

KAJIAN AWAL SIFAT OPTIK SENYAWA HASIL EKSTRAKSI DAUN GAMAL (*GLIRICIDIA SEPIUM*) ASAL KOTA KUPANG

Julius Bunga Tedju, Minsyaril Bukit, Albert Z. Johannes

Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana

Email : tedjujulius@gmail.com

Abstrak

Penelitian tentang kajian awal sifat optik senyawa ekstrak daun gamal (*Gliricidia sepium*) asal Kota Kupang telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan nilai jangkauan serapan, koefisien serapan, dan celah energinya. Daun gamal kering dihaluskan sampai menjadi serbuk, diekstraksi secara maserasi, dievaporasi menggunakan evaporator, kemudian diencerkan dengan menggunakan pelarut etanol. Selanjutnya hasil tersebut dikarakterisasi menggunakan Spektrometer UV-Vis untuk mendapatkan spektrum serapannya. Berdasarkan hasil analisis spektrum serapannya, jangkauan serapan untuk konsentrasi 200 ppm, 300 ppm, dan 400 ppm berkisar 200 nm sampai 700 nm. Nilai koefisien serapannya pada 200 ppm berkisar dari 0 hingga 1.0932925 cm^{-1} , 300 ppm berkisar dari 0 hingga 1.68119 cm^{-1} , dan pada 400 ppm berkisar dari 0 hingga 2.227001 cm^{-1} . Nilai celah energinya sebesar 1.831 eV. Berdasarkan nilai celah energi tersebut senyawa hasil ekstrak daun gamal dapat dikelompokkan menjadi bahan semikonduktor.

Kata Kunci: Daun gamal, spektrum serapan, jangkauan serapan, koefisien serapan, celah energi.

Abstract

Research about preliminary study on optical properties of gamal leaves (*Gliricidia sepium*) extraction compounds from Kupang region has been done. The purpose of this study was to determine its absorption range, absorption coefficient and energy. The dried gamal leaves are crushed to powder, extracted by maceration, evaporated using an evaporator, then diluted using ethanol solvent. Next the result it is characterized by UV-Vis spectrometer to obtain its absorption spectrum. Based on the analysis result, its absorption range for concentrations 200 ppm, 300 ppm, and 400 ppm is 200 nm to 700 nm. The value of the absorption coefficient at 200 ppm ranges from 0 to 1,0932925 cm^{-1} , 300 ppm ranges from 0 to 1,68119 cm^{-1} , and 400 ppm ranges from 0 to 2,227001 cm^{-1} . The energy gap value of 1.831 eV. Based on the value of gap, the compound of gamal leaves extraction results can be classified into semiconductor materials.

Key words: Gamal Leaf, Absorption Range, Energy Gap, Absorption Coefficient.

PENDAHULUAN

Di era globalisasi, kehidupan manusia tidak dapat dipisahkan dari yang namanya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) mulai dari masalah yang kecil hingga masalah yang paling kompleks. Salah satu ilmu pengetahuan yang paling berkembang pesat adalah ilmu fisika yang memungkinkan adanya riset-riset mengenai alternatif bahan-bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam piranti semikonduktor, salah satu bahan atau material organik adalah tanaman gamal.

Gamal (*Gliricidia sepium*) adalah salah satu tanaman serbaguna, cepat tumbuh, mampu

mengikat nitrogen, sumber kayu bakar, pakan ternak, pupuk hijau, pohon penayang. Dalam tanaman gamal terkandung zattanin, poliphenol, saponin, kumarin dan flavonoid. Selain manfaat diatas, zat flavonoida dalam daun tanaman gamal juga digunakan sebagai pengobatan penyakit kudis pada kulit manusia [1], air dari perasan daun, kulit batang dan akar digunakan untuk mengobati gatal-gatal pada kulit, mengobati luka dan daun yang dihaluskan digunakan dalam pengobatan rematik dan patah tulang. Gamal juga ditemukan mengandung ekstrak yang bersifat antifungal yang aktif

menghambat kerjanya *candida albicans* dan *cladosporium cucumerinum* [2]. Penelitian ilmiah tentang tanaman gamal telah banyak dilakukan. Penelitian terutama dilakukan untuk mengkaji potensi tanaman gamal dalam dunia peternakan sebagai pakan ternak dan pengolahan pupuk. Namun penelitian ilmiah yang khusus mengkaji tentang sifat-sifat fisika dari tanaman gamal belum dilakukan. Kajian sifat-sifat suatu material meliputi sifat listrik, magnet, optik, mekanik dan termodinamika [3].

