86[a]	44,53±1, 19[b]	44,56±0,66[b]
10	38,74±1,00[a]	41,17±0,82[a]	45,73±1,23[b]	46,15±0,78[b]
12	40,89±1,01[a]	43,55±0, 81[a]	47,90±1,19[b]	48,27±0,98[b]
14	43,08± 1,06[a]	45,98±0,84[a]	50,04±1,15[b]	50,42±1,34[b]

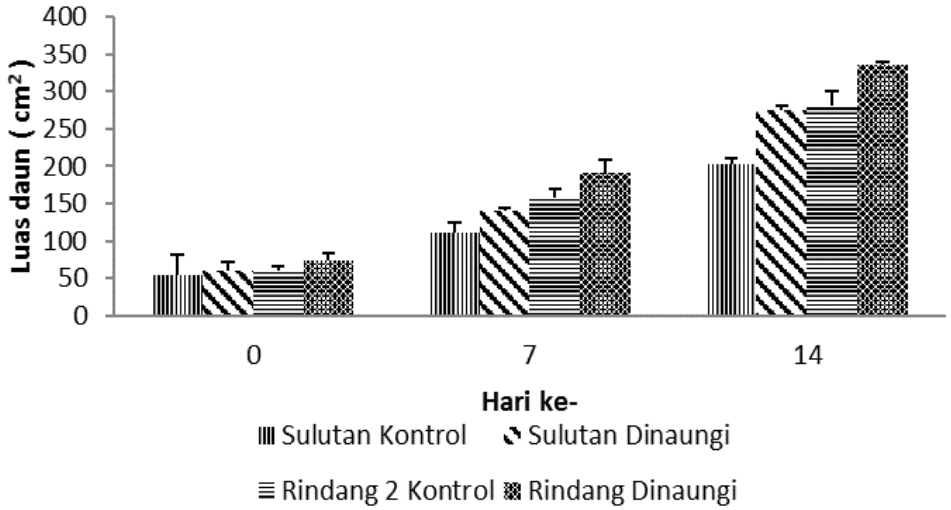
Keterangan: SE = Standar Eror. Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata berdasarkan uji BNT ($p<0,05$).

Note: SE = Standard Error. Significant differences ($p<0.05$) by LSD are indicated by different letters in the same row

Alridiwirsah *et al. (* 2015**)** melaporkan bahwa tinggi tanaman dari lima varietas padi menunjukkan perbedaan nyata yang dipengaruhi oleh intensitas penyinaran (naungan) dan varietas pada tanaman 14 MST (minggu setelah tanam), sedangkan tinggi tanaman pada 2, 4, dan 6 MST tidak berbeda nyata. Tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan intensitas cahaya 50% dan terendah pada perlakuan intensitas cahaya 100%. Berdasarkan perbedaan varietas, tinggi tanaman tertinggi terdapat pada varietas Sidenuk dan tinggi tanaman terendah pada varietas Mugibat. Hal ini disebabkan karena pertumbuhan antara varietas yang satu dengan varietas yang lain tidak seragam. Perbedaan tinggi tanaman dari masing-masing varietas disebabkan karena adanya perbedaan genetik. Perbedaan genetik ini mengakibatkan setiap varietas memiliki ciri khusus yang berbeda satu sama lain seperti yang ditunjukkan dalam penelitian ini bahwa tinggi varietas Rindang 2 lebih besar daripada Sulutan, tetapi sifat tahan naungan kedua varietas tersebut masih perlu dievaluasi lebih lanjut.

Luas Daun

Hasil pengukuran luas daun menunjukkan bahwa rata-rata luas daun varietas Sulutan dan Rindang 2 meningkat dari hari ke-0, 7, dan 14. Rata-rata luas daun padi Sulutan dan Rindang 2 untuk setiap perlakuan ditunjukkan pada Gambar 1. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa faktor varietas dan faktor perlakuan menyebabkan perbedaan luas daun yang nyata pada hari ke-7 dan ke-14, namun interaksi antara varietas dan perlakuan tersebut tidak menyebabkan perbedaan luas daun (Tabel 2). Padi Rindang 2 memiliki luas daun lebih besar (308,56 cm^2) dibandingkan Sulutan (239,36 cm^2) dan perlakuan naungan (306,09 cm^2) memberikan pengaruh lebih besar terhadap pertambahan luas dibandingkan kontrol atau tanpa naungan (241,83 cm^2) pada hari ke-14.



