

Karakteristik Morfologi Lada Perdu (*Piper nigrum*L.)Varietas Natar 1 Dan Natar 2 Toleran Cekaman Naungan

*Morphological Characteristics of Pepper (*Piper nigrum* L.)Varieties ofNatar 1 and Natar 2 Tolerant of ShadeStress*

Fajar Setia Ningrum, Chairani Hanum*, Edison Purba
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155
*Corresponding author: hanum_chairani@yahoo.com

ABSTRACT

Morphological observations were a preliminary identification for screening of tolerant shade plants, the ability to form chlorophyll and the initial step of the plant to be able to avoid shade stress. The research was conducted at Cengkeh Turi, North Binjai Subdistrict (32 meters above sea) from April to June 2017. Research used Split Plot Design with main plot was shade (0%, 25%, 50% and 75%) and sub plot was pepper shrub (Natar 1 and Natar 2). The results showed that the shade stress treatment had significant effect on the observed variables of plant height, the number of leaves and the calculation of chlorophyll a, the best shade level was N1 (25%) with the highest yield. Both varieties of shrimp pepper used have different responses on the number of branches, stem diameter, total leaf area, chlorophyll b, total chlorophyll, fresh crown weight, fresh root weight, canopy dry weight and root dry weight, tolerant varieties ie varieties natar 1. The number of leaves and the diameter of the stem is increased in the combination of the large-size treatment depending on the variety.

Keywords: characteristics, shade, varieties of pepper.

ABSTRAK

FAJAR SETIA NINGRUM : Karakteristik morfologi lada perduvarietas Natar 1 dan Natar 2 toleran cekaman naungan, di bimbing oleh CHAIRANI HANUM dan EDISON PURBA. Pengamatan morfologi merupakan awal identifikasi untuk menapis tanaman yang toleran naungan, kemampuan membentuk klorofil dan langkah awal tanaman untuk mampu menghindari dari cekaman naungan. Penelitian ini dilaksanakan di Cengkeh Turi, Kecamatan Binjai Utara (32 m dpl) pada bulan April sampai dengan Juni 2017. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terpisah dengan petak utama adalah naungan (0%, 25%, 50% dan 75%) dan anak petak adalah lada perdu (Natar 1 dan Natar 2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan cekaman naungan berpengaruh nyata terhadap peubah amatan tinggi tanaman, jumlah daun dan perhitungan klorofil a, taraf naungan terbaik yaitu N₁ (25%) dengan hasil tertinggi. Kedua varietas lada perdu yang digunakan memiliki respon yang berbeda pada jumlah cabang, diameter batang, total luas daun, klorofil b, total klorofil, bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar, varietas yang toleran yaitu varietas natar 1. Jumlah daun dan diameter batang meningkat pada kombinasi perlakuan besar kecilnya tergantung pada varietas.

Kata kunci : karakteristik, naungan, varietas lada.

PENDAHULUAN

Lada (*Piper nigrum* L) merupakan salah satu tanaman rempah dimana negara produsen terbesar di dunia adalah Indonesia, India, Malaysia dan Brasil. Secara tradisional tanaman lada diperbanyak dari sulur panjang, sehingga dalam budidaya memerlukan tiang panjang yang dapat berupa tegakan mati atau tegakan hidup (Syakir, M. 2008).

Prospek agribisnis lada di Indonesia sangat bagus yang mana hingga saat ini status usahanya 100 % merupakan perkebunan rakyat. Luas pertanaman lada di Indonesia sendiri pada 3 tahun terakhir mengalami peningkatan yaitu tahun 2014 (162.747 ha), tahun 2015 (163.312 ha) dan tahun 2016 (163.986 ha). Meningkatnya luas areal pertanaman lada diiringi dengan meningkatnya hasil produksi lada selama 3 tahun terakhir yaitu pada tahun 2014 (87.445 ton/ha), tahun 2015 (88.294 ton/ha) dan tahun 2016 (89.302 ton/ha) (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2015).