Sifat listrik dan optik suatu material misalnya adalah jangkauan serapan, koefisien serapan serta celah energi (*energy gap*). Untuk mengkaji sifat optik dan listrik ini dapat ditentukan dari spektrum Absorbansi material tersebut yang bisa diperoleh dari spektrometer UV-Vis. Besar celah energi suatu material telah sering dihitung berdasarkan data spektrum UV-Vis oleh peneliti-peneliti sebelumnya [4,5,6].

Tanaman gamal banyak dijumpai di wilayah Kota Kupang, Propinsi Nusa Tenggara Timur. Banyaknya manfaat dan belum adanya penelitian tentang penentuan sifat optik senyawa ekstrak daun gamal asal Kota Kupang. Oleh karena itu perlu dikaji sifat kelistrikan dan optik senyawa hasil ekstraksi daun gamal asal Kota Kupang yaitu celah energi, jangkauan serapan dan koefisien serapan daun gamal.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Fisika FST UNDANA dan laboratorium Biosains UNDANA pada bulan Desember 2017 sampai Februari 2018.

Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan penelitiannya adalah sebagai berikut : Alat penelitian meliputi : Toples kaca, Blender, Timbangan digital, Gelas kimia, Seperangkat alat evaporasi, dan Spektrometer UV-Vis.

Bahan Penelitiannya yaitu : Daun gamal asal Kota Kupang, Etanol (Etil Alkohol), Kain flanel, Aquades, Kertas saring, dan Aluminium foil.

Prosedur Penelitian

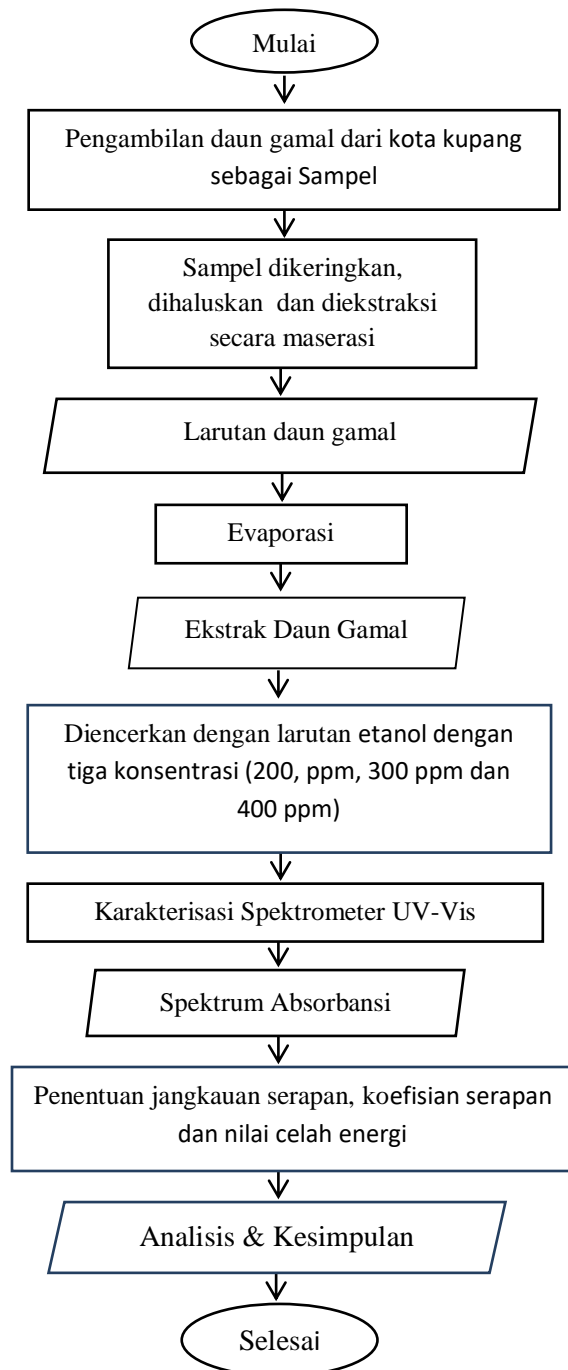
Pada prosedur penelitian ini, sampel daun gamal yang diambil dari Kota Kupang dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari langsung selama 2 hari hingga sampel daun gamal benar-benar mengering. Proses pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air agar aman untuk proses penyimpanan. Kadar air yang rendah dalam bagian tanaman diharapkan dapat menghambat pertumbuhan jamur dan reaksi kimia yang diperantarai oleh air yang terkandung dalam sampel daun gamal.

