

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, variasi ketebalan lapisan perovskite CsPbIBr₂ berpengaruh nyata terhadap sifat optik dan kinerja sel surya perovskite. Hasil karakterisasi UV-Vis menunjukkan bahwa peningkatan ketebalan lapisan meningkatkan nilai absorptansi pada hampir seluruh rentang panjang gelombang, dengan puncak serapan berada di kisaran 300–350 nm yang berhubungan dengan transisi elektron dari pita valensi ke pita konduksi. Pada pengujian kinerja, nilai kepadatan arus *short-circuit* (*J_{sc}*) tertinggi diperoleh pada ketebalan 5 lapis, yaitu sebesar 0,026 mA/cm².

Efisiensi tertinggi dihasilkan oleh lapisan dengan ketebalan 3 lapis, sebesar $2,407 \times 10^{-5}$ %, yang menunjukkan bahwa efisiensi tidak hanya ditentukan oleh kemampuan menyerap cahaya, tetapi juga oleh kualitas transport muatan dan minimnya hambatan internal. Ketebalan yang terlalu besar, seperti pada 7 dan 9 lapis, cenderung menurunkan *J_{sc}* dan PCE akibat jarak transport muatan yang lebih panjang serta peningkatan peluang rekombinasi. Hasil analisis SEM menunjukkan bahwa lapisan perovskit CsPbIBr₂ pada sampel 3 lapis memiliki morfologi kristal berorientasi vertikal dengan ketebalan sekitar 250 nm. Struktur ini berpotensi meningkatkan proses ekstraksi muatan sekaligus menekan rekombinasi non-radiatif sehingga mendukung kinerja optoelektronik sel surya perovskite.

5.2 Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, implikasi yang diperoleh yaitu dengan mengurangi ketebalan lapisan perovskite CsPbIBr₂ dapat meningkatkan kinerja sel surya perovskite.

5.3 Rekomendasi

Untuk pengembangan sel surya perovskite CsPbIBr_2 yang lebih efisien dan tahan lama, disarankan:

1. Menggunakan teknik enkapsulasi untuk melindungi lapisan aktif dari kelembapan dan oksigen guna memperlambat degradasi.
2. Memilih elektroda dengan bahan yang tidak menggunakan pelarut berbasis air agar tidak merusak lapisan perovskite yang sensitif terhadap kelembapan.
3. Melakukan optimasi lanjutan pada ketebalan lapisan perovskite untuk memperoleh keseimbangan terbaik antara serapan optik dan transport muatan.
4. Mengkaji material transport elektron dan *hole* yang memiliki stabilitas termal dan kimia lebih tinggi untuk meningkatkan umur pakai perangkat.
5. Melakukan uji stabilitas jangka panjang (*stability test*) untuk mengetahui ketahanan perangkat terhadap variasi kondisi lingkungan.