Di Indonesia daerah sentra produksi tanaman lada terdapat di Sumatera Selatan, Bangka Belitung, Lampung, Kalimantan Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah dan Sulawesi (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2010). Luas areal tanam dan luas panen lada di sentrum produksi terbesar saat ini terdapat di Lampung yaitu 48.223 ha dengan produksi sebesar 15.642 ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2015).

Lada perdu memerlukan naungan optimalnya 25-50%, sehingga cocok dibudidayakan sebagai tanaman sela di bawah tegakan tanaman perkebunan/kehutanan seperti sengon (*Albizia falcataria*) dan kelapa, atau di tumpangсарikan dengan tanaman semusim seperti jagung dan kacang tanah. Beberapa keuntungan penanaman lada perdu polikultur diantaranya adalah secara konservasi dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan, secara ekonomi memberikan nilai tambah terhadap pendapatan petani, dan dari segi budidaya mengurangi resiko kematian tanaman akibat cekaman lingkungan (Wahid, 1984).

Sumatera utara memiliki luasan areal di bawah tegakan yang dapat di manfaatkan

untuk budidaya lada perdu. Menurut BPS luasan tersebut mencapai 1.399,67 Ha.

Toleransi tanaman terhadap naungan ditentukan oleh kemampuannya melaksanakan proses fotosintesis pada naungan secara normal. Hasil diatas sejalan dengan hasil penelitian Sahardi *et al.* (1999) bahwa genotipe toleran naungan memiliki kandungan klorofil yang lebih tinggi dan sel mesofil yang lebih tipis. Ketebalan lapisan palisade dan mesofil dapat berubah sesuai dengan kondisi cahaya yang menyebabkan tanaman menjadi efisien dalam menyimpan energi radiasi untuk perkembangannya. Daun yang lebih luas dan lebih tipis pada keadaan ternaung disebabkan penipisan lapisan palisade dan sel-sel mesofil yang menyebabkan tanaman menjadi lebih efisien dalam menyimpan energi untuk perkembangannya (Mohr dan Schoopfer, 1995).

Perbedaan tingkat naungan mempengaruhi intensitas cahaya, suhu udara, kelembaban udara, dan suhu tanah lingkungan tanaman, sehingga intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman berbeda dan mempengaruhi ketersediaan energi cahaya yang akan diubah menjadi energi panas dan energi kimia. Semakin besar tingkat naungan (semakin kecil intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman) maka suhu udara menjadi rendah dan kelembaban udara menjadi tinggi. Suhu yang menurun akan menyebabkan respirasi juga menurun, sedangkan kelembaban yang meningkat akan meningkatkan laju fotosintesis (Widiastuti *et al.*, 2004).

Penelitian mengenai pengaruh naungan terhadap pertumbuhan berbagai tanaman telah banyak dilakukan. Meskipun demikian, hasil penelitian tersebut tidak dapat digeneralisir untuk semua daerah karena setiap lokasi penelitian memiliki karakter lingkungan yang berbeda (Sudarsono, 2004).

Pengamatan morfologi merupakan awal identifikasi untuk menapis tanaman yang toleran naungan. Kemampuan membentuk klorofil dan langkah awal tanaman untuk mampu menghindari dari cekaman naungan.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian guna mempelajari karakteristik morfologi lada perdu (*Piper Nigrum L.*) varietas natar 1 dan natar 2 pada beberapa tingkat intensitas cahaya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Cengkeh turi, Binjai dengan ketinggian tempat ± 32 meter di atas permukaan laut, mulai bulan April sampai Juli 2017.

Bahan yang digunakan adalah Bibit lada varietas Natar 1 yang berasal dari Lampung dan varietas Natar 2 yang berasal dari Purwokerto, Top soil, Pupuk Kandang, Pupuk NPKMg dan air, alat yang digunakan adalah Paranet dengan beberapa taraf yaitu 25%, 50%, 75%, cangkul, meteran, jangka sorong, oven, polibag, timbangan analitik, kertas HVS, kamera, amplop dan gelas ukur.