Gambar 1. Rata-rata luas daun padi Sulutan dan Rindang 2 dengan perlakuan tanpa naungan (kontrol) dan yang diberi naungan selama 14 hari

Figure 1. Mean of leaf area of rice Sulutan and Rindang 2 varieties with no shading (control) and under shading treatment for 14 days

Tabel 2. Luas daun padi Sulutan dan Rindang 2 dengan perlakuan tanpa naungan (kontrol) dan yang diberi naungan pada hari ke-7 dan 14 (rata-rata ± SE), SE = Standar Eror

Table 2. Leaf area of rice Sulutan and Rindang 2 varieties with no shading (control) and under shading treatment on day 7 and 14 (mean ± SE). SE = Standard Error

Varietas-Perlakuan *Variety-Treatment*	Luas daun (cm^2) pada hari ke- *Leaf area (cm^2) on day*	
	7	14
Varietas ***Variety***		
Sulutan	125,41±8,18[a]	239,36±5,40[a]
Rindang 2	174,58±14,05[b]	308,56±11,84[b]
Perlakuan ***Treatment***		
Kontrol *Control*	134,60±11,87[a]	241,83±13,42[a]
Dinaungi *Shading*	165,39±10,35[b]	306,09±4,04[b]

Keterangan: SE= Standar Eror. Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata untuk faktor varietas dan perlakuan pada hari ke- 7 dan 14 berdasarkan uji BNT (p<0,05).

Note: SE = Standard Error. Significant differences (p<0.05) by LSD are indicated by different letters in the same column for variety and treatment factors on day 7 and 14.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa luas daun padi yang mengalami naungan lebih besar daripada kontrol ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh (Hafni *et al.*, 2019) bahwa tanaman akan beradaptasi dengan meningkatkan penyerapan cahaya dengan cara meningkatkan luas daun per unit jaringan. Adhitya *et al.* (2013) juga melaporkan bahwa daun di tempat ternaung biasanya lebih lebar dan tipis dan memungkinkan penangkapan cahaya lebih banyak untuk diteruskan ke bagian bawah daun dengan cepat, sehingga kegiatan fotosintesis berlangsung maksimal.

Biomassa Tanaman (Berat Basah dan Berat Kering Daun)

Berat basah dan berat kering daun padi berbeda nyata pada hari ke-0 dan 7 yang disebabkan oleh faktor perbedaan varietas, namun faktor perlakuan maupun interaksi antara perlakuan dan varietas tidak berbeda nyata. Varietas Sulutan memiliki berat basah dan berat kering daun lebih besar dibandingkan Rindang 2. Data pengukuran berat basah daun dapat dilihat pada Tabel 3 serta data pengukuran berat kering daun pada Tabel 4. Berat basah daun Sulutan paling tinggi pada hari ke-0, 7, dan 14 berturut-turut adalah 5,08; 6,03 dan 7,56 g. Berat kering daun Sulutan paling tinggi pada hari ke-0, 7, dan 14 berturut-turut ialah 1,00; 1,17 dan 1,39 g.

Tabel 3. Rata-rata berat basah daun padi Sulutan dan Rindang 2 yang diberi naungan dan tanpa naungan selama 14 hari

Table 3. Mean of leaf fresh weight of rice Sulutan and Rindang 2 varieties with no-shading (control) and under shading treatment for 14 days

Varietas-Perlakuan *Variety-Treatment*	Berat basah daun (g) pada hari ke- *Leaf fresh weight (g) on day*		
	0	7	14
Sulutan-Kontrol *Sulutan-Control*	3,91±0,43[a]	5,34±0,50[a]	6,71±0,94
Sulutan-Dinaungi *Sulutan-Shading*	5,08±0,43[a]	6,03±0,34[a]	7,56±1,22
Rindang 2-Kontrol *Rindang 2-Control*	2,03±0,29[b]	3,58±0,18[b]	6,07±0,74
Rindang 2-Dinaungi *Rindang 2-Shading*	2,73±0,27[b]	3,58±0,34[b]	5,07±0,98

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan uji BNT (p<0,05).

