

RESPON TANAMAN SAMBUNG NYAWA (*Gynura procumbens* L.) TERHADAP PAPARAN RADIASI UV-C DAN PERIODE PENYIRAMAN TERHADAP KANDUNGAN FLAVONOID

Ani Kurniawati*, Winarso D. Widodo dan Tri Utami Ningsih

Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB

* Corresponding autor: ani_kurniawati@yahoo.co.id

Abstract

This experiment was objected to study the influence of UV-C irradiation and watering on flavonoid content of sambung nyawa leaf. It located in Experiment Field of Sawah Baru, Darmaga, Bogor from June to December 2008. The experiment was arranged in Nested Design with two factor : irradiation (UV-C and non UV-C) and watering period (everyday, two, four and six days once). The result showed that UV-C irradiation increased total of flavonoid, chlorophyl, PAL, leaf area and total leaf fresh and dry weight. There was effect between UV-C irradiation and watering period on increas flavonoid content of sambung nyawa leaf.

Keyword: PAL, growth, production

PENDAHULUAN

Isu pemanasan global yang saat ini sedang marak diperbincangkan, sebenarnya sudah disadari sejak ditemukannya lubang ozon di atas kutub selatan pada tahun 1985 (Rozema, 2000). Ozon merupakan gas yang melindungi bumi dari radiasi ultraviolet dengan panjang gelombang antara 100 – 400 nm yang dapat dibagi menjadi UV-A (320 – 400 nm), UV-B (290 – 320 nm) dan UV-C (100 – 290 nm) (Gibson, 2007). UV-A kurang diserap oleh atmosfer, sehingga UV-A dapat masuk ke permukaan bumi (Anonimus, 2007). Radiasi sinar UV yang semakin besar ke permukaan bumi salah satunya dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman. Kerusakan akibat UV pada tanaman antara lain rusaknya membran, DNA, dan berbagai struktur sel lain serta proses dalam sel tersebut (Rozema, 2000).

Akumulasi flavonoid terutama pada vakuola merupakan respon tanaman untuk mengurangi kerusakan akibat radiasi UV. Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam terbesar yang ditemukan pada tanaman (Mc Donald, 2003) yang berfungsi sebagai pengatur pertumbuhan, pengatur fotosintesis, kerja antimikroba dan antivirus (Dinata, 2007). Salah satu tanaman yang telah diketahui memiliki kandungan flavonoid cukup tinggi adalah sambung nyawa. Flavonoid yang dihasilkan sambung nyawa merupakan produk dari metabolit sekunder. Menurut Verpoorte dan Alfermann (2000) metabolit sekunder merupakan produk yang dihasilkan oleh suatu organisme sebagai respon terhadap lingkungannya.. faktor lingkungan yang mempengaruhi produksi flavonoid antara lain adalah cahaya (radiasi UV-C) dan ketersediaan air dalam tanah.

Kekurangan air pada tanaman akan mempengaruhi proses fisiologi tanaman antara lain fotosintesis, membuka dan menutupnya stomata, tekanan turgor dalam sel dan metabolisme nitrogen (Slatyer, 1974). Respons tanaman terhadap cekaman kekeringan (kekurangan air) adalah mengatur status air dalam tubuhnya. Menurut Kirkham (1990) dalam Toruan-Mathius *et al.* (2001), kemampuan pengaturan status air sangat ditentukan oleh toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan yaitu melalui penyesuaian osmotik. Hasil penelitian Toruan-Mathius *et al.* (2001) menyatakan bahwa cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap kadar prolin, glisin betain dan glukosa di dalam tanaman kelapa sawit.

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh UV-C dan air (penyiraman) terhadap tanaman khususnya tanaman sambung nyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh radiasi UV-C dan periode penyiraman terhadap pertumbuhan dan kandungan flavonoid daun sambung nyawa serta menentukan kondisi penyinaran dan pengairan optimum untuk meningkatkan kandungan flavonoid daun sambung nyawa.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan bulan Juni 2008 - Desember 2008, di Kebun Percobaan Sawah Baru, Darmaga. Bahan yang digunakan meliputi tanaman sambung nyawa, media tanam, etanol, aseton, bahan-bahan untuk analisis flavanoid. Sedangkan alat yang digunakan adalah peralatan tanam, lampu UV-C, polycarbonat, peralatan laboratorium.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Petak Tersarang yang terdiri dari UV-C dan non UV-C. Ulangan tersarang dalam empat taraf periode penyiraman yaitu disiram setiap hari (P1), disiram dua hari sekali (P2), disiram empat hari sekali (P4), dan disiram enam hari sekali (P6). Pada setiap taraf periode penyiraman diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat dua belas satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari empat polybag sehingga kebutuhan total polybag berjumlah 96 buah. Apabila hasil dari analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh yang nyata pada taraf $\alpha = 5\%$, maka uji statistik dilanjutkan dengan uji DMRT.