Penelitian menggunakan rancangan petak terpisah (RPT) dengan dua faktor : Faktor I(Petak Utama) : Tingkat naungan (N) dengan 4 taraf,yaitu :N₀: naungan 0 % (kontrol), N₁:naungan 25 % (intensitas cahaya 75%), N₂: naungan 50% (intensitas cahaya 50%), N₃: naungan 75 % (intensitas cahaya 25%), Faktor II (Anak Petak): Varietas lada perdu, V₀: Natar 1, V₁ : Natar 2

Pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan lahan pertanaman dari gulma yang ada. Pembersihan dilakukan dengan menggunakan cangkul kemudian lahan di gemburkan, setelah lahan di bersihkan ,

Naungan dibuat dengan menggunakan paranet. Sebelumnya terlebih dahulu dipasang kerangka naungan dari bambu dengan ketinggian 2 m dari permukaan tanah, ukuran panjang dan lebar naungan disesuaikan dengan lebar plot. Pengukuran intensitas cahaya menggunakan alat lux meter. Naungan yang digunakan adalah paranet dengan 4 taraf yaitu dengan 0 %, 25%, 50% dan 75%. Selanjutnya di lakukan pengisian media tanam berupa top soil dan pupuk kandang dan sekam padi dengan perbandingan 2 : 1 : 1 , di isi pada polibag 10 kg.Setelah media tanam disiapkan selanjutnya Tanaman lada perdu yang berumur 6 bulan di pindah tanam kan di media yang telah disiapkan. Selanjutnyatanaman di susun di bawah paranet yang sesuai dengan intensitas cahaya yang sudah di ukur menggunakan alat lux meter.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman setiap pagi dan sore hari tergantung pada kondisi cuaca, penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang ada dalam polibag tanaman, serta pengendalian hama penyakit.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah cabang, total luas daun, perhitungan klorofil, bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar dan rasio tajuk akar.

HASIL PENELITIAN

Pertambahan panjang tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang, diameter batang

Tabel 1. Pertambahan panjang tanaman, jumlah daun, umur9 MSPT pada perlakuan beberapa taraf cekaman naungan dan dua varietas

	Pertambahan panjangcm.....	Jumlah Daun ...helai...	Jumlah cabang	Diameter batangmm....
Taraf cekaman naungan				
N ₀ (kontrol)	0,17	7,06 a	1,72	3,25
N ₁ (25%)	0,12	7,39 a	1,67	3,56
N ₂ (50%)	0,18	6,17 ab	1,72	3,42
N ₃ (75%)	0,13	4,83 b	1,78	3,36
Varietas lada perdu				
V ₁ (Natar 1)	0,17a	7,33 a	1,83a	3,74a
V ₂ (Natar 2)	0,13b	5,39 b	1,61b	3,05b

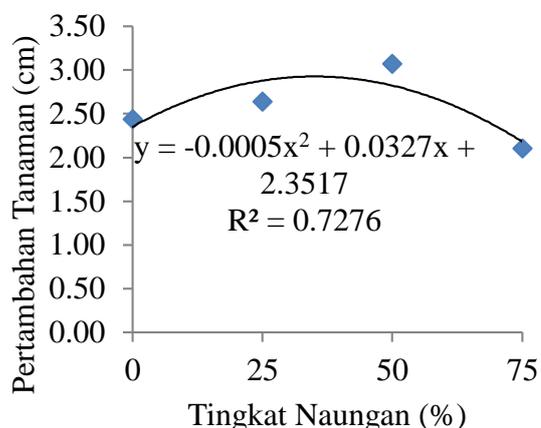
Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama dan pada minggu amatan yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan cekaman naungan tanaman lada perdu pada naungan kontrol (N_0) menghasilkan rata-ran pertambahan panjang tanaman tertinggi pada umur 9 MSPT, perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap peubah amatan pertambahan tinggi tanaman, sedangkan perlakuan naungan dan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata pada peubah amatan tinggi tanaman. Di peroleh hasil rata-ran tertinggi peubah amatan pertambahan tinggi tanaman yaitu pada naungan kontrol (N_0) dengan total rata-ran yaitu 0,17 cm dan yang terendah yaitu naungan 75% (N_3) yaitu dengan total rata-ran 0,13 cm, sedangkan pada perlakuan varietas di peroleh jumlah rata-ran tertinggi yaitu pada varietas natar 1 (N_1) dan rata-ran terendah yaitu pada varietas natar 2 (N_2). Sedangkan pada parameter jumlah daun dan jumlah cabang dan diameter batang perlakuan cekaman naungan tanaman lada perdu pada naungan 25% (N_1) menghasilkan rata-ran tertinggi pada umur 9 MSPT,

