

Kisi Difraksi dengan Menggunakan Batang Talas (*Colocasia esculenta*)

Arum Prabawani[✉], Sri Wahyuni

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Articles

History Articles:

Received 6 February 2017

Approved 11 March 2017

Published 1 April 2017

Keywords:

kisi difraksi, batang talas, konstanta difraksi

Abstract

Eksperimen kisi difraksi sederhana dapat dibuat menggunakan batang talas (*Colocasia esculenta*) sebagai bahan alami kisi difraksi. Kisi difraksi ini dapat digunakan sebagai alternatif pengganti kisi difraksi standar dalam eksperimen fisika. Kisi difraksi terdiri atas sebaris celah sempit yang saling berdekatan dalam jumlah banyak. Penggunaan kisi difraksi standar dalam eksperimen umumnya hanya terbatas pada penentuan panjang gelombang cahaya tampak. Jika seberkas cahaya koheren dilewatkan kisi difraksi maka akan menghasilkan pola difraksi pada layar. Eksperimen kisi difraksi ini digunakan untuk menentukan besarnya konstanta kisi difraksi () pada batang talas. Kisi difraksi batang talas yang digunakan dalam kondisi fresh yang diambil langsung dari pohonnya. Cahaya koheren dari laser hijau dengan panjang gelombang 532 nm disinarkan tegak lurus melalui batang talas. Dengan variasi jarak kisi ke layar () dihasilkan pola gelap terang pada layar. Pola gelap terang tersebut merupakan fenomena difraksi. Hasil eksperimen didapatkan nilai . Oleh karena itu batang talas dapat digunakan secara mudah dengan harga murah untuk eksperimen kisi difraksi.

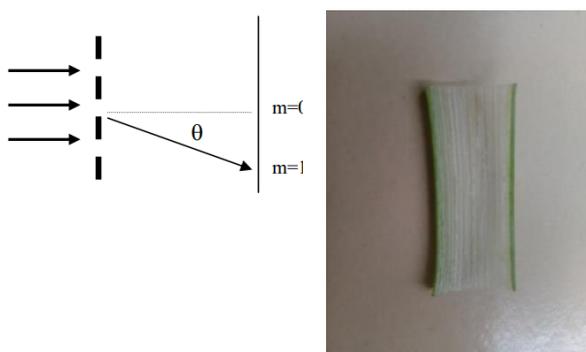
[✉] Address correspondence:

E-mail: prabawaniroem25@gmail.com

PENDAHULUAN

Kisi difraksi digunakan untuk menentukan panjang gelombang cahaya. Umumnya kisi difraksi yang digunakan dalam eksperimen siswa adalah kisi difraksi standar. Penggunaan kisi difraksi standar dalam eksperimen tersebut, biasanya hanya terbatas dalam menentukan panjang gelombang cahaya tampak. Fenomena-fenomena fisika banyak terjadi dari hal-hal sederhana, contohnya kita bisa mengamati pola difraksi dengan menggunakan kisi difraksi alam [1]. Pada artikel ini digunakan batang talas (*Colocasia esculenta*) sebagai kisi difraksi untuk memahami sifat difraksi cahaya dengan alat dan biaya yang murah.

Kisi difraksi merupakan alat yang digunakan untuk mengukur panjang gelombang yang terdiri atas banyak celah sempit dengan jarak sama pada permukaan datar [2]. Sinar yang datang secara tegak lurus terhadap kisi difraksi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Sinar datang tegak lurus terhadap kisi difraksi; θ merupakan sudut difraksi.

Hasil interferensi konstruktif ke arah sudut θ tersebut memenuhi persamaan [3,4,5]:

$$d \sin \theta = m \lambda \quad \dots (1)$$

dengan, d merupakan jarak antar kisi difraksi (m); λ adalah panjang gelombang (m) dan $m=1,2,3 \dots$ adalah orde difraksi.

METODE

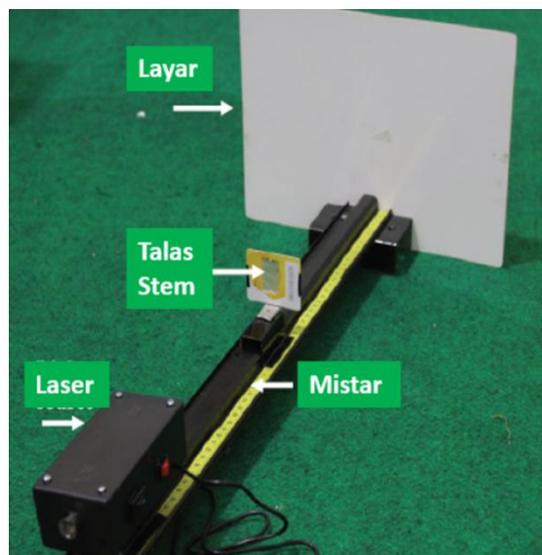
Kisi difraksi dengan menggunakan batang talas (*Colocasia esculenta*) dibuat dengan menggunakan preparat tipis dari batang talas yang disayat vertikal dari tanaman ubi talas. Preparat tipis batang talas (*Colocasia esculenta*) yang digunakan sebagai kisi ditunjukkan pada gambar 2. Instrumen dan bahan-bahan dari percobaan difraksi seperti laser, layar, dan kisi dari batang talas (*Colocasia esculenta*) disusun seperti pada gambar 3. Sumber cahaya yang digunakan untuk percobaan difraksi adalah laser hijau yang memiliki panjang gelombang 532 nm. Preparat tipis batang talas (*Colocasia esculenta*) bisa digunakan sebagai kisi difraksi jika pola difraksi terbentuk pada layar. Eksperimen sederhana ini dapat digunakan untuk menunjukkan sifat cahaya yang mengalami difraksi melalui celah sempit dan juga bisa digunakan untuk menentukan konstanta difraksi atau jarak antar kisi batang talas (*Colocasia esculenta*).