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan menyetek tanaman sambung nyawa dalam polybag yang berukuran 30 x 35 cm yang diisi dengan campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1. Setelah tanaman berumur satu bulan setelah penyetekan, penelitian dilanjutkan dengan melakukan percobaan pendahuluan untuk mengetahui jenis UV dan lama penyinaran yang optimum untuk memacu produksi flavonoid dalam daun sambung nyawa. Jenis UV yang digunakan adalah UV-A dan UV-C dengan lama penyinaran selama 3, 6 dan 9 jam/hari selama satu bulan. Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, luas daun, bobot basah dan jering daun, kadar flavonoid, aktivitas PAL, kadar klorofil dan jumlah stomata dan trikoma per satuan luas pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Flavanoid

Penyinaran UV-C menghasilkan 26.697 flavonoid/g berat daun, berbeda nyata dengan non UV-C sebesar 21.638 flavonoid/g berat daun. Pemberian UV-C pada tanaman merangsang terbentuknya flavonoid sebagai bentuk respon tanaman terhadap sinar gelombang pendek yang dapat merusak organ tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Nugeos *et al.* (1998) yang menyatakan bahwa kandungan flavonoid kacang polong yang disinari UV-B lebih besar dibandingkan dengan kacang polong yang tidak disinari UV-B.

Pada perlakuan penyiraman, hasil tertinggi diperoleh dari penyiraman yang dilakukan setiap dua hari sekali sebesar 35.728 flavonoid/ g berat daun, berbeda sangat nyata dengan hasil yang diperoleh dari penyiraman yang dilakukan setiap hari, empat dan enam hari sekali sebesar 18.523, 29.207 dan 19.212 flavonoid/g berat daun (Tabel 1). Flavonoid merupakan salah satu pigment yang larut dalam air (Verpoorte dan Alfermann, 2000), sehingga kandungan air yang optimum dalam tanaman akan menghasilkan kandungan flavonoid yang cukup besar. Interaksi antara perlakuan UV dan periode penyiraman menghasilkan interaksi yang sangat nyata terhadap kandungan flavonoid daun sambung nyawa.

Tabel 1. Interaksi penyinaran UV-C dan periode penyiraman terhadap kandungan flavonoid daun Sambung Nyawa

Penyinaran	Penyiraman	Flavonoid/g berat daun
UV-C	Setiap hari	21.663b
	2 hari sekali	45.470a
	4 hari sekali	21.976b
	6 hari sekali	17.679b
Respon		**
non UV-C	Setiap hari	15.384
	2 hari sekali	25.987
	4 hari sekali	24.437
	6 hari sekali	20.745
Respon		tn

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5 %; tn: Tidak berbeda nyata; *:Berbeda nyata; **:Sangat berbeda nyata

Hal ini senada dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nugeos *et al.*(1998), bahwa kandungan flavonoid kacang polong yang diberi perlakuan UV-B dengan pengaturan status air lebih besar dibandingkan dengan perlakuan tunggal masing-masing.

Klorofil

Interaksi yang nyata terjadi pada perlakuan non UV-C dengan periode penyiraman (Tabel 2). Hasil tertinggi diperoleh pada kombinasi non UV-C dengan penyiraman yang dilakukan setiap hari sebesar dan berbeda nyata dengan hasil yang diperoleh dari kombinasi non UV-C dengan penyiraman yang dilakukan setiap dua hari sekali namun tidak berbeda nyata dengan penyiraman yang dilakukan setiap empat dan enam hari sekali.

