

DOI: doi.org/10.21009/03.1301.FA18

STUDI ANALISIS ABSORBANSI EKSTRAK DAUN TEH (*CAMELLIA SINENSIS*) MENGGUNAKAN UV-VIS SPECTROPHOTOMETER

Aulia Putri ^{1, a)}, Iwan Sugihartono ^{1, b)}, Anggara Budi Susila ¹⁾, Rahmat Setiawan Mohar ²⁾

¹ Program Studi Fisika FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka No.01, Rawamangun 13220, Indonesia.

² Pusat Riset Fotonik, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Banten 15314, Indonesia

Email: ^{a)}auliaputri0423@gmail.com, ^{b)}iwan-sugihartono@unj.ac.id

Abstrak

Telah dilakukan ekstraksi menggunakan air deionisasi sebagai pelarut dari bubuk daun teh hijau (*Camellia Sinensis*) sebanyak 20 gram. Kemudian, larutan bubuk daun teh hijau ditambahkan pelarut air deionisasi sebanyak 100 ml dan direbus pada suhu 70°C selama 2 jam. Larutan yang telah direbus disaring menggunakan kertas saring. setelah disaring larutan tersebut disentrifugasi dengan kelajuan 4000 rpm selama 30 menit untuk memperoleh ekstrak daun teh. Selanjutnya, ekstrak daun teh diuji kemampuan absorbansinya menggunakan UV-Vis Spektrofotometer. Berdasarkan hasil uji absorbansi diperoleh nilai serapan ekstrak daun teh pada rentang panjang gelombang 200 hingga 800 nm dengan serapan maksimum pada konsentrasi 500 ppm berada pada panjang gelombang 225 nm dengan celah pita 4.09 eV, sedangkan pada konsentrasi 1000 ppm berada pada panjang gelombang 214 nm dengan celah pita 3.82 eV.

Kata-kata kunci: daun teh hijau (*Camellia Sinensis*), ekstrak, UV-Vis Spectrophotometer, absorbansi, panjang gelombang.

Abstract

Extraction of 20 grams of green tea leaf powder (*Camellia Sinensis*) using deionized water as solvent was conducted. Then, the green tea leaf powder solution was added with 100 ml of deionized water solvent and boiled at 70°C for 2 hours. The solution that has been boiled is filtered using filter paper. after filtering the solution is centrifuged with a speed of 4000 rpm for 30 minutes to obtain tea leaf extract. Furthermore, the tea leaf extract was tested for absorbance using a UV-Vis Spectrophotometer. Based on the results of the absorbance test, the absorption value of tea leaf extract was obtained in the wavelength range of 200 to 800 nm with maximum absorption at a concentration of 500 ppm at a wavelength of 225 nm with a band gap of 4.09 eV, while at a concentration of 1000 ppm at a wavelength of 214 nm with a band gap of 3.82 eV.

Keywords: tea leaf (*Camellia Sinensis*), extract, UV-Vis Spectrophotometer, absorbance, wavelength.

