



## Pengaruh Daun Bayam Merah *Amaranthus tricolor L* sebagai Material Bioscreen Anti-radiasi pada Laptop

Muslimah Susilayati <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Tadris IPA, Institut Agama Islam Negeri Salatiga, Indonesia

\*e-mail: [muslimahsm@iainsalatiga.ac.id](mailto:muslimahsm@iainsalatiga.ac.id)

---

### Info Artikel

#### Genesis Artikel:

Received: 21 Februari 2022

Accepted: 25 April 2022

Published: 27 April 2022

---

#### Keywords:

*Amaranthus tricolor L*; Anti-radiation;  
Bioscreen.

#### Kata Kunci:

*Amaranthus tricolor L*; Anti-radiasi;  
Bioscreen.

---

### ABSTRACT

The era of the industrial revolution 4.0 and society 5.0 has necessitated the use of technology in life. For academics, the use of technology is very dependent on laptops. The use of laptops for various purposes is increasing. However, the electromagnetic radiation emitted by laptops can harm the wearer. Reducing radiation on laptops can be pursued through the use of environmentally friendly renewable materials, such as spinach leaf bioscreen. This study aims to determine the effect of *Amaranthus tricolor L* red spinach leaves as an anti-radiation bioscreen on laptops. This study uses a pre-experimental method with a one group pre-test post-test design. The amount of electromagnetic radiation was measured using an electromagnetic radiation detector DT-1130. Data analysis used correlation test and simple linear regression test. The results of the Pearson product moment analysis obtained a correlation coefficient value of  $r = -0.999$  which means that there is a very strong relationship between the increase in the number of spinach leaves and the decrease in laptop radiation. Regression test shows the amount of radiation ( $y$ ) can be predicted from the number of leaves ( $x$ ) with the equation  $y = 1420,106 - 26,311x$ , meaning that an increase in the use of spinach leaves by  $1\text{cm}^2$  will reduce radiation by  $26,311\mu\text{W}$ . The results of this study indicate that spinach leaves have the potential as a bioscreen material in reducing exposure to electromagnetic radiation on laptops.

### ABSTRAK

Era revolusi industri 4.0 dan society 5.0 meniscayakan penggunaan teknologi dalam kehidupan. Bagi para akademisi, pemanfaatan teknologi sangat bergantung pada laptop. Pemakaian laptop untuk berbagai kepentingan pun semakin meningkat. Namun, radiasi elektromagnetik yang dipancarkan oleh laptop dapat membahayakan pemakainya. Penurunan radiasi pada laptop dapat diupayakan melalui penggunaan material terbarukan yang ramah lingkungan, misalnya bioscreen daun bayam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh daun bayam merah *Amaranthus tricolor L* sebagai bioscreen anti-radiasi pada laptop. Penelitian ini menggunakan metode pra-eksperimen dengan rancangan *one group pre-test post-test design*. Besarnya radiasi elektromagnetik diukur menggunakan detektor radiasi elektromagnetik DT-1130. Analisis data menggunakan uji korelasi dan uji regresi linier sederhana. Hasil analisis Pearson product moment diperoleh nilai koefisien korelasi  $r = -0,999$  yang berarti terdapat hubungan yang sangat kuat antara kenaikan

jumlah daun bayam dengan penurunan radiasi laptop. Uji regresi menunjukkan besarnya radiasi (y) dapat diprediksi dari jumlah daun (x) dengan persamaan  $y=1420,106-26,311x$  artinya kenaikan penggunaan daun bayam sebesar 1 helai akan menurunkan radiasi sebesar  $26,311\mu W$ . Hasil penelitian ini menunjukkan daun bayam sangat berpotensi sebagai material *bioscreen* dalam menurunkan paparan radiasi elektromagnetik pada laptop.

---

DOI: 10.18592/alkawnu.v1i1.6209

---

© 2021 Tadris Biologi, Tadris Fisika, Tadris Kimia, FTK UIN Antasari Banjarmasin.