Tabel 2. Interaksi penyinaran UV-C dan periode penyiraman terhadap kandungan klorofil daun Sambung Nyawa

Penyinaran	Penyiraman	Klorofil ($\mu\text{mol}/\text{cm}^2$ luas daun)
UV-C	Setiap hari	0.753
	2 hari sekali	0.588
	4 hari sekali	0.634
	6 hari sekali	0.631
Respon		tn
non UV-C	Setiap hari	0.805a
	2 hari sekali	0.587b
	4 hari sekali	0.730a
	6 hari sekali	0.748a
Respon		*

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5 %; tn: Tidak berbeda nyata; *: Berbeda nyata; **: Sangat berbeda nyata

PAL dan Protein

Jumlah protein, cinnamic dan aktivitas PAL pada tanaman yang terpapar UV-C lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanaman non UV-C (Tabel 3). Radiasi UV-B mampu menstimulasi aktivitas enzim Phenylalanine Ammonia Lyase (PAL) (Rozema dalam Ter dan Harrison, 2000).

Tabel 3. Pengaruh penyinaran UV-C dan periode penyiraman terhadap kandungan protein, cinnamic dan PAL daun Sambung Nyawa

Perlakuan	Protein (mg/ml)	Cinnamic ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	PAL ($\mu\text{g}/\text{mg}$ protein)
Penyinaran			
UV-C	0.06587a	8.7033a	130.500a
non UV-C	0.04575b	1.4781b	32.285b
F-hitung	**	**	**
Penyiraman			
Setiap hari	0.0530	4.8605b	82.267
2 hari sekali	0.0557	4.2088b	74.945
4 hari sekali	0.0560	4.8853b	82.233
6 hari sekali	0.0585	6.4083a	86.125
F-hitung	tn	**	tn
Interaksi	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5 %; tn: Tidak berbeda nyata; *: Berbeda nyata; **: Sangat berbeda nyata

Perlakuan penyiraman berpengaruh sangat nyata terhadap kadar cinnamic daun. Kadar cinnamic tertinggi diperoleh dari penyiraman yang dilakukan enam hari sekali sebesar 6.408, berbeda nyata dengan hasil yang diperoleh dari penyiraman yang dilakukan setiap hari, dua dan empat hari sekali sebesar 4.861 $\mu\text{g}/\text{ml}$, 4.209 $\mu\text{g}/\text{ml}$ dan 4.885 $\mu\text{g}/\text{ml}$.

Luas Daun

Perlakuan penyinaran berpengaruh sangat nyata terhadap luas daun. Luas daun sambung nyawa yang mendapat paparan sinar UV lebih sempit (Tabel 4). Menyempitnya ukuran daun pada perlakuan UV-C merupakan mekanisme adaptasi terhadap kerusakan yang diakibatkan oleh radiasi UV-C. Semakin luas permukaan daun akan semakin meningkat pula penyerapan cahaya oleh daun, sehingga untuk mengurangi penyerapan UV-C, maka permukaan luas daun harus dikurangi (Gardner *et al.*, 1991). Hasil yang sama juga terjadi pada penelitian yang dilakukan Kakani *et al.* (2003) pada tanaman kapas yang menunjukkan bahwa luas daun berkurang pada perlakuan UV-C.

Tabel 4. Interaksi penyinaran UV-C dan periode penyiraman terhadap luas daun Sambung Nyawa

Penyinaran	Penyiraman	Luas Daun
UV-C	Setiap hari	8.710c
	2 hari sekali	12.853bc
	4 hari sekali	10.169c
	6 hari sekali	7.627c
Respon		**
non UV-C	Setiap hari	19.208ab
	2 hari sekali	25.187a
	4 hari sekali	23.257a
	6 hari sekali	15.065bc
Respon		**

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Pada perlakuan penyiraman, hasil tertinggi diperoleh dari penyiraman yang dilakukan setiap dua hari sekali sebesar 19.020 cm², tidak berbeda nyata dengan hasil yang diperoleh dari penyiraman yang dilakukan setiap hari dan empat hari sekali sebesar 13.959 cm² dan 16.713 cm², namun berbeda nyata dengan hasil yang diperoleh dari penyiraman yang dilakukan setiap enam hari sekali sebesar 11.346 cm².

