

## DAFTAR ISI

|                                                                               | <b>Halaman</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Sampul Dalam                                                                  | i              |
| Lembar Prasyarat Gelar                                                        | ii             |
| Halaman Pengesahan                                                            | iii            |
| Pedoman Penggunaan Tesis                                                      | iv             |
| Ucapan Terimakasih                                                            | v              |
| Abstrak                                                                       | vii            |
| Abstract                                                                      | viii           |
| Lembar Pernyataan Orisinalitas                                                | ix             |
| Daftar Isi                                                                    | x              |
| Daftar Gambar                                                                 | xi             |
| Daftar Tabel                                                                  | xii            |
| Daftar Singkatan                                                              | xiii           |
| 1. Pendahuluan                                                                | 1              |
| 2. Modifikasi Nanopartikel Emas                                               | 4              |
| 2.1 Metode <i>Turkevich</i>                                                   | 4              |
| 2.2 Metode <i>Brust-Schiffrin</i>                                             | 7              |
| 2.3 Metode <i>Seed Growth</i>                                                 | 8              |
| 2.4 <i>Green Method</i> dengan Menggunakan Ekstrak Tanaman                    | 9              |
| 2.5 Modifikasi Nanopartikel Emas dengan Polimer                               | 11             |
| 2.6 Modifikasi Nanopartikel Emas dengan Biomolekul                            | 13             |
| 3. Karakterisasi Nanopartikel Emas                                            | 16             |
| 3.1 Spektrofotometer UV-Vis                                                   | 16             |
| 3.2 DLS                                                                       | 18             |
| 3.3 TEM                                                                       | 21             |
| 3.4 FT-IR                                                                     | 23             |
| 4. Sensor Nanopartikel Emas Termodifikasi Berbasis Kolorimetri                | 26             |
| 5. Biomarker Diabetes Mellitus                                                | 29             |
| 6. Nanopartikel Emas Termodifikasi Sebagai Sensor Biomarker Diabetes Mellitus | 33             |
| 7. Penutup                                                                    | 35             |
| Daftar Pustaka                                                                | 36             |

## DAFTAR GAMBAR

| Nomor | Judul Gambar                                                                                                                        | Halaman |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1     | Skema sintesis AuNPs metode <i>Turkevich</i>                                                                                        | 5       |
| 2     | Skema sintesis AuNPs metode <i>Brust-Schiffrin</i>                                                                                  | 7       |
| 3     | Skema sintesis PEG-AuNPs dengan menggunakan metode <i>grafting</i>                                                                  | 13      |
| 4     | Deteksi melamin dengan sensor kolorimetri CA-AuNPs (A) dan AuNPs (B)                                                                | 15      |
| 5     | Spektrum AuNPs dengan bentuk yang berbeda (nanokoral dan nanosfer berpori)                                                          | 17      |
| 6     | Spektrum AuNPs dengan menggunakan ekstrak kulit buah <i>G. mangostana</i>                                                           | 17      |
| 7     | Spektrum AuNPs, AuNPs-PEG, AuNPs-kreatinin, PEG/Hg <sup>2+</sup> -AuNPs, AuNPs-PEG-kreatinin, PEG/Hg <sup>2+</sup> -AuNPs-kreatinin | 18      |
| 8     | Karakterisasi TEM dan DLS AuNPs                                                                                                     | 20      |
| 9     | Karakterisasi DLS AuNPs dengan variasi konsentrasi NaBH <sub>4</sub> (A) 200 µL; (B) 300 µL; (C) 600 µL; 1200 µL                    | 20      |
| 10    | Karakterisasi DLS AuNPs dengan variasi konsentrasi L-sistein 0,1 ppm; 0,2 ppm; 0,4 ppm; 0,6 ppm; 0,8 ppm; dan 1,0 ppm               | 21      |
| 11    | Karakterisasi TEM dari Ag@AuNPs dengan variasi HAuCl <sub>4</sub> (a,d) 50 µL (b) 100 µL (c,e) 200 µL (f) 400 µL                    | 22      |
| 12    | Karakterisasi TEM dari BSA-AuNPs-Cr(IV) dengan variasi konsentrasi buffer fosfat (a) 0 µM (b) 10 µM (c) 50 µM (d) 100 µM            | 22      |
| 13    | Karakterisasi TEM dengan histogram distribusi ukuran AuNPs                                                                          | 23      |
| 14    | Spektrum FTIR GO dan AuNPS-rGO                                                                                                      | 24      |
| 15    | Spektrum FTIR DDT-AuNPs, PMA, dan DDT-PMA-AuNPs                                                                                     | 25      |
| 16    | Spektrum FTIR <i>L-Cysteine</i> dan <i>L-Cysteine capped</i> AuNPs                                                                  | 25      |