## PENDAHULUAN

Society 5.0 adalah masyarakat informasi yang dibangun di atas Society 4.0, bertujuan untuk masyarakat yang berpusat pada manusia yang makmur.” Society 5.0 mencapai tingkat konvergensi yang tinggi antara ruang maya (*virtual space*) dan ruang fisik (*real space*) (Onday, 2019). Hal ini menyebabkan penggunaan perangkat digital semakin meningkat, termasuk smartphone, tablet, dan laptop (Iqbal and Olariu, 2020). Laptop yang digunakan sangat dekat dengan tubuh akan memancarkan radiasi elektromagnetik yang sangat tinggi (Naren et al., 2020). Bahaya radiasi laptop dapat mempengaruhi ketajaman penglihatan (Fajar Sayekti et al., 2016). Radiasi laptop juga berpengaruh pada fertilitas (Kesari et al., 2018). Pengujian yang dilakukan terhadap 13 *laptop* berbeda menunjukkan resiko radiasi elektromagnetik yang tinggi bagi pengguna saat pengisian daya (Brodic and Amelio, 2017). Penurunan radiasi elektromagnetik diharapkan dapat meningkatkan keamanan penggunaan laptop. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa daun bayam mengandung antioksidan yang dapat digunakan sebagai tabir surya. Prinsip kerja tabir surya ini menghalangi radiasi sinar matahari. Oleh karena itu, daun bayam diduga dapat dijadikan *bioscreen* untuk menyerap radiasi elektromagnetik pada laptop (Li et al., 2015; Sarker and Oba, 2020; Shariff et al., 2020; Yaacob et al., 2012). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh daun bayam merah *Amaranthus tricolor L* sebagai material *bioscreen* anti-radiasi pada laptop.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah *one group pre-test and post-test design*. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah radiasi elektromagnetik yang dipaparkan laptop merk Lenovo thinkpad X220. Variabel bebasnya adalah jumlah daun bayam merah *Amaranthus tricolor L*. Alat yang digunakan untuk mengukur besarnya radiasi elektromagnetik adalah detektor radiasi elektromagnetik type DT-1130. Pengukuran radiasi elektromagnetik pada penelitian ini dilakukan di laboratorium IPA, IAIN Salatiga. Pengukuran dilakukan pada tanggal 11 Juni 2021 pukul 09.00 – 17.00 WIB dengan suhu ruangan 25-26°C. Laboratorium menggunakan pencahayaan alami sebesar 34-87 lux dan pencahayaan buatan sebesar 61,2-71,3 lux. Didalam ruangan terdapat 1 meja instruktur, 1 kursi instruktur, 6 meja praktikum, 36 kursi praktikum, 4 almari alat. Terdapat radiasi elektromagnetik lain diantaranya lampu listrik yang menyala dan jaringan listrik yang aktif. Mula-mula laptop yang telah menyala dengan pencahayaan maksimal diukur radiasinya dengan cara menempatkan detektor radiasi tepat di depan layar tanpa jarak. Selanjutnya, pengukuran radiasi dilakukan dengan melapisi layar dengan daun bayam merah *Amaranthus tricolor L* dari 1, 2, dan seterusnya sampai tidak terdeteksi lagi paparan radiasi dari laptop. Pengukuran radiasi elektromagnetik dilakukan dengan durasi 5 detik, dan 3 kali replikasi. Data yang diperoleh dicatat dalam bentuk tabel. Data kemudian dianalisis menggunakan uji korelasi dan uji regresi linier sederhana dengan software SPSS 26.0.