Sampel daun gamal yang telah dikeringkan, kemudian dihaluskan menggunakan blender sehingga diperoleh serbuk daun gamal sebanyak 1 kg. Tujuan penghalusan bagian tanaman sebelum diekstraksi adalah untuk memecah organ, jaringan dan struktur sel sehingga bahan-bahan aktif yang berada didalamnya dapat berkontak secara langsung dengan pelarut. Selain itu, penghalusan ukuran juga ditujukan untuk meningkatkan luas permukaan agar mempercepat perpindahan massa bahan aktif dari bagian tanaman menuju pelarut.

Proses ekstraksi yang digunakan pada proses ini adalah ekstraksi maserasi yaitu dengan cara direndam bagian tanaman dalam wadah tertutup. Proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96%. Digunakan pelarut etanol 96% karena memiliki tingkat kepolaran yang sama atau hampir sama dengan senyawa yang akan diteliti. Serbuk daun gamal sejumlah 200 gr dilarutkan dalam pelarut etanol 96% sebanyak 1000 mL. Proses ekstraksi dilakukan selama 48 jam dan disimpan pada suhu kamar sekitar 20-29°C. Hasil ekstraksi maserasi berupa larutan berwarna hijau pekat sebanyak 554 mL yang menunjukkan bahwa komponen-komponen senyawa daun gamal telah diperoleh,

Setelah diperoleh larutan ekstrak daun gamal, kemudian larutan tersebut dievaporasi menggunakan evaporator dengan tujuan untuk memisahkan senyawa sampel daun gamal dengan larutan etanol yang masih tersisa. Proses

evaporasi dilakukan pada suhu 50° C selama 1 jam 33 menit. Tujuan dari penggunaan suhu 50° C agar senyawa yang terkandung dalam sampel tidak mengalami kerusakan. Hasil evaporasi yang diperoleh berupa larutan kental berwarna hitam pekat sebanyak 3,6021 gr yang akan dikarakterisasi menggunakan alat spektrometer UV-Vis.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Analisis Spektrum Serapan Menggunakan Spektrometer UV-Vis

Sampel daun gamal yang telah dievaporasi akan dianalisis spektrum serapannya menggunakan spektrometer UV-Vis. Sampel dibuat tiga perlakuan, yaitu konsentrasi 200 ppm (*Part per Million*), 300 ppm, dan 400 ppm. Masing-masing sampel ini dikarakterisasi dengan menggunakan alat spektrometer UV-Vis. Koefisien serapan material ditentukan berdasarkan spektrum serapan senyawa daun gamal menggunakan persamaan [7] :

$$\alpha = \frac{2,303 A}{l} \quad (1)$$

Dengan α adalah koefisien serapan, A adalah Absorbansi, dan l adalah tebal kuvet. Sedangkan untuk celah energi dihitung menggunakan metode Tauc Plot dengan rumus [8] :

$$(ah\nu)^{1/m} = c(h\nu - E_g) \quad (2)$$

dimana nilai $h\nu$ adalah konstanta Plank, ν adalah frekuensi, c adalah konstanta perbandingan, E_g adalah besar celah energi dan m adalah suatu konstanta yang bergantung pada jenis transisi. Diperhitungan ini m adalah $\frac{1}{2}$ karena berada pada daerah transisi langsung (*direct gap*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

