

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perubahan kimia akibat iradiasi pada suatu bahan diawali dengan terjadinya proses interaksi dengan bahan. Efek radiasi pada bahan terjadi secara langsung dan tidak langsung. Pengaruh radiasi langsung akan mengakibatkan terjadinya eksitasi dan ionisasi molekul, sedangkan pengaruh tidak langsung berupa reaksi lanjutan molekul-molekul yang tereksitasi dan terionisasi (Taufik, 1998).

Telah ditunjukkan oleh Pieter Zeeman seorang fisikawan Belanda pada tahun 1896 bahwa terjadi pemisahan spektrum atom akibat interaksi medan magnet luar dengan momen magnet edar dan momen magnet spin elektron dalam atom yang dikenal *anomalous Zeeman effect* (Sumartono, 1992). Telah ditunjukkan pula oleh Johannes Stark seorang fisikawan Jerman pada tahun 1913 bahwa medan listrik dapat menyebabkan pelebaran garis spektrum cahaya, yang dikenal sebagai *Stark effect*. Hal ini analog dengan efek Zeeman (Britannica, 2000).

Spektroskopi resonansi spin elektron (*Electron Spin Resonance* - ESR) sering disebut juga sebagai resonansi spin paramagnetik (*Electron Paramagnetic Resonance* - EPR) adalah suatu sistem spektroskopi atom berdasarkan prinsip resonansi magnetik elektron. Pada peristiwa resonansi terjadi serapan tenaga gelombang elektromagnetik yang mengakibatkan perpindahan tenaga dwikutub

(*dipole*) magnet dari bahan paramagnetik yang berada di medan magnet B (Hidayat, 1995) dan metoda untuk menganalisis secara kualitatif dan kuantitatif elektron tak berpasangan akibat proses tersebut di atas.

Efek resonansi spin elektron pertama kali dilaporkan oleh Zavoisky pada tahun 1945 dengan mengamati proses-proses serapan daya gelombang radio terhadap perubahan medan magnet yang dipasang pada bahan paramagnetik. Pengamatan tersebut juga dilakukan pada daerah gelombang mikro. Segera setelah itu Cummerow dan Halliday pada tahun 1964 melakukan pengukuran serapan gelombang mikro oleh cuplikan ion $\text{MnSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$. Sedangkan Boguelly dan Griffiths pada tahun 1947 menggunakan frekuensi 9,4 GHz dalam pita X dari frekuensi gelombang mikro, suatu frekuensi yang umumnya digunakan dalam proses resonansi selama dua dasawarsa selanjutnya (Pake, 1973).

Janssen dan kawan-kawan telah menyelidiki resonansi paramagnetik *Lithium rare-earth Fluorides* dalam medan magnet tinggi. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa perubahan energi dapat dihitung sebagai fungsi dari medan magnet (Janssen, 1983). Brill menyelidiki sifat paramagnetik pada struktur biomolekuler dan fungsinya dengan menggunakan teknik EPR (Brill, 1995). Mitsuhiro Motokawa meneliti ESR medan tinggi pada daerah submilimeter (Motokawa, 1983). Sedangkan penelitian yang telah dilakukan di Indonesia antara lain adalah studi ESR dari sampel asap rokok jenis kretek filter oleh Hidayat (Hidayat, 1995). Interpretasi spektra EPR dan penggunaan dari spektrum EPR juga telah diteliti oleh Subowo (Subowo, 1974) serta analisa mengenai dosimetri radiasi yang dilakukan oleh Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN).

ESR merupakan salah satu sistem pengujian bahan yang bersifat nondistructive (Siswanto, 1987). Sedangkan kelemahan dari metoda tersebut adalah sifat serapan elektronnya sangat bergantung pada komposisi radikal penyusunnya harus dicek usia dari radikal penyusun paramagnetik tersebut.

Spektrometer ESR hanya bisa digunakan pada bahan yang memiliki elektron tak berpasangan (*paramagnetic*) karena bekerjanya alat tersebut melibatkan elektron yang berada dalam posisi metastabil.

Parameter fisis yang paling penting dalam metoda ESR atau EPR adalah faktor g yang merupakan faktor penghubung antara frekuensi radiasi dengan medan magnet yang digunakan pada resonansi, yang menunjukkan karakteristik dari bahan, oleh sebab itu analisis dan perhitungan faktor g perlu dilakukan.

1.2. Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

Apakah terjadi perbedaan nilai faktor g dari bahan *diphenyl-picryl-hydrazil* (DPPH) tanpa gangguan dengan bahan DPPH yang terganggu medan listrik statis?

Digunakannya bahan DPPH karena bahan tersebut merupakan bahan standar pada spektroskopi ESR, yang mempunyai nilai faktor g mendekati nilai faktor g dari elektron tak berpasangan (*free electron*). Oleh karena itu, perhitungan yang dilakukan lebih sederhana.

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan dan analisis nilai faktor g pada bahan paramagnetik DPPH yang terganggu medan listrik statis ($1,60 \text{ kV.cm}^{-1}$ - $2,40 \text{ kV.cm}^{-1}$) yang dibangkitkan dari sepasang lempeng tembaga dengan arah medan listrik searah medan magnet ($0,03 \text{ mT}$ - $0,43 \text{ mT}$).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghitung nilai faktor g bahan DPPH tanpa gangguan dan yang terganggu medan listrik statis.
2. Pengaruh medan listrik terhadap pergeseran fase yang terjadi dengan memanfaatkan peralatan ESR.
3. Menganalisis perubahan yang terjadi.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan contoh penerapan ESR dalam bidang fisika terapan khususnya pada penelitian bahan dengan mendapatkan gambaran bahwa karakteristik bahan (misal : faktor g) berubah jika bahan berada dalam medan listrik kuat.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi dimaksudkan untuk memberikan gambaran sekilas isi dari bab demi bab yang terdiri dari lima bab.

Skripsi ini tersusun dengan sistematika sebagai berikut :

Bab I : Pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, perumusan masalah,

batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II : Dasar Teori, membahas mengenai bahan paramagnetik, momen dwikutub magnet elektron, pengaruh medan magnet luar, faktor g , pengaruh medan listrik statis luar.

Bab III : Metoda Penelitian, membahas langkah-langkah dalam penelitian dan diagram blok.

Bab IV : Hasil Penelitian dan Pembahasan, berisi hasil penelitian beserta analisis pembahasannya.

Bab V : Kesimpulan dan Saran.