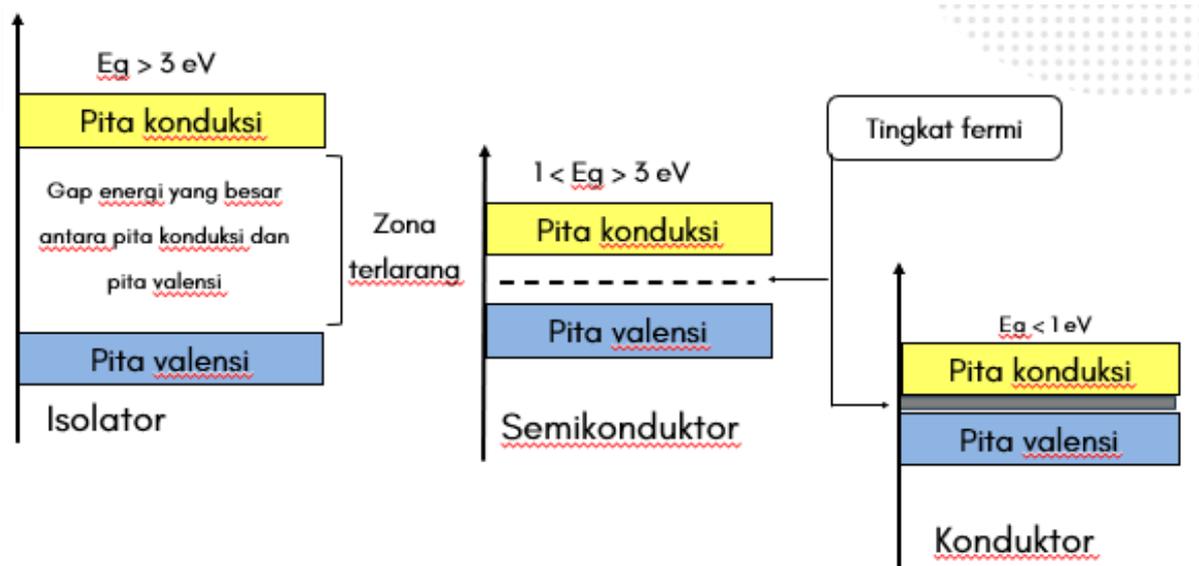
PENDAHULUAN

Saat ini penelitian sifat-sifat kimia dan fisika material organik sebagai calon material aktif piranti elektronika sedang dikembangkan. Hal ini disebabkan karena material organik murah dan melimpah, sedangkan material anorganik mahal dan ketersediaannya semakin berkurang.[1]

Kajian sifat-sifat fisika suatu material, meliputi sifat listrik, magnet, optik, dan mekanik. Salah satu sifat kelistrikan suatu material adalah celah energi (*energy gap*). Untuk mengetahui sifat kelistrikan, dan khususnya untuk menentukan besarnya celah energi, ditentukan melalui spektrum serapan material senyawa tersebut. Spektrum serapan material diukur menggunakan UV-Vis spektrophotometer.[2]

Berdasarkan daya hantar listriknya, sifat-sifat material dikelompokkan menjadi tiga kelompok: isolator, semikonduktor, dan konduktor. Sifat fisik suatu material umumnya ditentukan oleh konduktivitas listriknya (σ) dan celah energi (E_g)[2]. Celah energi merupakan perbedaan antara ujung atas pita valensi (E_v) dengan ujung bawah pita konduksi (E_c) atau energi minimum yang diperlukan untuk mengeksitasi elektron dari pita valensi ke pita konduksi[3]

Nilai celah energi pun menjadi parameter ukur dalam menentukan sifat kelistrikan, yaitu: jika celah energi $< 1\text{eV}$ maka material bersifat konduktor. Jika celah energi berada dalam daerah $1 < E_g < 3\text{eV}$ maka material bersifat semikonduktor. Dan jika celah energi material $> 3\text{eV}$ maka material bersifat isolator.[4][5] Untuk mengkaji sifat listrik khususnya melalui penentuan besarnya celah energi, dapat dilakukan dengan mencari spektrum serapan material. Spektrum serapan material ini diperoleh dari analisis UV-Vis spektrophotometer.[2] Dari spektrum serapan suatu material dapat ditentukan nilai celah energi tersebut dengan metode Tauc Plot.[2]



GAMBAR 1. Pita energi isolator, semikonduktor, dan konduktor

Berdasarkan Gambar. 1 Isolator mempunyai celah energi yang sangat besar dibandingkan dengan semikonduktor dan konduktor, sehingga jumlah elektron yang berpindah dari atas pita valensi ke bawah pita konduksi yang tidak terisi sangat kecil, sehingga material isolator tidak dapat menghantarkan arus. Dalam semikonduktor, terdapat celah energi antara isolator dan konduktor, dan beberapa elektron yang telah menyerap energi berpindah dari pita valensi terisi ke pita konduksi tidak terisi, sehingga memungkinkan arus mengalir melalui material semikonduktor. Pada material konduktor, celah energinya sangat kecil atau tidak ada sama sekali karena adanya tumpang tindih antara pita valensi dan pita konduksi, sehingga jumlah elektron yang dapat berpindah dari pita valensi ke pita konduksi sangat besar, itulah sebabnya mengapa material konduktor dapat menghantarkan arus dengan baik[4].

