

PENGARUH PEMBERIAN WARNA CAHAYA LED YANG BERVARIASI TERHADAP KANDUNGAN KAROTENOID BAYAM

Ferawati Talib, Hernawati, dan Iswadi
Jurusan Fisika Fak. Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar
Email: ferawati.talib04@gmail.com

Abstract: This study aims to determine how the effect of varying the color of LED light on the content of carotenoid red spinach and green spinach, and to know what color produces the highest amount of carotenoids, therefore conducted research by giving 3W LED lighting with the brand sunfree lamp for 12 hours at night in open spaces with red, green, yellow and without lights with a distance of about 7cm for red lights, for green lights with a distance of 14 cm and yellow lights with a distance of 23 cm from the surface of spinach. With the intensity of the lamp 180 lux. Spinach used in this study was red spinach and green spinach. The variables measured in this study were the number of spinach leaves measured every week with temperatures ranging from 22-32 °C. Measurements were made every 7 days (every Friday). Based on the results of the activity, it can be concluded that the effect of light coloration on the levels of red spinach carotenoids on green light is very influential because the highest number of carotenoids is 123.11 $\mu\text{mol} / \text{L}$, because green light has the smallest wavelength of 495-570 nm and has the biggest photon energy is 2.17-2.50 eV. Whereas in the past green green spinach has the smallest amount of carotenoids caused by the color equation which makes the pigment or carotenoid small with carotenoid amounts of 68.46 $\mu\text{mol} / \text{L}$.

Keywords: *Red spinach, green spinach, UV-vis spectrophotometer, light*

1. PENDAHULUAN

Penelitian ilmiah terhadap kandungan zat warna alami dari tumbuhan semakin berkembang. Hal ini disebabkan karena zat warna alami banyak digunakan dalam industri makanan. Disamping itu zat warna alami dari tumbuhan warnanya lebih menarik dan relatif aman untuk di konsumsi sehingga dapat meminimalisir timbulnya penyakit yang disebabkan oleh zat warna sintetik. Karotenoid merupakan pigmen alami yang memberikan warna kuning, jingga atau merah. Karotenoid dikenal sebagai prekursor vitamin A (beta karoten), dikembangkan sebagai efek protektif melawan sel kanker, penyakit jantung, mengurangi penyakit mata, antioksidan, dan regulator dalam sistem imun tubuh (Kurniawan, dkk, 2010).

Salah satu tumbuhan yang potensial sebagai sumber zat warna alami karotenoid Bayam (*Amaranthus Spinosus*), merupakan tumbuhan yang biasa ditanam untuk dikonsumsi daunnya sebagai sayuran hijau. Kandungan karotenoid pada bayam merah telah dibuktikan oleh riset terdahulu (Novi

Sulistyaningrum,2014). Riset ini membuktikan bahwa Isolasi senyawa karotenoid dari tumbuhan bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) menghasilkan senyawa murni (isolat) berwujud pasta berwarna oranye kemerahan. Riset ini diperkuat dengan adanya penelitian dari (Boy Chandra, dkk,2017) yang membuktikan bahwa kadar beta karoten untuk daun bayam merah segar lebih tinggi dari pada daun bayam merah rebus. Penelitian ini dilakukan dengan metode Spektrofotometri Visibel.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 30 Agustus – 08 Oktober 2018 bertempat di Laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar dan laboratorium Kimia Terpadu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanudddin Makassar.

Alat dan Bahan Penelitian

Sekop, sarung tangan, kamera digital, saringan, botol fial, mortar, corong pemisah, tabung reaksi, spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu UV A116649), timbangan analitik, luxmeter, benih bayam, plastik/poly bag, media tanam tanah, air, lampu warna, tissue, aseton, kertas saring, aluminium Foil.

Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini yaitu:

