BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aplikasi teknik nuklir telah menjangkau berbagai bidang ilmu pengetahuan serta memberikan informasi yang cukup untuk dikembangkan dalam berbagai sektor kehidupan, antara lain sektor pertanian, perindustrian dan kedokteran. Dengan teknik nuklir pula dimungkinkan untuk menghasilkan bahan-bahan unggul, baik untuk kepentingan industri maupun dalam usaha untuk mendapatkan perangkat elektronik yang lebih baik.

BATAN sebagai salah satu lembaga penelitian yang dibentuk berdasarkan undang-undang No. 31 tahun 1964 (Lembaran Negara Tahun 1964 No.124 Tambahan Lembar Negara Nomor 2722) salah satu tugasnya adalah melakukan penelitian dalam bidang ilmu bahan. Pusat Penelitian Nuklir Yogyakarta (PPNY-BATAN) sebagai bagian dari BATAN pada beberapa tahun terakhir ini telah melaksanakan penelitian untuk memperoleh bahan-bahan unggul untuk kepentingan industri ataupun untuk kepentingan penelitian itu sendiri. Sesuai dengan program pemerintah melalui kantor menteri riset dan teknologi maka pada Riset Unggulan Terpadu V (RUT V) tahun anggaran 1997/1998, di Pusat Penelitian Nuklir Yogyakarta (PPNY) dilakukan penelitian mengenai lapisan tipis bahan organik terpolimerisasi untuk pembuatan dioda dengan susunan logam lapisan organik semikonduktor atau yang biasa disebut sebagai dioda L-Or-S.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Lapisan tipis bahan organik terpolimer telah dipelajari secara luas selama bertahun-tahun. Bagian menarik dari penggunaan lapisan tipis bahan organik terpolimer adalah kemungkinannya untuk digunakan pada perangkat elektronika, misalnya sebagai lapisan pelindung, lapisan-lapisan tipis untuk pemakaian biomedical dan produksi sensor (Adianto,1995).

Usaha pembuatan perangkat elektronika dengan susunan Logam Isolator Semikonduktor (L-I-S) telah dilakukan sejak beberapa tahun yang lalu, tetapi sampai saat ini isolator yang banyak digunakan pada perangkat elektronik adalah SiO_2. Keunggulan dari lapisan tipis isolator dengan menggunakan SiO_2 adalah sifat isolatornya baik, sifat kimianya stabil, mudah ditumbuhkan secara termal pada kepingan sampel dan dapat digunakan untuk semikonduktor dari bahan silikon dan germanium. Sedangkan kelemahaannya tidak dapat menumbuhkan lapisan tipis SiO_2 pada material semikonduktor golongan III dan IV, hal ini dikarenakan untuk penumbuhan lapisan tipis SiO_2 pada material semikonduktor golongan III dan IV diperlukan temperatur diatas titik dekomposisi (Adianto, ---).

Sejak ditemukannya bahan baku semikonduktor dari golongan III dan IV (galium arsenide, indium arsenide, antimon arsenide dan zinc selenide) maka penelitian untuk menghasilkan lapisan tipis isolator dengan sifat yang sama dengan lapisan tipis SiO_2 dimulai kembali. Duke, C.B (1985) dan Cowan, D.O (1986) berhasil membuktikan bahwa lapisan tipis bahan organik merupakan bahan isolasi listrik yang baik pada pembuatan perangkat elektronika dan sebelumnya Bradley (1960) dalam penelitiannya menemukan bahwa bahan organik yang terpolimerisasi peka terhadap cahaya. Sehingga

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

penelitian untuk mendapatkan lapisan tipis dari bahan organik ini semakin dikembangkan (Adianto, 1996).

Untuk perangkat elektronik dioda dengan susunan logam lapisan organik semikonduktor (L-Or-S), karakteristik kapasitas tegangan tergantung pada ketebalan lapisan tipis organik polimerisasi plasma yang digunakan. Jika ketebalan lapisan tipisnya cukup maka transport pembawa (*carrier transport*) yang melewati lapisan tipis dapat diabaikan dan dioda L-Or-S akan bersifat sebagai kapasitor konvensional. Sebaliknya jika lapisan tipis polimerisasi plasmanya sangat tipis, sedikit halangan yang akan diberikan pada *carrier transport* diantara logam dan semikonduktor sehingga susunan ini akan menyerupai dioda *schottky barrier*.(Adianto,1996)

Telah dilakukan penelitian yang memanfaatkan polimerisasi plasma pada sistem deposisi dengan menggunakan plasma lucutan pijar. Polimerisasi plasma akan menghasilkan lapisan-lapisan tipis terpolimer dari hampir semua uap organik dan hasil yang diperoleh sama baiknya dengan lapisan anorganik. Hal ini menunjukkan bahwa formasi dari bahan-bahan monomer yang terpolimerisasi itu dipengaruhi oleh plasma.