Dalam penelitian ini, material yang dikaji adalah daun teh (*camellia sinensis*) dalam bentuk liquid. Penentuan celah energi senyawa hasil ekstrak daun teh ini dilakukan dengan metode Tauc Plot melalui penyerapan energi spektrum elektromagnetik dalam rentang ultraviolet hingga visible[6].

METODOLOGI PENELITIAN

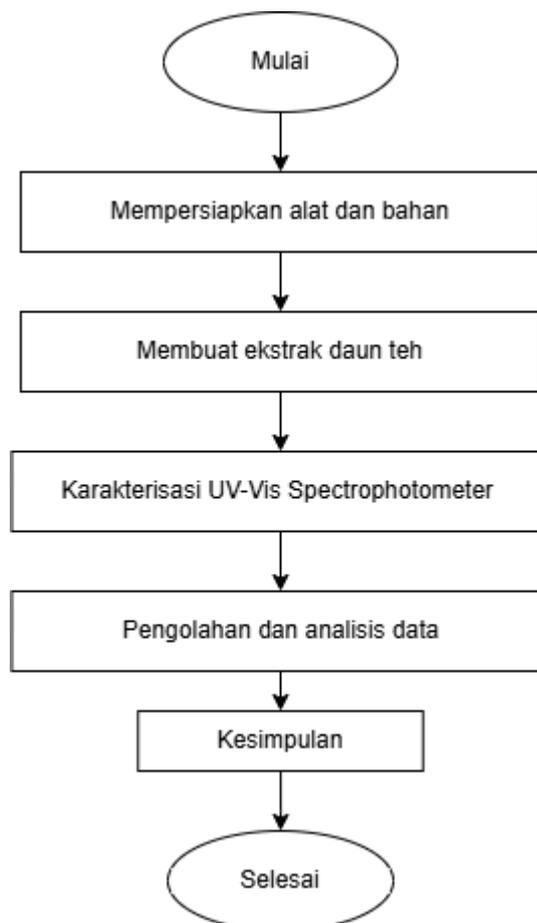
Pembuatan Ekstrak Daun Teh

Langkah awal pembuatan ekstrak daun teh adalah mencampurkan 20gram bubuk daun teh dengan 100 ml air deionisasi menggunakan *magnetic stirrer* dengan suhu 70°C selama 2 jam. Kemudian saring larutan yang telah direbus menggunakan kertas saring berdiameter 11 cm. Setelah disaring larutan tersebut disentrifugasi dengan kelajuan 4000 rpm selama 30 menit untuk memperoleh ekstrak daun teh

Karakterisasi

Karakterisasi sampel menggunakan UV-Vis Spektrofotometer dilakukan di Gedung 442, Karakterisasi Lanjut Fisika, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Serpong. Instrumen yang digunakan adalah UV-Vis Spectrophotometer detektor Maya Ocean Optics Pro dengan rentang panjang gelombang 200-1100 nm.