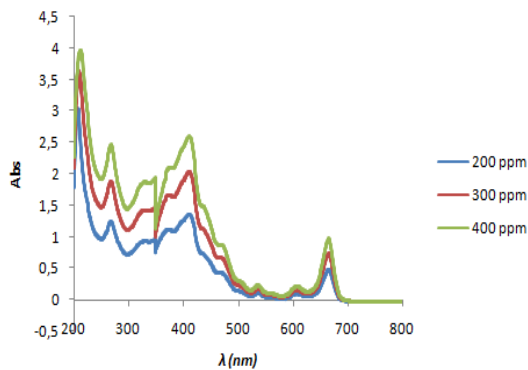
Penentuan Spektrum Absorbansi

Sebelum dilakukan proses analisis menggunakan alat Spektrometer UV-Vis, larutan hasil evaporasi berupa larutan kental berwarna hitam terlebih dahulu dilakukan pengenceran kembali dengan menggunakan larutan etanol murni. Pengenceran ini dilakukan dengan tujuan agar sampel yang akan dikarakterisasi tidak boleh terlalu gelap sehingga sinar UV-Vis yang ditembakkan dapat melewati sampel.

Pada tahap ini dibuat tiga konsentrasi yaitu 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm dengan menggunakan labu ukur berukuran 10 mL. Setelah dilakukan pengenceran, diperoleh 4 mL larutan pada konsentrasi 200 ppm, 6 mL pada konsentrasi 300 ppm dan 8 mL pada konsentrasi 400 ppm. Senyawa ekstrak daun gamal yang telah diperoleh kemudian dikarakterisasi

menggunakan alat Spektrometer UV-Vis di Laboratorium Bio Sains Undana.

Hasil karakterisasi yang telah dilakukan diperoleh hasil berupa spektrum serapan. konsentrasi absorptansi gabungan (200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm) dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

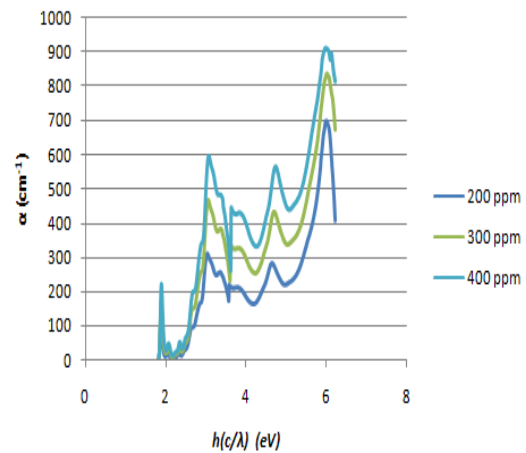


Gambar 2. Spektrum absorptansi senyawa ekstrak daun gamal (konsentrasi 200 ppm, 300 ppm dan 400 ppm)

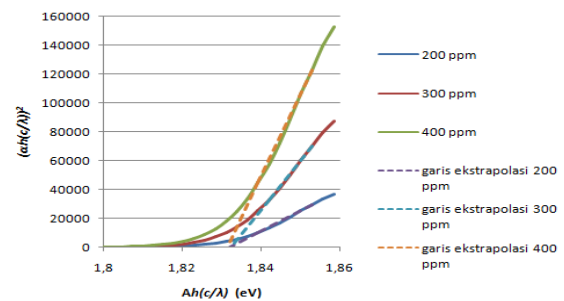
Berdasarkan hasil analisis spektrometer UV-Vis dari spektrum serapan senyawa hasil ekstraksi daun gamal asal Kota Kupang yang berupa grafik Absorbansi vs panjang gelombang (nm) seperti yang ditunjukkan pada gambar 2, dapat ditentukan rentang jangkauan serapan yaitu pada daerah panjang gelombang 200-700 nm.

Penentuan Koefisien Serapan

Penentuan koefisien serapan menggunakan persamaan (1) dan diperoleh hasil koefisien serapan pada 200 ppm sebesar 0 hingga $1,093925 \text{ cm}^{-1}$, 300 ppm sebesar 0 hingga $1,68119 \text{ cm}^{-1}$ dan 400 ppm sebesar 0 hingga $2,227001 \text{ cm}^{-1}$. Berikut grafik hubungan koefisien serapan dan panjang gelombang (dalam satuan energi eV) pada setiap konsentrasi.



Gambar 3. Grafik gabungan koefisien serapan dan panjang gelombang dalam satuan energi (eV) dari tiap konsentrasi



Gambar 4. Grafik ekstrapolasi untuk setiap konsentrasi.