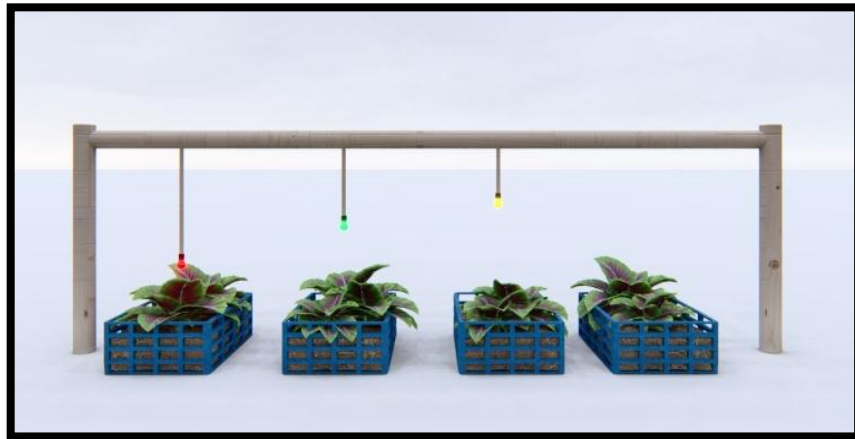
Pengujian Luminescence

- a. Memasang lampu yang akan digunakan, dengan cara digantungkan.
- b. Meletakkan alat ukur luxmeter tepat dibawah lampu yang telah terpasang dengan aliran listrik.
- c. Memastikan ruangan sampai benar-benar tidak ada cahaya yang masuk atau mengenai luxmeter
- d. Menyalakan lampu dan mengatur posisi tinggi rendahnya lampu sesuai intensitas cahaya yang diinginkan.
- e. Mengamati penunjukan intensitas cahaya pada alat ukur luxmeter.
- f. Mencatat hasil intensitas cahaya yang terukur.

Penanaman

- a. Menyiapkan benih bayam.
- b. Membuat media tanam dengan mencampurkan tanah dan pupuk organik kemudian mengaduk hingga rata lalu di saring hingga media memiliki tekstur yang lebih halus.
- c. Media tanah yang halus dimasukkan kedalam plastik/wadah yang telah diberikan lubang kecil agar air tidak mengendap didalam wadah.
- d. Benih bayam dimasukkan kedalam wadah yang berukuran kecil dengan benih 3-5 biji.

- e. Setelah itu dapat disiram dengan air agar kelembaban bayam tetap terjaga.
- f. Bayam didalam wadah dapat dipindahkan pada rak tanaman dengan intensitas cahaya yang cukup.
- g. Memasukkan tanaman pada kotak yang telah diberikan lampu warna.
- h. Setiap box berisi tanaman dengan warna cahaya yang berbeda-beda.



Gambar 1 Tanaman disinari dengan lampu

- i. Penanaman bayam untuk lampu merah dengan jarak 7 cm, lampu warna hijau 14 cm dan lampu warna kuning 23 cm.
- j. Mengamati perubahan daun setiap minggunya.

Pengujian Karotenoid

- a. Memetik daun bayam/sampel
- b. Menimbang sampel dengan alat timbangan sebanyak 1 gram
- c. Menggerus sampel dengan menggunakan mortar
- d. Setelah sampel di gerus kemudian diekstraksi dengan aseton sebanyak 10 ml dan diaduk hingga karotenoid larut, lalu direndam selama 2x24 jam.
- e. Kemudian ekstrak tersebut disaring menggunakan kertas saring dan corong pemisah kedalam botol fial.
- f. Setelah itu dilakukan proses pengukuran dengan spektrofotometer UV-vis menggunakan panjang gelombang 480 nm, 646 nm, dan 663 nm.
- g. Setelah didapatkan nilai absorbansi kandungan karotenoid dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Karotenoid } (\mu\text{mol/L}) = \frac{(A_{480} + 0,114 \times A_{663} - 0,638 \times A_{645}) \times V \cdot 103}{112,5 \times W}$$

Keterangan: A₄₈₀ = absorbansi pada panjang gelombang 480 nm
A₆₄₅ = absorbansi pada panjang gelombang 645 nm
A₆₆₃ = absorbansi pada panjang gelombang 663 nm
V = volume ekstrak (ml)
W = berat sampel (g)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan

Pengamatan Pertumbuhan Bayam Merah Setiap Minggu

Daya lampu : 3W

Waktu	Warna Lampu	Jumlah Daun (lembar)	Suhu (°C)
Minggu Pertama	Merah	2	24-32
	Hijau	2	24-32
	Kuning	2	24-32
	TanpaLampu	2	24-32
Minggu Kedua	Merah	4	22-31
	Hijau	4	22-31
	Kuning	4	22-31
	TanpaLampu	3	22-31
Minggu Ketiga	Merah	5-6	23-29
	Hijau	6	23-29
	Kuning	6-7	23-29
	TanpaLampu	6	23-29
Minggu Keempat	Merah	8-9	23-29
	Hijau	9	23-29
	Kuning	9	23-29
	TanpaLampu	7	23-29

Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan bayam merah setiap minggu dengan daya lampu 3 W dapat dilihat bahwa jumlah daun bertambah setiap minggunya. Pada minggu pertama untuk warna lampu merah jumlah daun yang dihasilkan sebanyak 2 lembar, begitu pula untuk warna lampu hijau, kuning dan tanpa lampu. Selanjutnya pada minggu ke dua untuk warna lampu merah jumlah daun yang dihasilkan 4 lembar begitu pula untuk warna lampu hijau dan kuning, sedangkan untuk tanpa lampu menghasilkan jumlah daun sebanyak 3 lembar. Pada minggu ke tiga untuk warna lampu merah jumlah daun yang dihasilkan sebanyak 5 sampai 6 lembar, sedangkan untuk lampu hijau menghasilkan 6 lembar daun, untuk warna lampu kuning menghasilkan jumlah daun sebanyak 6 sampai 7 lembar, sedangkan untuk tanpa lampu sebanyak 6 lembar. Pada minggu ke empat untuk warna lampu merah menghasilkan jumlah daun 8 sampai 9 lembar, untuk warna lampu hijau menghasilkan jumlah daun 9 lembar begitu pula untuk lampu warna kuning, sedangkan tanpa lampu menghasilkan jumlah daun sebanyak 7 lembar.

Pengamatan Pertumbuhan Bayam Hijau Setiap Minggu

Daya lampu : 3 W

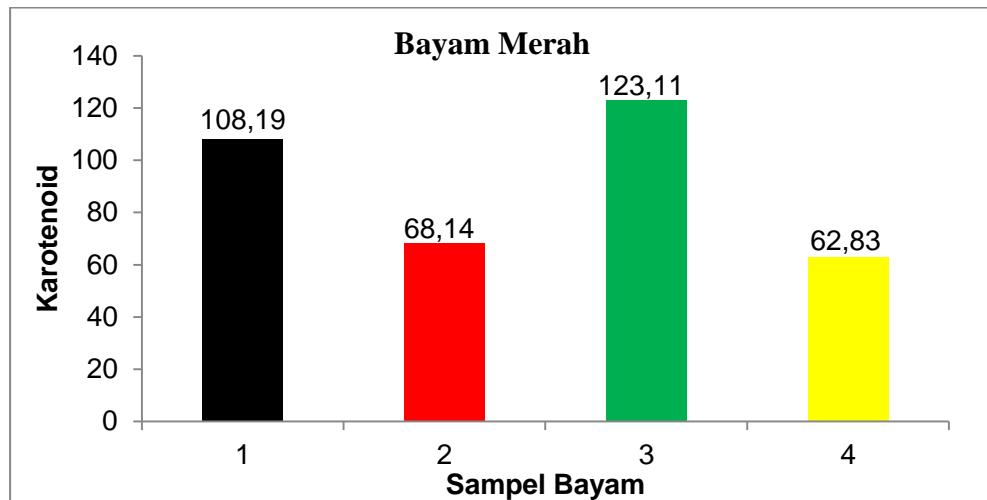
Waktu	Warna Lampu	Jumlah Daun (lembar)	Suhu (°C)
Minggu Pertama	Merah	2	24-32
	Hijau	2	24-32
	Kuning	2	24-32
	TanpaLampu	2	24-32
Minggu Kedua	Merah	4	22-31
	Hijau	4	22-31
	Kuning	4	22-31
	TanpaLampu	5	22-31
Minggu Ketiga	Merah	6	23-29
	Hijau	7	23-29
	Kuning	6-7	23-29
	TanpaLampu	8-9	23-29
Minggu Keempat	Merah	8-9	23-29
	Hijau	9	23-29
	Kuning	10	23-29
	TanpaLampu	10-11	23-29

Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan bayam merah setiap minggu dengan daya lampu 3 W dapat dilihat bahwa jumlah daun bertambah setiap minggunya. Pada minggu pertama untuk warna lampu merah jumlah daun yang dihasilkan sebanyak 2 lembar, begitu pula untuk warna lampu hijau, kuning dan tanpa lampu. Selanjutnya pada minggu ke dua untuk warna lampu merah jumlah daun yang dihasilkan 4 lembar begitu pula untuk warna lampu hijau dan kuning, sedangkan untuk tanpa lampu menghasilkan jumlah daun sebanyak 5 lembar. Pada minggu ke tiga untuk warna lampu merah jumlah daun yang dihasilkan sebanyak 6 lembar, sedangkan untuk lampu hijau menghasilkan 7 lembar daun, untuk warna lampu kuning menghasilkan jumlah daun sebanyak 6 sampai 7 lembar, sedangkan untuk tanpa lampu sebanyak 8 sampai 9 lembar. Pada minggu ke empat untuk warna lampu merah menghasilkan jumlah daun 8 sampai 9 lembar, untuk warna lampu hijau menghasilkan jumlah daun sebanyak 9 lembar, untuk warna lampu kuning menghasilkan jumlah daun 10 lembar, sedangkan tanpa lampu menghasilkan jumlah daun sebanyak 10 sampai 11 lembar.