**DAFTAR TABEL**

| <b>Nomor</b> | <b>Judul Tabel</b>                                                      | <b>Halaman</b> |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1            | Sintesis AuNPs dengan metode <i>Brust Schiffrin</i>                     | 8              |
| 2            | Sintesis AuNPs dengan metode <i>Seed Growth</i>                         | 9              |
| 3            | Sintesis AuNPs dengan ekstrak tanaman                                   | 11             |
| 4            | Modifikasi AuNPs dengan biomolekul                                      | 15             |
| 5            | AuNPs termodifikasi sebagai sensor kolorimetri                          | 27             |
| 6            | AuNPs termodifikasi sebagai sensor biomarker<br>DM berbasis kolorimetri | 34             |

# DAFTAR SINGKATAN

|                                       |                                                                                                       |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ANA-AuNPs                             | : 4-Amino Nicotinic Acid-AuNPs                                                                        |
| Apt-AuNPs                             | : Aptamer-AuNPs                                                                                       |
| AuNPs@g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> | : AuNPs@graphitic carbon nitride                                                                      |
| AuNPs@MoS <sub>2</sub> -QDs           | : AuNPs@MoS <sub>2</sub> -quantum dots                                                                |
| Au@S-g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub>  | : Chitosan functionalized gold nanoparticles assembled on sulphur doped graphitic carbon nitride      |
| AuNPs-GO                              | : Gold nanoparticles-graphene oxide                                                                   |
| AuNPs-MNPs-Agarose                    | : AuNPs-magnetic nanoparticles-agarose                                                                |
| BSA-AuNRs                             | : Bovine serum albumin-Au nanorods                                                                    |
| CA-AuNPs                              | : Cysteamine-AuNPs                                                                                    |
| CAPLP-AuNPs                           | : Citrate pyridoxal 5'-phosphate-AuNPs                                                                |
| CMCS-Apt-AuNPs                        | : Carboxymethyl chitosan and aptamer-modified AuNPs                                                   |
| CPBA-CDAuNPs                          | : Cyanophenyl boronic acid include $\beta$ -cyclodextrin AuNPs                                        |
| CQDS-AuNPs                            | : Carbon quantum dots-AuNPs                                                                           |
| CSDTC-AuNPs                           | : Chitosan dithiocarbamate functionalized-AuNPs                                                       |
| Cys/Arg/Mel-AuNPs                     | : Cystein/Arginine/Melamine-AuNPs                                                                     |
| Cys-AuNPs                             | : Cysteine AuNPs                                                                                      |
| DDT-PMA-AuNPs                         | : Dodecanethiol-poli(metil akrilat)-AuNPs                                                             |
| DI Water                              | : Deionized water                                                                                     |
| DMT                                   | : Dimetil tereftalat (C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ) |
| GC-AuNPs                              | : Glycol chitosan-AuNPs                                                                               |
| GO/AuNPs/TX-100                       | : Graphene oxide/gold nanoparticles/Triton X-100                                                      |
| LOD                                   | : Limit of Detection                                                                                  |
| LS-AuNPs                              | : Localized surface-AuNPs                                                                             |
| MA-Hem/Au-Ag                          | : Gold silver bimetals Hemin-Melamin matrix                                                           |
| MSA-AuNPs                             | : Mecaposuccinic acid-AuNPs                                                                           |
| NALC/DPS-AuNPs                        | : N-acetyl-L-cysteine/dithiobis(succinimidylpropionate)-AuNPs                                         |
| OPD-AuNPs                             | : o-phenylenediamine-AuNPs                                                                            |
| pAPG-MPA-AuNPs                        | : Phenylenediboronic acid / 4-aminophenyl- $\alpha$ -d-glucopyranoside / AuNPs                        |
| PLL-AuNPs                             | : Poly-L-Lysine AuNPs                                                                                 |
| PSA                                   | : Prostate specific antigen                                                                           |
| rGO-AuNPs/GCE                         | : reduced graphene oxide-Au nanoparticles/glassy carbon electrode                                     |
| T1DM                                  | : Tipe 1 Diabetes Mellitus                                                                            |
| T2DM                                  | : Tipe 2 Diabetes Mellitus                                                                            |
| TGA-AuNPs                             | : Thioglycolic acid functionalized gold nanoparticles                                                 |
| Tyr-AuNPs                             | : Tyrosine-AuNPs                                                                                      |