Penentuan Celah Energi

Untuk menentukan celah energi, menggunakan metode Tauc Plot dengan menggunakan persamaan (2), dimana hasil perhitungan persamaan tersebut dibuat grafik antara panjang gelombang (eV) dengan nilai $(ah(c/\lambda))^2$ versus $h(c/\lambda)$ diplot terlebih dahulu, kemudian dicari garis singgungnya pada daerah kurva linier yang mendekati nilai tepi gelombang. Setelah didapat garis singgungnya maka dilakukan ekstrapolasi sehingga memotong sumbu x atau nilai ketika $(ah(c/\lambda))^2 = 0$. Titik potong sumbu x ini akan menunjukkan nilai celah energi.

Grafik hasil ekstrapolasi dari tiap-tiap konsentrasi ditunjukkan pada Gambar 4.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode Tauc Plot ini diperoleh nilai celah energi konsentrasi 200 ppm sebesar 1.832 eV, pada konsentrasi 300 ppm sebesar 1.832 eV, dan pada konsentrasi 400 ppm sebesar 1.831 eV. Nilai celah energi yang diperoleh hampir sama dari masing-masing tingkat yaitu 200 ppm sebesar 1.832 eV, 300 ppm sebesar 1.832 eV dan 400 ppm sebesar 1.831 eV. Hal ini menunjukkan bahwa nilai celah energi ini tidak terlalu bergantung pada konsentrasi yang diberikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hasil ekstraksi daun gamal asal Kota Kupang memiliki jangkauan serapan dari rentang panjang gelombang 200 nm sampai 700 nm, Koefisien serapan pada 200 ppm memiliki jangkauan berkisar dari 0 hingga $1.0932925 \text{ cm}^{-1}$, 300 ppm sebesar 0 hingga 1.68119 cm^{-1} , dan pada 400 ppm sebesar 0 hingga 2.227001 cm^{-1} . Celah energinya pada 200 ppm sebesar 1.832 eV, 300 ppm sebesar 1.832 eV, dan 400 ppm sebesar 1.831 eV. Nilai rata-rata celah energinya 1.831 eV. Berdasarkan nilai celah energi tersebut senyawa hasil ekstraksi daun gamal merupakan bahan semikonduktor.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bañez, J.A. Rowena C. Nazareno, M.D. and Ruth B. Medel, M.D. 1999. Clinical Trial on the Effectiveness of *Gliricidia sepium* in Treating Patients with Scabies in the Antipolo CBHP. *Phil J Microbiol Infect Dis* 1999, 28(4),147-153.
2. Hostettmann, K and A. Marston. 1994. Search For New Anti-Fungal Compounds From Higher Plants. *Pure & App. Chern.*, Vol. 66, No. 10/11, pp. 2231-2234.
3. Ngara, Z.S. 2014 *Metode Fisika Eksperimen (Pengukuran Dan Analisis Data Eksperimen Fisika)*. Kupang. Penerbit Gita Kasih.
4. Goe, M. 2009. *Penentuan Celah Energi Dan Koefisien Serapan Senyawa Flavonoid Hasil ekstarasi Dari Kulit Batang Tanaman Valoa (Sterculia Urceolata Smith) Asal Kabupaten Kupang*, Skripsi S1, Jurusan Fisika FST UNDANA, Kupang.
5. Salu, V., Bernandus, dan Bukit, M. 2016. Kajian Awal Spektrum Serapan Senyawa Hasil Ekstrak Daun Kelor (*Moringaoleifera L*) Asal Kelompok Usaha Bersama (KUB) Marungga Pah Meto Kabupaten TTU. *Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya*. 1(2), 84-92.
6. Kasa, R., Bukit, M., dan Johannes, A. 2018. Kajian Awal Spektrum Serapan Senyawa Hasil Ekstraksi Daun Sukun (*Artocarpus Altilis* Asal Kota Kupang. *Jurnal Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 2(1), 10-16.
7. Abdullah, M. dan Khairurrijal. 2010. *Karakterisasi Nanomaerial Teori, Penerapan, dan Pengolahan Data*, Bandung, CV Rezeki Putra.
8. Tauc, J, Grigorovici R and Vancu, A. 1966. Optical Properties and Electronic Structure of Amorphous Germanium. *Bucharest: Phys. Stat. Sol* 15, 627.