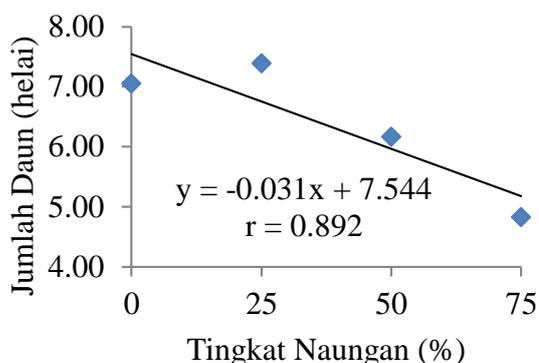
Perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap peubah amatan jumlah daun dan jumlah cabang dan diameter batang tanaman lada perdu. Hasil rata-ran peubah amatan jumlah daun, jumlah cabang, dan diameter batang di peroleh jumlah rata-ran tertinggi yaitu pada cekaman naungan 25% (N_1) dan jumlah rata-ran terendah yaitu pada perlakuan cekaman naungan 75% (N_3), Sedangkan pada perlakuan varietas di peroleh jumlah rata-ran tertinggi yaitu pada varietas natar 1 (N_1) dan jumlah rata-ran terendah yaitu pada varietas natar 2 (N_2). Naungan 25-50% memiliki intensitas cahaya, suhu udara dan kelembaban udara yang mendekati optimum bagi pertumbuhan tanaman, Kelembaban udara dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena dapat mempengaruhi proses

fotosintesis. Semakin besar tingkat naungan (semakin kecil intensitas cahaya yang diterima tanaman) maka suhu udara rendah, kelembaban udara

semakin tinggi. Laju fotosintesis meningkat dengan meningkatnya kelembaban udara sekitar tanaman. Intensitas cahaya tinggi berpengaruh terhadap aktivitas auksin pada meristem apikal. Hal ini sesuai dengan literatur Kramer and Kozlowski (1960) yang menyatakan bahwa Kelembaban udara yang terlalu rendah dan terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan dan pembungaan tanaman. Semakin rendah intensitas cahaya maka kerapatan stomata juga semakin rendah, kerapatan dan jumlah stomata yang banyak merupakan proses adaptasi dari tanaman terhadap kondisi lingkungannya.



Gambar 1. Hubungan tinggi tanaman lada perdu dengan beberapa taraf cekaman naungan pada umur 9 MSPT.



Gambar 2. Hubungan jumlah daun tanaman lada perdu dengan beberapa taraf cekaman naungan pada 9 MSPT.

Total luas daun, Klorofil a, Klorofil b, Total klorofil.

	Total luas dauncm ²	Klorofil ag/ml...	Klorofil bg/ml...	Total klorofilg/ml...
Taraf cekaman naungan				
N ₀ (kontrol)	35,41	0,57 b	0,37	0,93
N ₁ (25%)	37,32	1,02 a	0,55	1,56
N ₂ (50%)	32,59	0,88 a	0,50	1,38
N ₃ (75%)	30,15	0,79 ab	0,48	1,27
Varietas lada perdu				
V ₁ (Natar 1)	37,93 a	0,91	0,54 a	1,46a
V ₂ (Natar 2)	29,80 b	0,71	0,40b	1,12b

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama dan pada minggu amatan yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$.

Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan cekaman naungan tanaman lada perdu pada naungan 25% (N₁) menghasilkan rata-rata total luas daun tertinggi pada umur 9 MSPT, perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap peubah amatan total luas daun, sedangkan perlakuan naungan dan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata pada peubah amatan tinggi tanaman. Di peroleh hasil rata-rata tertinggi peubah amatan total luas daun yaitu pada naungan 25% (N₁) dengan total rata-rata yaitu 37,32 cm² dan yang terendah yaitu naungan 75% (N₃) yaitu dengan total rata-rata 30,15 cm², sedangkan pada perlakuan varietas di peroleh jumlah rata-rata tertinggi yaitu pada varietas natar 1 (N₁) dengan total rata-rata 37,93 cm² dan rata-rata terendah yaitu pada varietas natar 2 (N₂) dengan total rata-rata 29,08 cm².