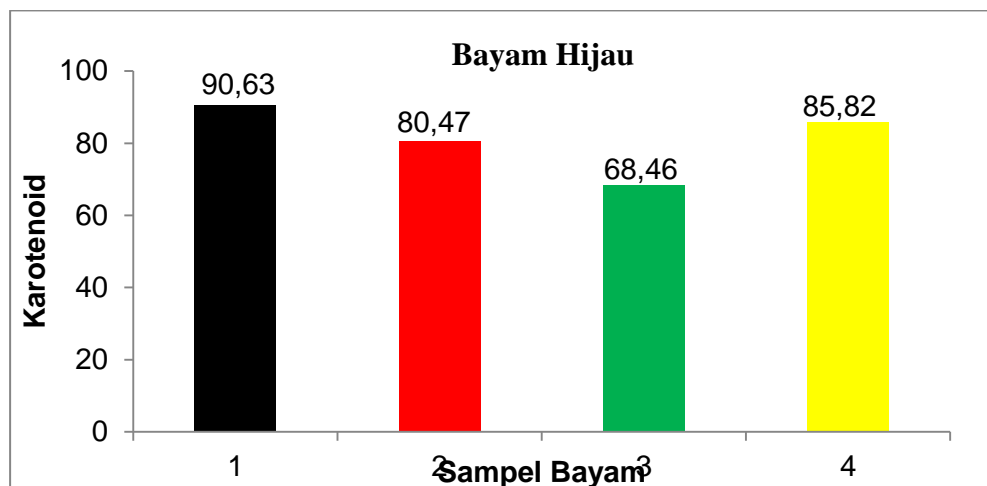
Analisis Data**Hasil Uji Kadar Karotenoid Bayam Merah Dan Bayam Hijau**

Sampel ID	WL480.0	WL645.0	WL663.0	Karotenoid
Bayam merah tanpa lampu	4,901	3,577	3,718	108,19
Bayam hijau tanpa lampu	4,463	3,663	3,711	90,63
Bayam merah lampu merah	3,449	3,053	3,643	68,14
Bayam hijau lampu merah	4,077	3,501	3,683	80,47
Bayam merah lampu hijau	5,488	3,851	3,783	123,11
Bayam hijau lampu hijau	3,596	3,274	3,670	68,46
Bayam merah lampu kuning	3,077	2,703	3,637	62,83
Bayam hijau lampu kuning	4,345	3,692	3,720	85,82

Setelah penanaman selama 4 minggu kemudian dilakukan uji laboratorium untuk mengukur kadar karotenoidnya. Proses pengujian diawali dengan memetik daun bayam segar lalu di timbang sebanyak 1 gram, kemudian di gerus menggunakan mortar, setelah itu diekstraksi dengan menggunakan campuran aseton sebanyak 10 ml lalu direndam selama 2x24 jam. Kemudian disaring dengan kertas filtrat dan corong pemisah kedalam botol fial. Lalu dilakukan proses penguapan selama 3 jam dengan membuka tutup botol fial. Kemudian di masukkan ke dalam cuvet sebanyak 4 ml untuk diukur kadar karotenoidnya dengan alat spektrofotometer UV-vis (Shimadzu UV A116649) dengan panjang gelombang 480 nm, 645 nm dan 663 nm.



Hasil Uji Kadar Karotenoid Bayam Hijau



4. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh pemberian warna cahaya terhadap kadar karotenoid bayam merah, pada lampu warna hijau sangat berpengaruh karena jumlah karotenoidnya paling tinggi sebesar 123,11 $\mu\text{mol/L}$ yang disebabkan lampu hijau memiliki panjang gelombang terkecil yaitu 495-570 nm dan memiliki energi foton terbesar 2.17-2.50 eV. Sedangkan pada bayam hijau lampu hijau memiliki jumlah karotenoid terkecil yang disebabkan oleh persamaan warna yang membuat pigmen atau karotenoidnya kecil dengan jumlah karotenoid 68,46 $\mu\text{mol/L}$. Begitu pula dengan bayam merah lampu warna merah menghasilkan jumlah karotenoid terendah sebesar 68,14 $\mu\text{mol/L}$.