Note: Significant differences (p<0.05) by LSD are indicated by different letters in the same column

Tabel 4. Rata-rata berat kering daun padi Sulutan dan Rindang 2 dengan perlakuan tanpa naungan (kontrol) dan yang diberi naungan selama 14 hari

Table 4. Mean of leaf dry weight of Sulutan and Rindang 2 varieties with no-shading (control) and under shading treatment for 14 days

Varietas-Perlakuan *Variety-Treatment*	Berat kering daun (g) pada hari ke- *Leaf dry weight (g) on day*		
	0	7	14
Sulutan-Kontrol *Sulutan-Control*	0,64±0,17[a]	1,14±0,13[a]	1,39±0,20
Sulutan-Dinaungi *Sulutan-Shading*	1,00±0,07[a]	1,17±0,05[a]	1,39±0,18
Rindang 2-Kontrol *Rindang 2-Control*	0,38±0,08[b]	0,64±0,06[b]	1,12±0,13
Rindang 2-Dinaungi *Rindang 2-Shading*	0,50±0,09[b]	0,543±0,17[b]	0,98±0,18

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan uji BNT (p<0,05).

Note: Significant differences (p<0.05) by LSD are indicated by different letters in the same column

Adhitya *et al* (2013) melaporkan bahwa berat segar dan kering daun serta batang sambiloto (*Andrographis paniculata* NEES.) berbeda nyata antara perlakuan tingkat naungan dan dosis pupuk urea. Tingkat naungan 25% dan 50% memberikan berat segar dan kering daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat naungan 0%. Pertumbuhan daun yang lebih cepat dapat memacu terjadinya fotosintesis yang lebih banyak sehingga dapat meningkatkan hasil tanaman. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak adanya perbedaan berat basah dan berat kering daun yang tidak dinaungi dan yang dinaungi, karena perlakuan naungan dalam penelitian ini pada padi yang hanya berlangsung 14 hari, sedangkan durasi perlakuan naungan pada sambiloto dalam penelitian tersebut di atas adalah 28 hari.

Biomassa Tanaman (Berat Basah dan Berat Kering Akar)

Hasil analisis sidik ragam untuk berat basah akar pada hari ke-0 dan berat kering akar pada hari ke-0 dan 7 menunjukkan adanya perbedaan nyata yang disebabkan oleh faktor varietas. Faktor perlakuan maupun interaksi antara perlakuan dan varietas tidak menyebabkan perbedaan berat basah dan berat kering akar. Varietas Sulutan memiliki berat basah dan berat kering akar lebih besar dibandingkan Rindang 2. Data pengukuran berat basah dan berat kering akar dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6. Berat basah dan berat kering akar mengalami pertambahan dari hari ke-0, 7, dan 14. Berat basah akar Sulutan paling tinggi hari ke-0, 7, dan 14 berturut-turut adalah 4,52; 5,39 dan 6,32 g, sedangkan berat kering akar Sulutan berturut-turut ialah 0,53; 0,71 dan 0,83 g.

Tabel 5. Rata-rata berat basah akar padi Sulutan dan Rindang 2 dengan perlakuan tanpa naungan (kontrol) dan yang diberi naungan selama 14 hari

Table 5. Mean of root fresh weight of Sulutan and Rindang 2 varieties with no-shading (control) and under shading treatment for 14 days

Varietas-Perlakuan *Variety-Treatment*	Berat basah akar (g) pada hari ke- *Root fresh weight (g) on day*		
	0	7	14
Sulutan- Kontrol *Sulutan-Control*	3,42±0,36[a]	4,96±0,33	6,32±0,59
Sulutan-Dinaungi *Sulutan-Shading*	4,52±0,38[a]	5,39±0,37	6,22±0,71
Rindang 2-Kontrol *Rindang 2-Control*	2,68±0,45[b]	3,22±0,45	6,36±0,79
Rindang 2-Dinaungi *Rindang 2- Shading*	3,03±0,11[b]	3,84±0,33	5,51±0,51

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan uji BNT (p<0,05).

Note: SE = Significant differences (p<0.05) by LSD are indicated by different letters in the same column.

Tabel 6. Rata-rata berat kering akar padi Sulutan dan Rindang 2 dengan perlakuan tanpa naungan (kontrol) dan yang diberi naungan selama 14 hari (rata-rata ± SE)

Table 6. Mean of root dry weight of rice Sulutan and Rindang 2 varieties with no-shading (control) and under shading treatment for 14 days

Varietas-Perlakuan *Variety-Treatment*	Berat kering akar (g) pada hari ke- *Root dry weight (g) on day*		
	0	7	14
Sulutan-Kontrol *Sulutan-Control*	0,47±0,07[a]	0,55±0,02[a]	0,83±0,13
Sulutan-Dinaungi *Sulutan-Shading*	0,53±0,03[a]	0,71±0,12[a]	0,78±0,11
Rindang 2-Kontrol *Rindang 2-Control*	0,33±0,08[b]	0,37±0,05[b]	0,82±0,16
Rindang 2-Dinaungi *Rindang 2-Shading*	0,39±0,02[b]	0,48±0,03[b]	0,67±0,23

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan uji BNT (p<0,05).
Note: Significant differences (p<0.05) by LSD are indicated by different letters in the same column.

Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh (Asriyanti *et al*., 2015) tentang pengaruh berbagai intensitas naungan terhadap pertumbuhan semai eboni (*Diospyros celebica* Bakh.), yakni berbagai intensitas naungan tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah akar dan berat kering akar semai eboni. Meskipun hasil sidik ragam tidak berpengaruh nyata, namun terdapat kecenderungan bahwa pemberian intensitas naungan 90% (N5) menghasilkan berat basah akar dan berat kering akar semai eboni yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya (naungan 10, 30, 50, dan 70%).

Biomassa Tanaman (Volume Akar)

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan volume akar segar nyata untuk faktor varietas pada hari ke-7, namun faktor perlakuan serta interaksi antara perlakuan dan varietas tidak menyebabkan perbedaan volume akar. Sulutan memiliki volume akar segar yang lebih besar dibandingkan dengan Rindang 2 (Tabel 7). Hasil analisis sidik ragam untuk volume akar kering tidak menunjukkan perbedaan untuk faktor varietas, faktor perlakuan, maupun interaksi antara varietas dan perlakuan (Tabel 8).

Tabel 7. Rat-rata volume akar segar padi Sulutan dan Rindang 2 dengan perlakuan tanpa naungan (kontrol) dan yang diberi naungan selama 14 hari (rata-rata ± SE)

Table 7. Mean of fresh root volume of rice Sulutan and Rindang 2 varieties with no-shading (control) and under shading treatment for 14 days

Varietas-Perlakuan *Variety-Treatment*	Volume akar segar (mL) pada hari ke- *Fresh root volume (mL) on day*		
	0	7	14
Sulutan-Kontrol *Sulutan-Control*	0,47±0,07	0,73±0,07[a]	0,93±0,13
Sulutan-Dinaungi *Sulutan-Shading*	0,53±0,07	0,87±0,07[a]	1,00±,12
Rindang 2-Kontrol *Rindang 2-Control*	0,40±0,00	0,47±0,07[b]	0,93±0,13
Rindang 2-Dinaungi *Rindang 2-Shading*	0,40±0,00	0,53±0,07[b]	0,73±0,18

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan uji BNT (p<0,05).
Note: Significant differences (p<0.05) by LSD are indicated by different letters in the same column.

Tabel 8. Rata-rata volume akar kering padi Sulutan dan Rindang 2 dengan perlakuan tanpa naungan (kontrol) dan yang diberi naungan selama 14 hari

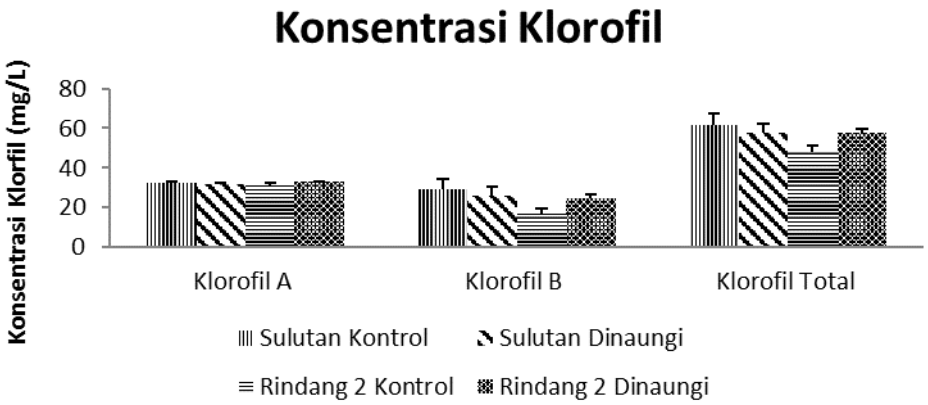
Table 8. Mean of dry root volume of rice Sulutan and Rindang 2 varieties with no-shading (control) and under shading treatment for 14 days