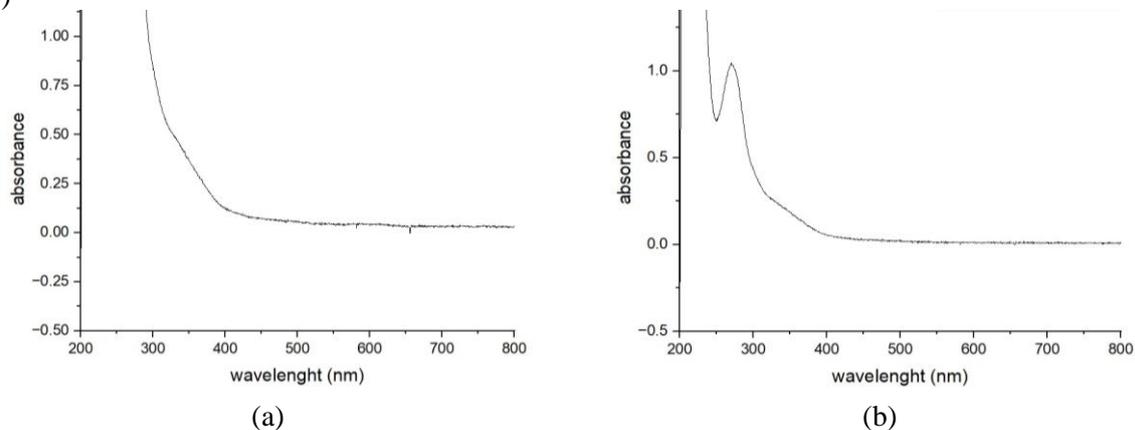
Bagan Alir



GAMBAR 2. Metode Penelitian.

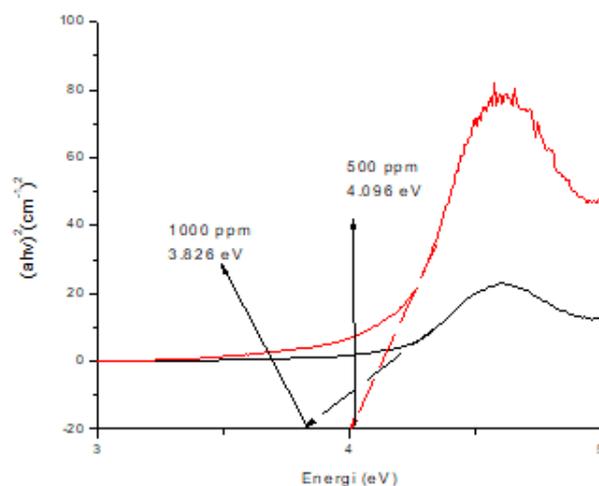
PEMBAHASAN

Pada penelitian ini ekstrak daun teh dikarakterisasi menggunakan UV-Vis Spectrophotometer untuk mendapatkan hasil spektrum serapan pada rentang gelombang 200-800 nm untuk senyawa hasil ekstrak daun teh konsentrasi 500 ppm dan 1000 ppm yang ditunjukkan pada gambar 2 (a) dan (b)



GAMBAR 3. (a) Spektrum serapan ekstrak daun teh konsentrasi 500 ppm, (b) Spektrum serapan ekstrak daun teh konsentrasi 1000 ppm.

Berdasarkan gambar diatas spektrum puncak serapan pada konsentrasi 500 ppm berada pada panjang gelombang 225 nm, sedangkan pada konsentrasi 1000 ppm berada pada panjang gelombang 214 nm. Semakin besar konsentrasi, semakin tinggi puncak serapan yang terbentuk. Dari kedua gambar tersebut terdapat puncak-puncak baru yang terlihat jika konsentrasi sampel semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi larutan yang dikarakterisasi, maka dapat membuktikan bahwa semakin besar konsentrasi sampel, maka semakin banyak serapan yang dilakukan oleh senyawa-senyawa di dalam sampel sehingga puncak serapan dari senyawa-senyawa inipun semakin tinggi.



GAMBAR 4. Grafik celah energi setiap konsentrasi

Dengan menggunakan Tauc plot diperoleh celah energi optik sampel untuk masing-masing konsentrasi. Penentuan celah energi ini didapatkan menggunakan hasil data dari UV-Vis Spectrophotometer dikonversi menjadi data energi hc/λ dan $(\alpha hc/\lambda)^2$. Dari grafik yang dihasilkan, ditarik garis lurus melewati titik-titik yang mengalami perubahan nilai vertikal. Perpotongan garis

dengan sumbu horizontal menunjukkan nilai celah energi. Pada gambar 4 perpotongan garis linear dengan sumbu horizontal pada konsentrasi 500 ppm adalah 4.09 eV, sedangkan pada konsentrasi 1000 ppm adalah 3.82 eV. Celah energi rata-rata dari kedua konsentrasi adalah 3.95 eV.

