

ABSTRACT

Solar energy is the best known alternative to the current costly and environment polluting fossil fuel. There have been numerous reports on the use of natural pigments extracted from plants and fruits as sensitizer of these sunlight harvesting cells. However, the use of plants and fruits are impractical due to the high cost and low availability. Thus, this study aims to investigate the potential of bacterial pigments isolated from pigmented bacteria for Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC) applications. Pigment-producing bacteria were isolated from two different environmental sources which are soil from local farm and a water lake. Red and purple bacteria isolates designated as SM and CV were identified using polymerase chain reaction (PCR) analysis and 16s rRNA sequencing. The 16s rRNA sequence of the SM and CV isolates shows 100% similarity to *Serratia marcescens* and 99% similarity to *Chromobacterium violaceum* respectively. The bacterial pigments were then extracted and characterized by using Fourier Transform Infrared (FTIR), UV-vis spectrophotometry and Nuclear Magnetic Resonance (NMR) analyses where the pigment from *Serratia marcescens* were identified as prodigiosin while pigment from *Chromobacterium violaceum* was identified as violacein. Dye sensitized solar cells (DSSCs) were fabricated using prodigiosin and violacein extracted as sensitizers. Performance of cell under light bulb illumination recorded was 0.68 W for prodigiosin and 0.72 W for violacein. Both prodigiosin and violacein isolated showed the promising potential for DSSC applications for clean sustainable energy source.

Keywords: Dye-Sensitized Solar Cell, pigmented bacteria, bacterial pigments

Pengasingan dan Pengenalpastian Pigmen Bakteria untuk Aplikasi Pemeka Pewarna Sel Solar

ABSTRAK

Tenaga solar adalah alternatif yang sangat dikenali bagi menggantikan bahan api fosil yang mahal dan mencemarkan persekitaran. Terdapat banyak laporan mengenai penggunaan pigmen semula jadi yang diekstrak daripada tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan sebagai pemeka bagi sel pengumpulan cahaya matahari. Walau bagaimanapun, penggunaan tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan adalah tidak praktikal kerana kos yang tinggi dan sumber yang kurang. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk menyelidik potensi pigmen bakteria yang diasingkan daripada bakteria berpigmen untuk aplikasi pemeka pewarna sel solar (DSSC). Bakteria berpigmen telah diperoleh daripada dua sumber persekitaran berbeza iaitu tanah ladang tempatan dan juga air tasik. Pencilan bakteria berwarna merah dan ungu yang ditetapkan sebagai SM dan CV telah dikenal pasti menggunakan tindak balas rantai polimerase (PCR) analisis dan jujukan 16s rRNA. Urutan jujukan 16s rRNA SM dan CV, masing-masing menunjukkan 100% persamaan dengan Serratia marcescens dan 99% persamaan dengan Chromobacterium violaceum. Pigmen bakteria kemudiannya diekstrak dan dikenalpasti menggunakan analisis Fourier Transformasi Infra Merah (FTIR), spektrofotometri UV-vis dan Nuklear Magnet Resonan (NMR) di mana pigmen dari Serratia marcescens telah dikenalpasti sebagai prodigiosin manakala pigmen dari Chromobacterium violaceum telah dikenalpasti sebagai violacein. Sel solar pemeka bewarna (DSSCs) telah difabrikasikan menggunakan ekstrak prodigiosin dan violacein sebagai pemeka. Prestasi sel di bawah pencahayaan mentol lampu yang dicatatkan ialah 0.68 W untuk prodigiosin dan 0.72 W untuk violacein. Kedua-dua prodigiosin dan violacein yang telah diasingkan mempunyai potensi untuk aplikasi DSSC bagi sumber tenaga yang bersih.

Kata kunci: *Pemeka pewarna sel solar, bakteria berpigmen, pigmen bakteria*