2. Warna cahaya lampu yang menghasilkan jumlah karotenoid tertinggi yaitu cahaya lampu warna hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F & Subiksa, MIG, 2005, Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan, Balai Penelitian Tanah dan *World Agroforestry Centre*(ICRAF), Bogor, Indonesia.
- Anonim.2009. *Tanaman sayur*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Arief, 2006. *Budidaya Tanaman Bayam Merah*. Telaga Zam-zam.Makassar.
- Armstrong G.A., Hearst J.E., (1996)"Carotenoids 2: Genetics and molecular biology of carotenoid pigment biosynthesis". *Faseb J.*, 10 (2), 228–37
- Badarinath, A.V., Mallikarjuna, A.,Chetty, C.M.S., Ramkanth, S., Rajan, T.V.S., &Gnanaprakash, K. (2010). A Review on In-vitro Antioxidant MethodeComparisons, Correlations and Consideration. *Int. J.Pharm.Tech Res.* 2(2):1276-1285.
- Djafaruddin. 2007. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Giancoli, Douglas, C. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid 2*. Jakarta:Erlangga.
- Hadisuwito, S. 2007. *Membuat Pupuk Kompos Cair*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Hendro,2008. *Syarat Tumbuh Tanaman Bayam Merah*.Jakarta: Universitas Indonesia press
- Katsir Ibnu. 2016. *Tafsir Ibnu Katsir An-Nur ayat 3*. Pustaka Imam Syafi'i.com: Penerbit Penebar Sunnah.
- Kurniawan, M, Izzati, M & Nurchayati, Y.2010,'Kandungan Klorofil, Karotenoid, dan Vitamin C pada Beberapa Spesies Tumbuhan Akuatik', *BuletinAnatomi dan Fisiologi*, vol. XVIII, no. 1, hal. 28-40
- Lestari, T. 2009. *Dampak Konversi Lahan Pertanian Bagi Taraf Hidup Petani*. Makalah Kolokium. Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat tanggal 21 April 2009. Institut Pertanian Bogor.
- Noor.2001.*Pertanian Lahan Gambut*. Potensi dan Kendala, Kanisius, Yogyakarta
- Nybakken, J. W.1988. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. PT. Gramedia Jakarta.
- Palada, M. C. Dan Chang, L. C. 2003. *Suggested Cultural Practices for Vegetable Amaranth*. Asian Vegetable Research and Development Center.
- Pariawan, A, 2014, Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Kandungan Karotenoid Chlorella sp., *Skripsi*.Universitas Airlangga: Surabaya
- Parnata, AS.2010.*Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik*, PT.Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Pearce, E.C.1985. *Anatomi Dan Fisiologi untuk Paramedic*. PT gramedia:Jakarta
- Pramesti, R.2007. *Mata Kuliah Biologi Dasar. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*, Universitas Diponegoro.
- Putri ratna dkk. 2013. Pengaruh Dosis Ekstrak Air Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Terhadap Jumlah Eritrosit Dan Kadar Hemoglobin Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*): Sebagai Sumber Belajar Biologi Siswa Sma Kelas XI Pada Materi Pembelajaran Sistem Sirkulasi Pada Manusia. Semarang.

- Rukmana, R. 1994. *Bayam: Bertanam dan pengolahan pasca panen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sears, F.W.1949. *Optics*. Addison-Wesley Publishing Company. Japan
- Soedjo, Peter.1992. *Azas-azas Ilmu Fisika jilid 3 Optika*.Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Suhsy, S & Adriani.2014. *Pengaruh Probiotik dan Trichoderma terhadap Hara Pupuk Kandang yang Berasal dari Feses Sapi dan Kambing. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, vol.XVII, no.2, hal.45-53
- Sulistyaningrum novi.2014. *Isolasi dan Identifikasi Struktur Karotenoid dari Ekstrak Bayam Merah (Amaranthus Tricolor L.)*. Jakarta.
- Sunarto.2008. *Peranan Cahaya Dalam Proses Produksi di Laut*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Suwahyono, U.2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Tippler, Paul A.2001. *Fisika untuk Sains dan Teknik Edisi ke-3 jilid 2*. Jakarta: Erlangga.