Varietas-Perlakuan *Variety-Treatment*	Volume akar kering (mL) pada hari ke- *Dry root volume (mL) on day*		
	0	7	14
Sulutan Kontrol *Sulutan-Control*	0,20±0,00	0,20±0,00	0,27±0,07
Sulutan Dinaungi *Sulutan-Shading*	0,20±0,00	0,27±0,07	0,27±0,07
Rindang 2 Kontrol *Rindang 2-Control*	0,20±0,00	0,20±0,00	0,27±0,07
Rindang 2 Dinaungi *Rindang 2-Shading*	0,20±0,00	0,20±0,00	0,27±0,07

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian (Adhitya *et al.*, 2013) yang mengkaji pengaruh tingkat naungan dan dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees.). Tingkat naungan 0 % dan 25% memberikan volume akar yang lebih besar dibandingkan dengan tingkat naungan 50% pada umur 12 MST (minggu setelah tanam). Perbedaan ini disebabkan karena perlakuan naungan diaplikasikan pada tanaman sambiloto yang berumur 8 minggu dan lama perlakuan naungan adalah 4 minggu, sedangkan tanaman padi yang diberikan perlakuan naungan dalam penelitian ini berumur 2 minggu dan durasi perlakuan adalah 2 minggu.

Konsentrasi Klorofil

Klorofil berperan penting dalam proses fotosintesis, karena pigmen tersebut mengabsorbsi energi cahaya. Klorofil dalam jumlah besar akan meningkatkan kemampuan tanaman dalam menangkap cahaya matahari dan dapat mempercepat laju fotosintesis (Sukendro & Sugiarto, 2012). Berdasarkan data konsentrasi klorofil yang ditunjukkan pada Gambar 2, konsentrasi klorofil terbesar adalah klorofil total (61,93 mg/L) dan konsentrasi terendah adalah klorofil b (16,74 mg/L). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa faktor perbedaan varietas, faktor perlakuan, dan interaksi varietas dan perlakuan tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p>0.05$) antara konsentrasi klorofil a, b, dan total padi Sulutan maupun Rindang 2 (Tabel 9). Hasil penelitian sama dengan yang dilaporkan oleh Hafni *et al.* (2019) bahwa perlakuan tingkat naungan yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil a dan klorofil b.



Gambar 2. Konsentrasi klorofil a,b, dan total padi Sulutan dan Rindang 2 dengan perlakuan tanpa naungan (kontrol) dan yang diberi naungan selama 14 hari

Figure 2. Concentration of leaf chlorophyll a, b, total of rice Sulutan and Rindang 2 varieties with no-shading (control) and under shading treatment for 14 days

Table 9. P-value (0,05) hasil ANOVA untuk konsentrasi klorofil a,b, dan total padi Sulutan dan Rindang 2 dengan perlakuan tanpa naungan (kontrol) dan yang diberi naungan selama 14 hari

Table 9. P-value (0.05) of ANOVA for concentration of leaf chlorophyll a, b, total of rice Sulutan and Rindang 2 varieties with no-shading (control) and under shading treatment for 14 days

Konsentrasi *Concentration*	P-value untuk faktor *P-value of factor*		
	Varietas (V) *Variety (V)*	Perlakuan (P) *Treatment (T)*	V X P *V x T*
Klorofil a *Chlorophyll a*	0,73	0,56	0,11
Klorofil b *Chlorophyll b*	0,12	0,59	0,19
Klorofil total *Total chlorophyll*	0,13	0,56	0,15

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa di antara respons pertumbuhan yang dievaluasi, luas daun merupakan indikator yang potensial untuk toleransi padi terhadap naungan. Hal ini disebabkan karena luas daun padi di bawah naungan pohon kelapa lebih besar daripada tanpa naungan pada hari ke-7 dan 14. Penelitian lanjutan masih perlu dilakukan untuk mengkaji potensi padi varietas Sulutan sebagai padi yang tahan naungan.