Interaksi terjadi pada kombinasi UV-C dengan periode penyiraman maupun non UV-C dengan periode penyiraman. Luas daun terbesar diperoleh dari interaksi yang terjadi antara non UV-C dengan penyiraman yang dilakukan setiap dua hari sekali sebesar 25.187 cm² dan hasil terendah diperoleh dari interaksi yang terjadi antara UV-C dengan penyiraman yang dilakukan setiap enam hari sekali sebesar 7.627 cm² (Tabel 4).

Jumlah Daun

Jumlah daun tertinggi diperoleh dari non UV-C pada 4 MSP, tidak berbeda nyata dengan penyinaran UV-C (Tabel 5). Pada perlakuan penyiraman, pengaruh yang nyata terjadi pada 3 dan 4 MSP. Pada 4 MSP jumlah daun terbanyak diperoleh dari penyiraman yang dilakukan setiap dua hari sekali sebesar 166.92, tidak berbeda nyata dengan hasil yang diperoleh dari penyiraman yang dilakukan setiap hari dan empat hari sekali sebesar 166.02 dan 120.75, namun berbeda nyata dengan hasil yang diperoleh dari penyiraman yang dilakukan setiap enam hari sekali sebesar 95.00. Hal yang sama juga terjadi pada 3 MSP, sedangkan pada 1 dan 2 MSP pengaruh penyiraman tidak nyata terhadap jumlah daun sambung nyawa.

Tabel 5. Pengaruh penyinaran UV-C dan periode penyiraman terhadap jumlah daun Sambung Nyawa

Perlakuan	Jumlah Daun			
	1 MSP	2MSP	3MSP	4MSP
Penyinaran				
UV-C	102.36	101.19	112.99	130.18
non UV-C	84.75	100.82	114.35	144.16
F-hitung	tn	tn	tn	tn
Penyiraman				
Setiap hari	87.60	108.85	133.81a	166.02a
2 hari sekali	98.29	111.29	134.96a	166.92a
4 hari sekali	86.83	104.46	107.67ab	120.75ab
6 hari sekali	101.50	79.42	78.25b	95.00b
F-hitung	tn	tn	*	*
Interaksi	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5 %; tn: Tidak berbeda nyata; *:Berbeda nyata; **:Sangat berbeda nyata

Menurut Ralph dalam Gardner (1991), jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan (ketersediaan air). Ketersediaan air yang cukup bagi tanaman akan meningkatkan laju fotosintesis, sehingga tanaman yang disiram setiap dua hari sekali memiliki jumlah daun lebih banyak, dibandingkan dengan penyiraman yang lain. Penyiraman yang berlebihan juga tidak baik bagi tanaman, kelebihan air pada perakaran akan menghambat O₂ masuk kedalam tanah, keadaan ini akan mengganggu proses metabolisme dalam tanaman. Interaksi antara perlakuan penyinaran dan penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap hasil yang diperoleh

Jumlah Cabang

Pada 3 MSP jumlah cabang pada non UV-C lebih banyak dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan UV-C. Jumlah cabang tertinggi diperoleh dari penyiraman setiap hari pada 4 MSP, berbeda nyata dibandingkan perlakuan penyiraman setiap dua, empat dan enam hari sekali. Penyiraman setiap empat hari sekali tidak berbeda nyata dengan penyiraman yang enam hari sekali. Hal yang sama juga terjadi pada 3 MSP. Pada 2 MSP, jumlah cabang terbanyak diperoleh dari penyiraman yang dilakukan setiap, tidak berbeda nyata dengan hasil yang diperoleh dari penyiraman dua hari, empat dan enam hari sekali. Interaksi terjadi mulai 2 MSP antara pemberian UV-C dengan periode penyiraman sedangkan interaksi pada kombinasi non UV-C dengan periode penyiraman baru terjadi saat 4 MSP. Jumlah cabang terbanyak diperoleh dari interaksi UV-C dengan penyiraman yang dilakukan seiyap hari pada 4 MSP (Tabel 6).