Parameter klorofil a, klorofil b dan total klorofil, perlakuan cekaman naungan tanaman lada perdu pada naungan 25% (N₁) menghasilkan rata-rata tertinggi pada peubah amatan klorofil a, klorofil b dan total klorofil umur 9 MSPT, perlakuan cekaman naungan berpengaruh nyata terhadap peubah amatan klorofil a tanaman lada perdu, dan berpengaruh tidak nyata pada varietas dan interaksi kedua perlakuan. Pada peubah

amatan klorofil b dan total klorofil menunjukkan hasil perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap tanaman lada perdu dan tidak berpengaruh nyata pada perlakuan naungan dan interaksi kedua perlakuan. Hasil rata-rata peubah amatan total luas daun, klorofil a, klorofil b dan total klorofil di peroleh jumlah rata-rata tertinggi yaitu pada cekaman naungan 25% (N₁) dan jumlah rata-rata terendah yaitu pada perlakuan cekaman naungan 75% (N₃) pada peubah amatan total luas daun dan klorofil a, sedangkan pada peubah amatan klorofil b dan total klorofil di peroleh jumlah rata-rata terendah terdapat pada cekaman naungan kontrol (N₀), Sedangkan pada perlakuan varietas di peroleh jumlah rata-rata tertinggi yaitu pada varietas natar 1 (N₁) dan jumlah rata-rata terendah yaitu pada varietas natar 2 (N₂). Intensitas cahaya mempengaruhi suhu lingkungan, tanaman berupaya untuk mempertahankan agar fotosintesis tetap berlangsung dalam kondisi intensitas cahaya rendah. Keadaan ini dapat dicapai apabila respirasi juga efisien.. Hal ini sesuai dengan literatur Suttedjo (2002) yang menyatakan bahwa tingkat kerapatan stomata dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, intensitas cahaya, dan kelembaban.

Bobot segar tajuk, Bobot segar akar, Bobot kering tajuk, Bobot kering akar, Rasio taiuk akar.

Tabel 3. Bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar tanaman lada perdu

	Bobot segar tajukcm ²	Bobot segar akarg/ml...	Bobot kering tajukg/ml...	Bobot kering akarg/ml...	Rasio tajuk akar
Taraf cekaman naungan					
N ₀ (kontrol)	11,00	1,65	3,94	0,46	18,16
N ₁ (25%)	12,88	1,48	3,29	0,44	9,76
N ₂ (50%)	8,45	0,75	2,82	0,20	15,72
N ₃ (75%)	4,33	0,38	1,09	0,08	26,58
Varietas lada perdu					
V ₁ (Natar 1)	12,72 a	1,52 a	3,80a	0,43a	13,38
V ₂ (Natar 2)	5,61 b	0,61 b	1,76b	0,16b	21,72

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama dan pada minggu amatan yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan cekaman naungan tanaman lada perdu pada naungan 25% (N₁) menghasilkan rata-rata bobot segar tajuk tanaman tertinggi pada umur 9 MSPT, perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap peubah amatan bobot segar tajuk tanaman, sedangkan perlakuan naungan dan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata pada peubah amatan bobot segar tajuk tanaman. Di peroleh hasil rata-rata tertinggi peubah amatan bobot segar tajuk tanaman yaitu pada naungan 25% (N₁) dengan total rata-rata yaitu 12,88 g/tan dan yang terendah yaitu naungan 75% (N₃) yaitu dengan total rata-rata 4,33 g/tan, sedangkan pada perlakuan varietas di peroleh jumlah rata-rata tertinggi yaitu pada varietas natar 1 (N₁) dan rata-rata terendah yaitu pada varietas natar 2 (N₂).

