

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemampuan menguasai teknologi tinggi adalah merupakan syarat mutlak bagi suatu negara untuk memasuki negara industri baru. Salah satu bidang teknologi tinggi yang sangat mempengaruhi peradaban manusia di abad ini adalah teknologi semikonduktor dan mikroelektronika (Wilson, 2004). Teknologi semikonduktor berkembang sangat pesat dengan mengeksploitasi fenomena-fenomena fisika yang sebelumnya hanya tertulis dalam *textbook* semikonduktor atau zat padat saja. Hal ini dimungkinkan karena banyaknya kemajuan yang dicapai dalam pengembangan peralatan-peralatan penumbuh material dalam bentuk film tipis. Pembahasan tentang divais semikonduktor tentunya tidak bisa lepas dari material semikonduktor itu sendiri sebagai bahan dasar pembuatan divais tersebut. Material semikonduktor yang kini banyak menarik perhatian para peneliti adalah gallium nitrida, hal ini dikarenakan material GaN memiliki keunggulan sifat optik dan sifat listriknya, celah pita energi yang lebar, konduktivitas termal yang tinggi, dan konsumsi energi yang cukup rendah membuat material ini sangat memungkinkan untuk dibuat devais elektronik maupun optoelektronik. Beberapa peneliti telah berhasil mendeposisi lapisan tipis Gan di atas berbagai jenis substrat, seperti sapphire, Al_2O_3 , dan silikon, dengan menggunakan berbagai teknik deposisi. Diantaranya telah dilakukan penelitian film tipis GaN dengan teknik *Pulsed Laser Deposition* (Widiandari-Maman, H:

2004), film tipis yang dihasilkan memberikan struktur kristal tunggal dengan orientasi (0002) dan (0004) yang menunjukkan struktur heksagonal, dari spektroskopi UV-Vis diperoleh transmisi optik berturut-turut : 82%, 60% dan 75%, dan nilai E_g masing-masing : 3,55 eV, 3,62 eV dan 3,65 eV. Telah dilakukan juga penelitian tentang GaN dengan metoda PA-MOCVD (Sutanto,H: 2001), film tipis yang dihasilkan memiliki nilai mobilitas pembawa muatan yang semakin meningkat dan konsentrasi pembawa muatan yang semakin menurun dengan kenaikan temperatur penumbuhan sampai 675°C. Heri Sutanto juga menggunakan metode lain untuk membuat lapisan tipis GaN, metode yang digunakan adalah teknik *spin coating*, film tipis yang dihasilkan menunjukkan bahwa teknik *spin coating* memiliki potensi besar untuk digunakan dalam penumbuhan lapisan semikonduktor GaN.

Metode Sol-Gel dengan teknik *spin coating* mampu menghasilkan film tipis dengan prosedur pembuatan yang lebih sederhana dan biaya operasional relatif murah dibandingkan dengan metode MOCVD dan PLD. Beberapa hal yang sangat penting yang perlu diperhatikan dalam proses *spin coating* adalah proses pembuatan gel dan perlakuan pasca pelapisan yaitu proses pemanasan (Karim,dkk, 2005). Dalam pembuatan gel, selain dipengaruhi oleh kekentalan gel, tipis tebalnya lapisan yang terbentuk sangat dipengaruhi oleh laju putaran *spinner*, dan pada saat perlakuan pasca pelapisan yang menjadi parameter adalah temperatur deposisi dan tekanan gas nitrogen, semakin besar tekanan gas nitrogen maka semakin besar pula jumlah partikel gas nitrogen yang akan berikatan dengan partikel galium, dan temperatur deposisi memberikan energi kepada partikel

nitrogen ini untuk berikatan dengan galium.

Sebelum film tipis diaplikasikan pada divais-divais elektronik maupun optoelektronik terlebih dahulu harus dilakukan investigasi mengenai persambungan semikonduktor dengan kontak logam. Persambungan logam semikonduktor dalam hal ini adalah Al-GaN. Kontak logam-semikonduktor akan bersifat ohmik jika harga resistivitas film tipis berharga tetap terhadap nilai tegangan, dan akan bersifat *schottky* jika harga resistivitas film tipis berubah terhadap nilai tegangan. Pada persambungan logam-semikonduktor yang bersifat *schottky* terdapat adanya potensial barrier dengan pemberian tegangan tertentu.

Berdasarkan latar belakang inilah maka dilakukan studi pengaruh tekanan gas nitrogen terhadap karakteristik listrik persambungan Al-GaN yang dideposisi dengan teknik *Spin Coating*.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh tekanan gas nitrogen terhadap karakteristik listrik persambungan Al-GaN yang dideposisi dengan teknik *spin coating*?”.

1.3 Batasan Masalah

- Film tipis GaN dideposisi dengan tekanan gas nitrogen sebesar 0,5 kgf/cm² pada sampel #a, dan 1,5 kgf/cm² pada sampel #b
- Logam yang digunakan sebagai kontak adalah Alumunium.
- Karakteristik listrik persambungan Al-GaN ditinjau dari hasil karakterisasi

I-V untuk mengetahui sifat kontak alumunium dengan film tipis GaN. Karakteristik listrik yang ditinjau adalah potensial *barrier*. Karakterisasi XRD dan SEM dilakukan untuk membantu menganalisis pengaruh dari tekanan gas nitrogen pada persambungan Al-GaN.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh tekanan gas nitrogen terhadap karakteristik listrik persambungan Al-GaN yang dideposisi dengan teknik *spin coating*.

1.5 Manfaat Penelitian

Data-data yang diperoleh dari hasil penelitian terkait struktur kristal dan morfologi permukaan film tipis GaN serta karakteristik listrik persambungan Al-GaN yang dideposisi dengan teknik *spin coating* dapat memperkaya hasil-hasil penelitian dalam bidang sejenis yang nantinya dapat dijadikan sebagai pembanding bagi penelitian yang sedang berlangsung dan sebagai acuan bagi penelitian selanjutnya.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian deposisi film tipis GaN dilakukan secara eksperimen dengan teknik *spin coating* , sedangkan metalisasi alumunium dilakukan dengan teknik evaporasi.