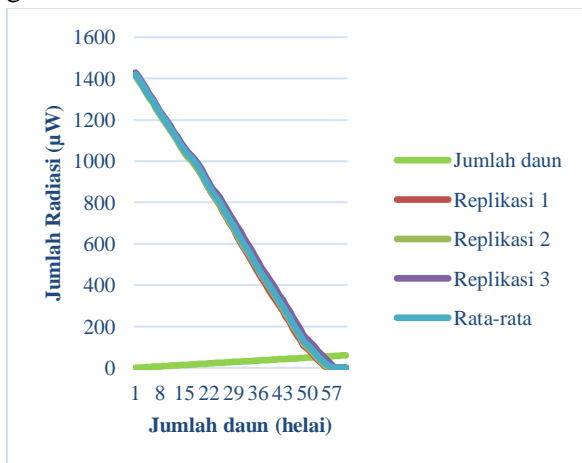
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil pengukuran radiasi laptop dengan material bioscreen daun bayam merah *Amaranthus tricolor L* ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Variasi Jumlah Daun

Descriptive Statistics					
	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
Jumlah_daun	61	,00	60,00	30,0000	17,75293
RA_1	61	,00	1417,00	625,8852	462,37002
RA_2	61	,00	1412,00	628,5738	456,33232
RA_3	61	,00	1429,00	657,4098	453,54042
Rata_rata	61	,00	1419,00	637,2787	457,43492
Valid N (listwise)	61				

Pada tabel 1 di atas menunjukkan jumlah daun yang digunakan bervariasi antara 0-60 lembar. Pada replikasi pertama dan kedua, detektor tidak menerima paparan radiasi dari laptop ketika dilapisi dengan 55 lembar daun bayam merah. Namun, pada replikasi ketiga, paparan radiasi bernilai nol ketika dilapisi dengan 57 lembar daun bayam merah. Berdasarkan data ini, penggunaan daun bayam merah sebagai bioscreen efektif pada kisaran 1-57 lembar sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Kurva penurunan radiasi

Uji prasyarat menunjukkan bahwa data terdistribusi normal sebagaimana ditunjukkan

pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Jumlah_daun	,064	58	,200*
Radiasi_1	,080	58	,200*
Radiasi_2	,076	58	,200*
Radiasi_3	,076	58	,200*
Radiasi_rerata	,077	58	,200*

\*. This is a lower bound of the true significance.  
a. Lilliefors Significance Correction

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa data terdistribusi normal sehingga dapat dilakukan analisis parametrik pada uji korelasi dan regresi linier sederhana. Hasil uji korelasi ditunjukkan pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Uji korelasi

		Jumlah_ daun	Radiasi_ rerata
Jumlah_ daun	Pearson Correlation	1	-,999**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	58	58
Radiasi_ rerata	Pearson Correlation	-,999**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	58	58

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Pada tabel 3 di atas menunjukkan nilai koefisien korelasi antara variabel x dengan variabel y adalah -0,999 menunjukkan hubungan sangat kuat antara jumlah daun bayam dengan penurunan radiasi laptop. Nilai rtabel untuk df=56 dengan kesalahan 5%: 0,259 dan 1%: 0,218. Karena r hitung 0,999 lebih besar dari rtabel, maka berarti terdapat korelasi antara kedua variabel dan kesimpulan dari sampel ini dapat digeneralisasikan untuk populasi. Nilai r hitung yang bertanda negatif menunjukkan arah korelasi ini negatif. Jadi, semakin tinggi jumlah

daun maka semakin rendah radiasi laptop tersebut. Untuk mengetahui berapa persen variabel x mempengaruhi variabel y perlu mencari nilai koefisien penentu dengan rumus (Koefisien Korelasi)  $2 \times 100\% = 80,103\%$ . Ini artinya pengaruh variabel x terhadap variabel y sebesar 99,8%, sedangkan yang 0,2% ditentukan oleh variabel lainnya. Berdasarkan hasil tersebut kedua variabel memiliki hubungan sebab akibat,

maka dapat dilanjutkan dengan prasarat/uji regresi.

Uji regresi digunakan untuk memprediksi perubahan jumlah radiasi laptop (y) akibat perubahan jumlah daun (x). Hasil uji regresi ditunjukkan pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Regresi Linier Sederhana

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1420,106	5,007		283,651	,000
	Jumlah_daun	-26,311	,151	-,999	-173,705	,000

a. Dependent Variable: Radiasi\_rerata

Ouput pada tabel 6 di atas menyajikan nilai koefisien regresi. Persamaan regresinya menjadi  $Y=1420,106 - 26,311X$  yang artinya penambahan jumlah daun sebesar 1% akan menurunkan/ menyerap radiasi elektromagnetik sebesar  $26,311\mu W$ .