Hal ini menunjukkan bahwa nilai celah energi suatu senyawa berbanding terbalik dengan konsentrasi yang diberikan, sehingga semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin kecil nilai celah energi yang diperoleh. Memang semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin pekat larutan sampel atau semakin banyak jumlah partikel yang terkandung dalam larutan. Dengan demikian, semakin banyak jumlah partikel yang terkandung dalam larutan, maka semakin besar pula kemampuan larutan dalam menyerap energi cahaya, sehingga celah energi akan semakin kecil.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ekstraksi menggunakan air deionisasi sebagai pelarut dari bubuk daun teh hijau (*Camellia Sinensis*) sebanyak 20 gram. Kemudian, larutan bubuk daun teh hijau ditambahkan pelarut air deionisasi sebanyak 100 ml dan direbus pada suhu 70°C selama 2 jam. Larutan yang telah direbus disaring menggunakan kertas saring. Setelah disaring larutan tersebut disentrifugasi dengan kelajuan 4000 rpm selama 30 menit untuk memperoleh ekstrak daun teh. Selanjutnya, ekstrak daun teh diuji kemampuan absorbansinya menggunakan UV-Vis Spektrofotometer. Berdasarkan hasil uji absorbansi diperoleh nilai serapan ekstrak daun teh pada rentang panjang gelombang 200 hingga 800 nm dengan serapan maksimum pada konsentrasi 500 ppm berada pada panjang gelombang 225 nm dengan celah pita 4.09 eV, sedangkan pada konsentrasi 1000 ppm berada pada panjang gelombang 214 nm dengan celah pita 3.82 eV.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Fisika dan Staf Laboratorium Fisika UNJ yang telah menyediakan fasilitas ruang Laboratorium Fisika Material dan ruang diskusi untuk mendukung penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Serta ucapan terima kasih kepada Gedung 442, Karakterisasi Lanjut Fisika, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Serpong yang telah bersedia memberikan fasilitas pengujian karakterisasi.

REFERENSI

- [1] Bais, F. M., "Pengaruh Logam Terhadap Perubahan Celah Energi dan Koefisien Serapan Senyawa Kompleks Flavonoid Hasil Ekstraksi Kulit Tanaman *Volua* (*Sterculia Urceolata* Smith) Asal Kecamatan Amarasi Kabupaten Kupang," Skripsi S1 : Jurusan Fisika FST UNDANA, Kupang, 2010.
- [2] M. M. Y. Missa, R. K. Pingak, and H. I. Sutaji, "Penentuan Celah Energi Optik Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill) Asal Desa Oinlasi Menggunakan Metode Tauc Plot," *J. Fis. Fis. Sains dan Apl.*, vol. 3, no. 1, pp. 86–90, 2018, doi: 10.35508/fisa.v3i1.606.
- [3] Sze, S. M., "Semiconductor Device Physics Technology, Edisi kedua," Jhon Wiley dan Sons. INC, 2002.
- [4] Y. P. Due, M. Bukit, and A. Z. Johannes, "KAJIAN AWAL SPEKTRUM SERAPAN UV-Vis SENYAWA HASIL EKSTRAK DAUN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) ASAL TARUS KABUPATEN KUPANG," *J. Fis. Fis. Sains dan Apl.*, vol. 4, no. 1, pp. 40–47, 2019, doi: 10.35508/fisa.v4i1.1437
- [5] A. R. Kodo, K. A. C. Adelia, and Y. Boimau, "Kajian Awal Sifat Optik Senyawa Hasil Ekstraksi Daun Binahong (*Anredera Cordifolia*) Asal Kabupaten Kupang," *Magn. Res. J. ...*, vol. 2, no. 1, pp. 112–117, 2022.

- [6] M. E. Dandara, R. K. Pingak, and A. Z. Johannes, “Estimasi Celah Energi Senyawa Hasil Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) Menggunakan Metode Tauc Plot,” *J. Fis. Fis. Sains dan Apl.*, vol. 4, no. 1, pp. 48–51, 2019, doi: 10.35508/fisa.v4i1.1049.