KESIMPULAN

Di antara tinggi tanaman, luas daun, biomassa tanaman dan konsentrasi klorofil daun yang dievaluasi sebagai respon tanaman padi varietas Sulutan dan Rindang 2, luas daun merupakan indikator yang potensial untuk toleransi padi terhadap naungan di bawah pohon kelapa dengan jarak tanam 16 (5 x 3) m dengan sistem gergaji karena luas daun pada perlakuan nauangan lebih besar daripada tanpa naungan. Potensi padi Sulutan sebagai padi yang tahan naungan masih perlu dievaluasi lebih lanjut baik dengan durasi perlakuan yang lebih panjang baik pada fase perkembangan vegetatif maupun generatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Kepala Balai Penelitian Tanaman Palma (BALITPALMA) Kecamatan Mapanget, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara, khususnya Kepala dan teknisi Laboratorium Ekofisiologi BALITPALMA, beserta pegawai dan staf balai lainnya yang telah mendukung dan membantu dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Adhitya, T., Rogomulyo, R., & Waluyo, S. (2013). Pengaruh Tingkat Naungan dan Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sambiloto (*Andrographis paniculata* NEES). *Jurnal Vegetalika 2(1):1-10*, *2*, 1–10.

Alridiwirsah, Hanum, H., Harahap, E. M., & Y, M. (2015). Uji Toleransi Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L) Terhadap Naungan. *Jurnal Pertanian Tropik*, *2*(2), 93–101. https://doi.org/10.32734/jpt.v2i2.2889

Arnon D. (1949). Plant physiology. *Plant Physiology*, *24*(1), 549–557. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.11130-3

Asriyanti, A., Wardah, W., & Irmasari, I. (2015). Pengaruh berbagai intensitas naungan terhadap pertumbuhan semai eboni (*Diospyros celebica* Bakh.). *Warta Rimba*, *3*(2), 103–110.

Ginting, J., Damanik, B. S. J., Sitanggang, J. M., & Muluk, C. (2015). Effect Of Shade Organic Materials And Varieties On Growth And Production Of Upland Rice. *International Journal of Scientific & Technology Research*, *4*(1), 68–74.

Hafni, T., Zakaria, S., & Kesumawati, E. (2019). Daya adaptasi Beberapa Varietas Padi Gogo (*Oryza sativa* L) pada Tingkat Naungan yang Berbeda. *Jurnal Agrista*, *23*(3), 145–158.

Ilat, A., E. Manaroisong, & Maliangkay, R. . (2013). Jarak dan Sistem Tanam Baru untuk Kelapa. *Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perkebunan Indonesia*, 72–79. http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/jarak-dan-sistem-tanam-baru-untuk-kelapa/

Kakanga CJR, Nio SA, P. S. (2017). R Akar:Tajuk Tanaman Padi Lokal Sula Utara yang Mengalami Cekaman Banjir dan Kekeringan pada Fase Vegetatif. *Bioslogos*, *7*(1), 17–21.

Khairunnisa. (2019). Karakter Morfo Fisiologi Padi Gogo Cekaman Naumgan. Universitas Sumatera Utara. *Tesis, Pascasarjana Universitas , Sumatera Utara*, 7–37.

Munarso, Y. P. (2011). Keragaan Padi Hibrida pada Sistem Pengairan. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, *Setiobudi 2008*, 189–195.

Rebetzke, G. J., & Richards, R. A. (1999). Genetic improvement of early vigour in wheat. *Australia Journal of Agricultural Research*, *50*(3), 291–301. https://doi.org/10.1071/A98125

Sasmita, P., Purwoko, B. S., & Sujiprihati, S. (2006). Evaluasi Pertumbuhan dan Produksi Padi Gogo Haploid Ganda Toleran Naungan dalam Sistem Tumpang sari. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, *34*(2), 79–86. https://doi.org/10.24831/jai.v34i2.1283

Sigala, C., Songke, N. G., Tumoka, K. P., Butarbutar, R. R., & Nio, S. A. (2019). KONSENTRASI KLOROFIL TOTAL PADA DAUN TANAMAN PURING (*Codiaeum variegatum* L.) YANG DIBERI PERLAKUAN NAUNGAN. *Jurnal Ilmiah Sains*, *19*(2), 70. https://doi.org/10.35799/jis.19.2.2019.23316

Sukendro, A., & E Sugiarto. (2012). Respon Pertumbuhan Anakan *Shorea leprosula* Miq, *Shorea mecistopteryx* Ridley, *Shorea ovalis* (Korth) Blume Dan *Shorea selanica* (Dc) Blume Terhadap Tingkat Intensitas Cahaya Matahari. *Jurnal Silvikultur Tropika*, *3*(1), 22–27.

Syofia, I., Munar, A., & Sofyan, M. (2014). Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* saccharataSturt). *Agrium*, *18*(3), 208–218.