Terutama pada tahun terakhir ini di negara maju banyak dilakukan penelitian pembuatan dioda silikon dengan cara mendeposisikan lapisan tipis bahan organik pada bahan anorganik dengan plasma *Chemical Vapour Deposition* (CVD). Penggunaan plasma ini bertujuan untuk mendapatkan lapisan yang lebih homogen dan terkontrol dengan baik, plasma yang digunakan adalah gabungan dari plasma lucutan pijar dengan sistem pemercepat ion. Sistem plasma lucutan pijar berfungsi untuk mengionisasi gas toluena ($C_6H_5CH_3$) yang dimasukkan dalam tabung reaktor plasma dengan tekanan 10^{-3} atm dan dipercepat (di dorong) menuju substrat silikon dengan tegangan tinggi DC dan

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

dikenal sebagai tegangan pendorong, kemudian akan difokuskan serta dipercepat oleh lensa Einzel sebelum dideposisikan pada substrat silikon. Silikon yang digunakan adalah silikon tipe p dan atau silikon tipe n (Adianto, 1995).

Lensa Einzel adalah suatu susunan elektroda-elektroda yang dapat memfokuskan atau menyebarkan berkas ion, seperti halnya lensa-lensa optis, yang dapat menyebarkan atau mengumpulkan berkas. Jika sebuah partikel bermuatan berada di dalam medan listrik, maka gerakan partikel bermuatan tersebut akan terpengaruh, baik arah maupun kecepatannya. Teknik pemfokusan ini dikenal dengan teknik pemfokusan *"Alternating Gradien (AG)"* dan menghasilkan pemfokusan yang baik (Livingston,1962).

Lensa Einzel terdiri dari 3 buah elektroda, salah satu elektrodanya mempunyai polaritas yang berbeda. Lensa Einzel yang akan digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan polaritas negatif.

Pada penelitian ini akan dipelajari bagaimana terjadinya pemfokusan oleh lensa Einzel dan bagaimana pengaruhnya terhadap homogenitas lapisan tipis bahan organik terpolimer yang akan dideposisikan pada substrat. Hal ini menjadi penting untuk diketahui karena diharapkan hasil dari lapisan tipis bahan organik terpolimer pada substrat menyebar secara merata atau homogen.

1.2. Perumusan Masalah

Lensa Einzel adalah sistem lensa yang banyak digunakan pada pemercepat partikel berenergi rendah, karena energi berkas ion diambil dari sebuah sumber ion dengan kekuatan kurang dari 10 keV. Berkas ion ini akan dapat difokuskan dengan baik

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

oleh lensa Einzel. Berkas ion yang difokuskan oleh lensa Einzel ini akan mempengaruhi lapisan tipis bahan organik yang dihasilkan (IAEA,1993).

Pada penelitian sebelumnya lensa Einzel dapat memberikan kehomogenitasan yang sangat baik pada substrat anorganik dengan menggunakan bahan anorganik pula sebagai deposan (Ahmed,1985). Karena kehomogenitasan juga sangat diperlukan pada pembuatan dioda dengan susunan L-Or-S, maka pada penelitian ini menekankan pada permasalahan bagaimana pengaruh lensa Einzel pada homogenitas lapisan tipis bahan organik terpolimer sistem deposisi ion polimerisasi plasma dengan menggunakan bahan organik sebagai deposan dan apakah lensa Einzel dapat menghasilkan lapisan tipis bahan organik terpolimer sebaik lapisan anorganik.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini ditekankan untuk menganalisis pengaruh variasi tegangan lensa einzel terhadap arus berkas ion keluaran dan lapisan tipis yang terbentuk, serta menguji tingkat homogenitas lapisan tipis dengan menggunakan laser He-Ne.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada variasi parameter operasi yaitu tegangan pendorong, tegangan lensa dan jarak antara lensa dengan substrat serta membandingkan hasil uji homogenitas lapisan tipis dari beberapa tegangan lensa einzel.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini bagi penulis sendiri adalah memberikan pengetahuan baru tentang polimerisasi plasma yang merupakan hal baru dalam perkembangan ilmu dan teknologi. Manfaat lain yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui tegangan lensa Einzel yang menghasilkan arus berkas ion yang terfokus.
2. Dapat mengetahui pengaruh tegangan lensa Einzel terhadap arus berkas ion yang dihasilkan.
3. Dapat memberikan informasi tentang kehomogenitasan lapisan tipis bahan organik terpolimer yang dapat digunakan sebagai bahan rujukan pada penelitian selanjutnya dalam pembuatan dioda dengan susunan logam isolator organik semikonduktor (L-Or-S) .

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dibagi dalam lima bab. Bab satu berisi pendahuluan yang meliputi latar belakang dilakukannya penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perumusan masalah serta batasan masalah. Pada bagian akhir bab ini ditulis juga tentang sistematika penulisan yang memberikan gambaran garis besar penulisan.

Bab dua membahas teori yang mendasari penelitian, yaitu penjelasan tentang plasma, terbentuknya plasma dan proses pendeposisian berkas ion polimerisasi plasma ke permukaan substrat. Bab ini juga menjelaskan tentang lensa elektrostatis, lensa Einzel dan sumber tegangan lensa Einzel.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Metodologi yang digunakan dalam penelitian, peralatan yang digunakan serta cara kerjanya, dibahas di dalam bab tiga.

Bab empat berisi hasil penelitian dan pembahasannya. Pembahsan menyangkut pengaruh jarak substrat terhadap arus berkas ion yang dihasilkan dan hasil uji homogenitas lapisan tipis yang terbentuk.

Bab lima merupakan bagian penutup yang berisi kesimpulan dan saran–saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)