Potensi *bioscreen* anti-radiasi elektromagnetik yang dimiliki daun bayam dapat dipengaruhi oleh kandungan bahan kimia yang ada di dalamnya. Meskipun daun bayam lebih banyak digunakan sebagai bahan makanan (Olaoye et al., 2016), kosmetik (Sarker and Oba, 2020), dan paling banyak untuk efisiensi sel surya (Kabir et al., 2019; Wu et al., 2009). Kandungan bahan kimia bioaktif pada bayam memiliki banyak manfaat (Khandaker et al., 2010). Antioksidan yang terkandung pada tanaman bayam dapat dimanfaatkan sebagai tabir surya, dan dimungkinkan pula sebagai anti-radiasi.

Ekstrak daun bayam merah *Amaranthus tricolor L* dengan fitokimia juga efektif untuk mengembangkan struktur biokomposit polimer transparan PVA/ATE dengan mekanisme pelindung UV yang potensial. Ekstrak daun bayam merah sebagai

bahan baru yang memiliki sifat pemblokiran radiasi UV yang sangat baik, menyiratkan potensi penggunaannya yang baik sebagai bahan perlindungan UV. Tingkat penyerapan ultraviolet 250 nm (UVC), 300 nm (UVB) dan 350 nm (UVA) masing-masing dapat mencapai 86,8%, 74,4%, dan 58,6%, sambil mempertahankan transparansi visual lebih dari 20% pada 550 nm untuk PLF - 3 komposit. Untuk membangun ekologi yang seimbang dan berkelanjutan, membran komposit ini dapat melindungi organisme di ekosistem terestrial dan akuatik dari risiko kesehatan akibat sinar UVB dengan cara yang signifikan. dengan mekanisme pelindung UV yang potensial (Chandrappa, H, et.al, 2020).

Berbagai tanaman telah diteliti sebagai anti-radiasi yang dapat menjaga lingkungan tetap bersih dari polusi radiasi/radioaktif. Polusi tersebut berefek buruk pada tubuh manusia dan lingkungan. Oleh karena itu, banyak penelitian tentang bioscreen anti-radiasi ini. Tanaman yang paling populer adalah lidah mertua *Sensevieria trifasciata lorentii mein lieblich* (Maryana et al., 2018).

Namun, tanaman lidah mertua tersebut membutuhkan waktu lama untuk tumbuh dan berkembang. Berbeda dengan tanaman bayam yang sangat mudah dibudidayakan. Oleh karena itu, material *bioscreen* anti-radiasi dari daun bayam dapat menjadi pilihan yang lebih produktif untuk dikembangkan.

## SIMPULAN

Daun bayam merah memiliki potensi yang sangat kuat sebagai material *bioscreen* anti-radiasi elektromagnetik pada laptop. Penambahan jumlah daun sebesar 1% akan menurunkan/ menyerap radiasi elektromagnetik sebesar  $26,311\mu\text{W}$ . Kandungan bahan kimia dalam bayam merah *Amaranthus tricolor L* dapat mempengaruhi potensi anti-radiasinya. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui, mengidentifikasi, dan mengisolasi zat aktif dalam daun bayam yang memiliki potensi sangat bagus sebagai material bioscreen antiradiasi