(a)

(b)

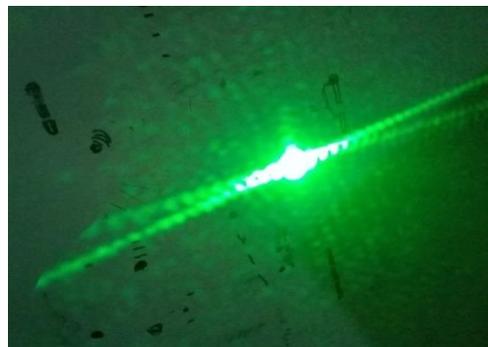
Gambar 2. a). Tanaman talas (*Colocasia esculenta*) b). Preparat batang talas (*Colocasia esculenta*)



Gambar 3. Skema rangkaian alat eksperimen kisdifraksi pada batang talas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan pola difraksi kisi batang talas yang terbentuk pada layar, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Pola difraksi yang terbentuk dengan menggunakan batang talas (*Colocasia esculenta*)

Cahaya laser yang koheren dengan panjang gelombang 532 nm disinarkan tngak lurus melewati batang talas sehingga menghasilkan pola difraksi pada layar. Laser gelombang cahaya yang melewati

batang talas akan menghasilkan gelombang sekunder yang panjang gelombangnya sama dengan sumber gelombang. Prinsip ini diperkenalkan oleh Huygens untuk menjelaskan fenomena gelombang difraksi.

TABEL 1. Hubungan L, y dan d berdasarkan hasil eksperimen.

NO	L (m)	y (m) x 10 ⁻⁷	d (m) x 10 ⁻⁷
1	9	2,7	1.733,33
2	8,7	2,5	1.851,36
3	8,4	2,1	2.128
4	8,1	1,8	2.394
5	7,8	1,5	2.766,4
6	7,5	1,4	2.850

Eksperimen sederhana ini menunjukkan bahwa batang talas (*Colocasia esculenta*) dapat digunakan sebagai difraksi kisi. Namun, pola difraksi yang terbentuk pada layar kurang jelas terlihat diperkirakan karena batang talas dalam keadaan masih *fresh* diambil langsung dari pohonnnya, sehingga menyebabkan serat tidak sepenuhnya berjarak relatif sama dan masih terdapat kandungan air sehingga gelombang cahaya yang melewati batang talas akan tersebar. Struktur batang talas sendiri terdiri serat yang diatur dengan jarak sempit dan dapat dianggap sebagai beberapa celah dalam kisi-kisi.

TABEL 2. Analisis galat pengamatan penentuan nilai kisi difraksi batang talas (*Colocasia esculenta*)

No	d (x 10 ⁻⁷) m	\bar{d} (x 10 ⁻⁷) m	ld - $\bar{d}l$ (x 10 ⁻⁷) m	ld - $\bar{d}l^2$ (x10 ⁻¹⁴) m
1	1773,33	2293,84	-520,51	270930,6
2	1851,36	2293,84	442,48	195788,5
3	2128	2293,84	-165,84	27502,9
4	2394	2293,84	100,16	10032,02
5	2766,4	2293,84	472,56	223312,9
6	2850	2293,84	556,16	309313,9
			Jumlah(Σ)	1036880,82

Berdasarkan analisis data diperoleh nilai kisi difraksi batang talas (*Colocasia esculenta*), $d = (2.293,84 \pm 455,38) \times 10^{-7} m$.

SIMPULAN

Eksperimen kisi difraksi dengan menggunakan batang talas (*Colocasia esculenta*) telah berhasil digunakan. Pola difraksi terbentuk ketika cahaya koheren dari laser hijau dengan panjang gelombang 532 nm yang disinarkan secara tegak lurus pada kisi batang talas (*Colocasia esculenta*). Eksperimen ini dapat digunakan untuk mempelajari fenomena difraksi cahaya dengan alat dan biaya yang murah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, Mahardika Prasetya, et all. 2017. "A simple diffraction experiment using banan stem as natural grating". *IOP Science*
- Tipler. 2001. Fisika Dasar untuk Sains dan Teknik. (terjemahan). Erlangga, 2001.
- D. Halliday, R. Resnick, Fundamental of Physics John Wiley and Sons, 1974.

- D.C. Giancoli, *Physics for Scientists and Engineers 2nd ed*, Prentice Hall Limited, 1989.
- G.F. Fowles, *Introduction to Modern Optics*, Dover Publication, Inc, 1989.
- Parmin, Sajidan, Ashadi, Sutikno, & Maretta, Y. A. 2016. Preparing Prospective Teachers in Integrating Science and Local Wisdom through Practicing Open Inquiry. *Journal of Turkish Science Education*, 13(2), 3-14
- Indriyanti, D. R., Fauzi, B. A., & Maretta, Y. A. 2017. The pathogenicity of entomopathogenic nematodes against *Spodoptera exigua*. *ARPJN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(24), 7161-7164
- Indriyanti, D. R., Widiyaningrum, P., Slamet, M., & Maretta, Y. A. 2017. Effectiveness of *Metarhizium anisopliae* and Entomopathogenic Nematodes to Control *Oryctes rhinoceros* Larvae in the Rainy Season. *Pakistan journal of biological sciences: PJBS*, 20(7), 320-327.