Bobot segar akar, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar perlakuan cekaman naungan tanaman lada perdu pada naungan kontrol (N₀) menghasilkan rata-rata tertinggi pada umur 9 MSPT, perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap peubah amatan bobot segar akar, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar tanaman lada perdu. Hasil rata-rata peubah bobot segar akar, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar di peroleh jumlah rata-rata tertinggi yaitu pada cekaman naungan kontrol (N₀) dan jumlah rata-rata terendah yaitu pada perlakuan cekaman naungan 75% (N₃),

Sedangkan pada perlakuan varietas di peroleh jumlah rata-rata tertinggi yaitu pada varietas natar 1 (N₁) dan jumlah rata-rata terendah yaitu pada varietas natar 2 (N₂).

Pada peubah amatan rasio tajuk akar tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan cekaman naungan, varietas dan interaksi kedua perlakuan, pada perlakuan varietas di peroleh jumlah rata-rata tertinggi pada peubah amatan rasio tajuk akar yaitu pada naungan 75% (N₃) yaitu 26,58 dan di peroleh rata-rata terendah pada naungan 25% (N₁) yaitu 9,76, sedangkan pada perlakuan varietas di peroleh jumlah rata-rata tertinggi pada varietas natar 2 (N₂) yaitu 21,72 dan jumlah rata-rata terendah yaitu pada varietas natar 1 (N₁) yaitu 13,38. Semakin besar tingkat naungan (semakin kecil intensitas cahaya yang diterima tanaman) maka suhu udara rendah, kelembaban udara semakin tinggi. Kelembaban udara dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena dapat mempengaruhi proses fotosintesis.

Laju fotosintesis meningkat dengan meningkatnya kelembaban udara sekitar tanaman. Intensitas cahaya tinggi berpengaruh terhadap aktivitas auksin pada meristem apikal. Hal ini sesuai dengan literatur Kramer and Kozlowski (1960) yang menyatakan bahwa Kelembaban udara yang terlalu rendah dan terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan dan pembungaan tanaman.

Semangkin rendah intensitas cahaya maka kerapatan stomata jugak semakin rendah, kerapatan dan jumlah stomata yang banyak merupakan proses adaptasi dari tanaman terhadap kondisi lingkungan

SIMPULAN

Perlakuan berbagai taraf cekaman naungan berpengaruh nyata dalam meningkatkan peubah amatan pertambahan tinggi tanaman yaitu N₂ (50%), jumlah daun dan perhitungan klorofil a. Taraf naungan terbaik yaitu N₁ (25%) dan Perlakuan 2 varietas lada perdu berpengaruh nyata dalam meningkatkan peubah amatan jumlah cabang, diameter batang, total luas daun, klorofil b, total klorofil, bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar. V₁ (Natar 1) menunjukan varietas terbaik serta Interaksi antara cekaman naungan dan 2 varietas lada perdu berpengaruh nyata dalam meningkatkan peubah amatan jumlah daun dan diameter batang.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2010. Statistik Perkebunan Indonesia "Lada". Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2015. Statistik Perkebunan Indonesia "Lada". Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Kramer, R. J. And T. T Kozlowski. 1960. *Physiologi of Trees*. Mc Graw Hill Book Company , New York.
- Mohr H, Schopfer P. 1995. *Plant Physiology*. Translated by Gudrun and D.W. Lawlor. Springer.
- Sudarsono Arif dan La Ode. 2014. Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kolesom. *AGRIPLUS* (24).
- Suhardi, 1999. Pengaruh Persentase Naungan Terhadap Beberapa Jenis Tanaman. *Bioteknologi Universitas Gajah Mada*.
- Sutedjo, M. M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syakir, M. 2008. *Ragam Teknologi Budidaya Lada. Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat*, 13-24.M. Syakir, 2002. *Budidaya tanaman lada IPiper nigrum L.*. Circuler No. 4. Balitro, 29 hlm.
- Wahid, Pasril. 1984 . *Pengaruh Naungan dan Pemupukan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Lada*. Bogor : FPS IPB
- Widiastuti, L., Tohari, E, & Sulistyaningsih, 2004, 'Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida Terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisan dalam Pot', *Ilmu Pertanian*, vol. 11, no. 2, hal. 35-42.