## REFERENSI

- Brodić, D., Amelio, A., 2017. Time evolving clustering of the low-frequency magnetic field radiation emitted from laptop computers. *J. Int. Meas. Confed.* 99, 171–184.  
<https://doi.org/10.1016/j.measurement.2016.12.030>
- Chandrappa, H, Bhajantri, RF, Prarthana, N. 2020. Simple fabrication of PVA-ATE (*Amaranthus tricolor* leaves extract) polymer biocomposites: an efficient UV-Shielding material for organisms in terrestrial and aquatic ecosystems. *Opt Mater.* 109, 110204.  
<https://doi.org/10.1016/j.optmat.2020.110204>
- Fajar Sayekti, H., Dwi Rahayu, S., Rahayu, A., Sulistyowati, A., 2016. Bahaya Radiasi Layar Laptop Terhadap Ketajaman Penglihatan. *J. Ilm. WUNY* 18, 7–8.  
<https://doi.org/10.21831/jwuny.v18i2.10011>
- Iqbal, A., Olariu, S., 2020. A Survey of Enabling Technologies for Smart Communities. *Smart Cities* 4, 54–77.  
<https://doi.org/10.3390/smartsities4010004>
- Kabir, F., Bhuiyan, M.M.H., Manir, M.S., Rahaman, M.S., Khan, M.A., Ikegami, T., 2019. Development of Dye-sensitized Solar Cell Based on Combination of Natural Dyes Extracted from Malabar Spinach and Red Spinach. *Results Phys.* 14, 1–7.  
<https://doi.org/10.1016/j.rinp.2019.102474>
- Kesari, K.K., Agarwal, A., Henkel, R., 2018. Radiations and male fertility. *Reprod. Biol. Endocrinol.* 16, 1–16.  
<https://doi.org/10.1186/s12958-018-0431-1>
- Khandaker, L., Akond, A.S.M.G.M., Ali, M.B., Oba, S., 2010. Biomass Yield and Accumulations of Bioactive Compounds in Red Amaranth (*Amaranthus tricolor L.*) Grown Under Different Colored Shade Polyethylene in Spring Season. *Sci. Hortic. (Amsterdam)*. 123, 289–294.  
<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2009.09.012>
- Li, H., Deng, Z., Liu, R., Zhu, H., Draves, J., Marcone, M., Sun, Y., Tsao, R., 2015. Characterization of phenolics, betacyanins and antioxidant activities of the seed, leaf, sprout, flower and stalk extracts of three *Amaranthus* species. *J. Food Compos. Anal.* 37, 75–81.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2014.09.003>
- Maryana, N., Amri, C., Muryani, S., 2018. Pengaruh Bioscreen Anti Radiasi dari Tanaman *Sansevieria trifasciata lorentii* mein lieblich terhadap Penurunan Radiasi Laptop. *J. Kesehat. Lingkungan*. 9, 111–115.
- Naren, Elhence, A., Chamola, V., Guizani, M., 2020. Electromagnetic Radiation Due to Cellular, Wi-Fi and Bluetooth Technologies: How Safe Are We? *IEEE Access* 8, 42980–43000.  
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2976434>
- Olaoye, M.A., Aluko, T.J., Rabi, J.A., Jegede, O.A., Adeleke, O.O., 2016. Evaluation of Annual Effective Dose Due to Ingestion in

Some Commonly Consumed Vegetables in Lagos State, Nigeria. *Jordan J. Phys.* 9, 109–112.

Onday, O., 2019. Japan's Society 5.0: Going Beyond Industry 4.0. *Bus. Econ. J.* 10, 1–6. <https://doi.org/10.4172/2151-6219.1000389>

Sarker, U., Oba, S., 2020. Leaf Pigmentation, Its Profiles and Radical Scavenging Activity in Selected *Amaranthus tricolor* Leafy Vegetables. *Sci. Rep.* 10, 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66376-0>

Shariff, I., Dwiratna, S., Yamin, B.M., 2020. Crystallography in agriculture: Green and red spinach (*Amaranthus tricolor*) grown on soil and hydroponic, in: IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*. pp. 1–11. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/443/1/012021>

Wu, G., Shen, Y., Gu, F., Lu, H., Xie, Y., Zhang, J., 2009. Dye-sensitized Solar Cell Using Natural Dyes Extracted from Spinach and Amaranth, in: *Optics InfoBase Conference Papers*. pp. 1–2. <https://doi.org/10.1364/acp.2009.wl43>

Yaacob, J.S., Hwei, L.C., Taha, R.M., Mat Nor, N.A., Aziz, N., 2012. Pigment analysis and tissue culture of *Amaranthus cruentus* L. *Acta Hortic.* 958, 171–178. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.958.20>