Tabel 6. Interaksi penyinaran UV-C dan periode penyiraman terhadap jumlah cabang Sambung Nyawa

Penyinaran	Penyiraman	Jumlah cabang			
		1 MSP	2MSP	3MSP	4MSP
UV-C	Setiap hari	8.833	15.528a	20.417a	23.667a
	2 hari sekali	8.667	12.083ab	16.417a	17.333ab
	4 hari sekali	8.083	9.583b	10.667b	12.083b
	6 hari sekali	6.917	8.750b	11.500b	13.750b
Respon		tn	*	**	*
non UV-C	Setiap hari	9.583	10.333	15.167	18.333a
	2 hari sekali	9.167	10.500	12.833	15.583a
	4 hari sekali	9.083	9.000	12.083	14.167ab
	6 hari sekali	8.917	9.417	9.917	10.750b
Respon		tn	tn	tn	*

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5 %; tn: Tidak berbeda nyata; *: Berbeda nyata; **: Sangat berbeda nyata

Kadar Air Tanah

Penyinaran berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air tanah pada 1-3 MSP, sedangkan pada 4 MSP hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan UV-C, berbeda nyata dengan non UV-C (Tabel 7). Fenomena ini sama dengan penelitian Nogue *et al.* (1998) pada tanaman kacang polong yang menunjukkan bahwa kadar air tanah pada perlakuan UV-C lebih besar dengan yang tidak diberi sinar UV-C. Hal ini disebabkan oleh luas daun yang lebih rendah, sehingga daya hisap air dari tanah menuju daun oleh xylem berkurang. Perlakuan penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air tanah (Tabel 7).

Tabel 7. Pengaruh penyinaran UV-C dan periode penyiraman terhadap kadar air tanah

Perlakuan	Kadar Air Tanah (%)			
	1 MSP	2MSP	3MSP	4MSP
Penyinaran				
UV-C	36.977	36.265	37.051	38.275a
non UV-C	36.141	36.124	34.958	35.933b
F-hitung	tn	tn	tn	*
Penyiraman				
Setiap hari	35.945	38.184	37.773	37.730
2 hari sekali	37.380	36.451	37.781	38.089
4 hari sekali	38.105	37.024	35.833	37.013
6 hari sekali	34.805	33.118	32.631	35.585
F-hitung	tn	tn	tn	tn
Interaksi	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5 %; tn: Tidak berbeda nyata; *: Berbeda nyata; **: Sangat berbeda nyata

Kadar Air Relatif Daun

Kadar Air Relatif merupakan istilah yang digunakan untuk menunjukkan parahnya stress air dalam satu jaringan dengan bagian air sel yang hilang (Fitter, 1981). Pada 3 MSP, perlakuan non-UV menghasilkan kadar air relatif yang lebih besar dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan UV-C. Hasil ini diduga karena pada perlakuan UV-C terjadi transpirasi yang lebih tinggi. Salah satu faktor yang mempengaruhi membuka dan menutupnya stomata adalah cahaya, sehingga pada intensitas cahaya yang lebih tinggi stomata yang membuka lebih banyak dan laju transpirasi lebih besar (Gardner *et al.*, 1991). Pada 1, 2 dan 4 MSP, perlakuan penyinaran dan periode penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air relatif daun sambung nyawa (Tabel 8).

Tabel 8. Pengaruh penyinaran UV-C dan periode penyiraman terhadap kadar air relatif daun Sambung Nyawa

Perlakuan	Kadar Air Relatif Daun (%)			
	1 MSP	2MSP	3MSP	4MSP
Penyinaran				
UV-C	70.882	69.409	71.423b	72.542
non UV-C	71.404	74.69	77.470a	75.738
F-hitung	tn	tn	*	tn
Penyiraman				
Setiap hari	70.602	75.968	72.299	75.415
2 hari sekali	71.009	76.555	78.736	78.283
4 hari sekali	72.147	67.322	75.838	72.795
6 hari sekali	70.814	68.330	70.914	70.067
F-hitung	tn	tn	tn	tn
Interaksi	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5 %; tn: Tidak berbeda nyata; *: Berbeda nyata; **: Sangat berbeda nyata

Bobot Basah dan Bobot Kering

Penyinaran dan penyiraman berpengaruh sangat nyata terhadap bobot basah dan bobot kering panen daun sambung nyawa (Tabel 9). Tanaman yang terpapar UV-C mempunyai bobot basah daun yang lebih rendah jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak terpapar UV-C. Hal ini disebabkan karena pada penyinaran UV-C, daun sambung nyawa mengalami pengerutan dan penurunan luas daun sehingga bobot basah yang dihasilkan lebih rendah.

