

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Dewasa ini elektronika modern tidak hanya disokong oleh devais semikonduktor inorganik konvensional, melainkan juga dari devais semikonduktor organik (Kohler & Bassler, 2009). Devais elektronika konvensional berbasis silikon maupun material organik keduanya saling melengkapi. Dalam perkembangannya terdapat cakupan fungsi yang luas dari komponen organik dan *practical application* pada sistem terintegrasi. Oleh karena itu banyak peneliti memberikan perhatian lebih terhadap elektronika organik. Terlebih dikarenakan biaya murah serta proses pembuatan yang lebih sederhana (Bloom *et al*, 2007; Punke *et al*, 2006 ). Guna merealisasikan devais elektronika organik, pemahaman mengenai mekanisme transport adalah hal krusial, khususnya pengukuran mobilitas pembawa muatan pada semikonduktor organik berdasarkan komponen yang mempengaruhinya. Eksperimen diusahakan untuk menaikkan efisiensi transport yang akan menyebabkan kecepatan devais meningkat, *power loss* berkurang dan panas yang ditimbulkan dapat dikurangi (Karl, 2003).

Salah satu material organik yang menjadi perhatian para peneliti adalah klorofil. Struktur dasar molekul klorofil adalah cincin porphyrin yang terkoordinasi ke pusat atom. Cincin porphyrin inilah yang menentukan karakteristik sifat listrik dari klorofil (Layli *et al.*, 2011). Material organik klorofil mengandung jaring bolak-balik tunggal dan ikatan ganda. Selain itu elektron pada orbitalnya juga dapat didelokalisasi untuk menstabilkan struktur (Robert, 1990).

Efek medan magnet terhadap fenomena transport pembawa muatan pada bahan organik merupakan topik yang sedang hangat didiskusikan saat ini. Telah dilaporkan bahwa arus pada devais elektronika organik berubah terhadap medan magnet kecil, yang dikenal dengan fenomena *magnetoconductance* (Chen *et al*, 2015; Kersten, 2013). Riset intensif secara eksperimen maupun secara teoritis

telah difokuskan pada efek medan magnet yang didorong oleh kemungkinan untuk memperoleh respon medan magnet pada suhu kamar. Lebih lanjut juga memberikan pemahaman mengenai transport yang berhubungan dengan rekombinasi pada devais elektronika organik (Ling *et al.*, 2015). Medan magnet yang diberikan memodulasi karakteristik luaran devais elektronik organik salah satunya adalah arus, yang selanjutnya menghasilkan respon medan magnetik yaitu *magnetoconductance* positif atau negatif (Lee *et al.*, 2011). Efek medan magnet ini dapat muncul pada suhu ruang dengan medan kecil kisaran mili Tesla yang mengarah pada aplikasi sensor magnetik berbasis bahan organik (Cox *et al.*, 2014).

Grup riset material dan sensor magnetik Fisika UNS telah berhasil melakukan fabrikasi lapisan tipis dari klorofil alam *spirulina sp.* yang dideposisikan dengan metode *spin coating*. Kajian awal mengenai mobilitas pembawa muatan dilakukan oleh Mustain (2013) yang memperoleh hasil bahwa mobilitas muatan menurun seiring peningkatan jumlah lapis dan peningkatan suhu *post heating*. Selanjutnya penelitian Elvira (2014) menganalisis fenomena *magnetoconductance* pada lapisan klorofil *Spirulina sp.* tanpa melalui prosedur evaporasi lanjutan. Diperoleh hasil bahwa dengan peningkatan suhu *post heating*, respon terhadap *magnetoconductance* menjadi menurun. Dilanjutkan dengan penelitian Supatmi (2016) yang mengamati karakteristik modifikasi nilai mobilitas pembawa muatan terhadap jumlah lapisan pada sampel sebelum dan setelah evaporasi kedua.

Pada penelitian ini melanjutkan penelitian sebelumnya oleh Supatmi (2016) dengan mengamati respon pembawa muatan terhadap medan magnet yang dikenal dengan fenomena *magnetoconductance* pada lapisan klorofil alam dari alga *Spirulina sp.* Eksperimen dimulai dengan prosedur isolasi *Spirulina sp.* Untuk mengkonfirmasi kandungan klorofil pada larutan dilakukan karakterisasi dengan spektrometer UV VIS. Selanjutnya larutan klorofil dideposisikan diatas substrat Cu PCB dengan metode *spin coating* untuk memperoleh lapisan tipis. Karakterisasi selanjutnya dilakukan dengan I-V meter *two point probe* pada suhu ruang dengan dua perlakuan berbeda yakni tanpa dan dengan pengaruh medan magnet eksternal. Dengan demikian dapat diketahui fenomena transport pembawa muatan dibawah

pengaruh medan magnet dan fenomena *magnetoconductance* sebelum dan setelah prosedur evaporasi kedua serta ketergantungan fenomena *magnetoconductance* terhadap tegangan yang diberikan pada sampel lapisan klorofil *Spirulina sp.*

## 1.2 BATASAN MASALAH

Penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Material organik yang digunakan pada penelitian ini adalah klorofil dari tumbuhan algae *Spirullina sp.*
2. Dilakukan prosedur evaporasi kedua selama kurang lebih 10 jam.
3. Penumbuhan lapisan klorofil dilakukan dengan metode *spin coating*
4. Karakterisasi sifat listrik berupa mobilitas dan karakterisasi fenomena *magnetoconductance* dilakukan dibawah pengaruh medan menggunakan metode I-V (El Kahfi I-V meter) dengan sistem *two probe*.

## 1.3 PERUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana pengaruh medan magnet terhadap mobilitas pembawa muatan pada lapisan klorofil *Spirulina sp*?
2. Bagaimana karakteristik fenomena *magnetoconductance* pada lapisan klorofil *Spirulina sp* sebelum dan setelah prosedur evaporasi kedua?

## 1.4 TUJUAN PENELITIAN

1. Menentukan mobilitas pembawa muatan dibawah pengaruh medan magnet pada lapisan klorofil *Spirulina sp.*
1. Menentukan besarnya rasio *magnetoconductance* pada lapisan klorofil *Spirulina sp* sebelum dan setelah prosedur evaporasi kedua.

#### **1.4 MANFAAT PENELITIAN**

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberi informasi mengenai karakterisasi sifat listrik salah satunya mobilitas material organik klorofil *Spirullina sp* dan fenomena *magnetoconductance* sebagai referensi penelitian dan pengembangan perangkat elektronika berbahan material organik lebih lanjut seperti sensor magnetik organik.