Tabel 9. Interaksi penyinaran UV-C dan periode penyiraman terhadap bobot basah dan bobot kering panen daun Sambung Nyawa

Penyinaran	Penyiraman	Berat Basah	Berat Kering
UV-C	Setiap hari	49.700	4.059
	2 hari sekali	65.000	5.521
	4 hari sekali	40.140	3.374
	6 hari sekali	34.320	3.036
Respon		tn	tn
non UV-C	Setiap hari	114.306a	9.110a
	2 hari sekali	102.256ab	8.552a
	4 hari sekali	81.056b	6.632ab
	6 hari sekali	57.118c	4.138bc
Respon		**	*

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5 %; tn: Tidak berbeda nyata; *: Berbeda nyata; **: Sangat berbeda nyata

Interaksi terjadi antara perlakuan non UV-C dengan periode penyiraman, sedangkan pada paparan UV-C dengan periode penyiraman tidak terjadi interaksi. Bobot basah dan kering tertinggi diperoleh dari interaksi antara non UV-C dengan penyiraman yang dilakukan setiap hari sebesar. Sedangkan Bobot basah dan kering terendah diperoleh dari kombinasi antara UV-C dengan penyiraman yang dilakukan setiap enam hari sekali.

KESIMPULAN

Penyinaran UV-C dapat meningkatkan kandungan flavonoid, protein, asam cinamic dan aktivitas PAL daun sambung nyawa, namun hasil panen dan luas daun lebih rendah dibandingkan dengan tanaman tanpa paparan UV-C. Penyiraman yang optimum bagi sambung nyawa adalah penyiraman yang dilakukan setiap dua hari sekali. Penyiraman dua hari sekali menghasilkan jumlah daun, kandungan flavonoid, luas daun dan hasil panen yang lebih besar dibandingkan dengan tiga periode penyiraman lain. Interaksi antara penyinaran UV-C dengan periode penyiraman terjadi pada pengamatan flavonoid, luas daun dan jumlah cabang. Kandungan flavonoid tertinggi didapatkan dari tanaman yang diberi perlakuan UV-C dan disiram dua hari sekali.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada DP2M DIKTI yang telah membiayai penelitian ini melalui skema penelitian Hibah Fundamental tahun 2006-2007.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus.2007. Flavonoide.http://www.gnetz.de/Health_Center/heilpflanzen/zzwirkstoffe/flavonoide.shtml. [31 Januari 2008]
- Dinata, A. 2007. Basmi Lalat dengan Jeruk Manis: Balitbang Kesehatan Depkes RI. <http://www.litbang.depkes.go.id/lokaciamis/artikel/lalat-arda.htm>. [25 Desember 2007]
- Fitter, A.H dan R.K.M. Hay. 1981. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 421 hal.
- Gardner, P.F., B.R, Pearce dan L.R. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta. 426 hal.
- Gibson, J.H. 2007. UV-B Irradiation Definition and Characteristics. <http://UV-b.nrel.colostate.edu/>. [25 Desember 2007]
- Kakani, V.G, K.R. Reddy, R. Zhao, and A.R. Mohammed. 2003. Effect of Ultraviolet-B irradiation on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) morphology and anatomy. *Annals of Botany*. 91:817-826.
- Mc Donald, M.S. 2003. Photobiology of Higher Plants. John Wiley and Sons Ltd. Chichester. 344 hal
- Nogue's, S., D.J. Allen, J.I.L. Morison, dan N.R. Baker. 1998. Ultraviolet-B irradiation effects on water relations, leaf development, and photosynthesis in droughted pea plants. *Plant Physiol*.117: 173–181.
- Rozema, J. 2000. Effects of solar UV-B irradiation on terrestrial biota, hal. 97. *Dalam*: R.E. Hester dan R. M. Harrison (Eds.). Causes and Environmental Implications of Increased UV-B Irradiation. Royal Society of Chemistry. Cambridge.
- Slatyer, R.O. 1974. Plant-Water Relationships. Academic Press. London. 366 hal.
- Toruan-Mathius, N., G. Wijana, E. Guharja, H. Aswidinnoor, S. Yahya dan Subroto. 2001. Respons tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap cekaman kekeringan. *Menara Perkebunan* 69(2):29-45.
- Verpoorte, R. and A.W. Alfermann. 2000. Metabolic Engineering of Plant Secondary Metabolism. Kluwer Academic Publishers. Netherlands. 286 hal.