

## DAFTAR ISI

|   |            |
|---|------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b>  | <b>i</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b>   | <b>ii</b>  |
| <b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b>                                      | <b>iii</b> |
| <b>PRAKATA</b>  | <b>iv</b>  |
| <b>DAFTAR ISI</b>   | <b>v</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>  | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b>  | <b>ix</b>  |
| <b>INTISARI</b>   | <b>x</b>   |
| <b>ABSTRACT</b>   | <b>xi</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>  | <b>1</b>   |
| I.1 Latar Belakang  | 1          |
| I.2 Tujuan Penelitian   | 4          |
| I.3 Manfaat Penelitian  | 4          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS</b>                | <b>5</b>   |
| II.1 Tinjauan Pustaka   | 5          |
| II.1.1 <i>Escherichia coli</i> ( <i>E. coli</i> )                     | 5          |
| II.1.2 Colistin   | 6          |
| II.1.3 Karbon dot (CD)  | 8          |
| II.1.4 Doping dan modifikasi pada CND                                 | 10         |
| II.1.5 Karbon dot sebagai pendeteksi bakteri                          | 11         |
| II.2 Hipotesis dan Rancangan Penelitian                               | 12         |
| II.2.1 Perumusan hipotesis 1  | 12         |
| II.2.2 Perumusan hipotesis 2  | 13         |
| II.2.3 Perumusan hipotesis 3  | 13         |
| II.2.4 Rancangan penelitian   | 14         |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>                                      | <b>15</b>  |
| III.1 Bahan   | 15         |
| III.2 Alat  | 15         |
| III.3 Prosedur Kerja  | 15         |
| III.3.1 Sintesis karbon dot   | 15         |
| III.3.2 Sintesis N-CND termodifikasi colistin                         | 16         |
| III.3.3 Stabilitas N-CND termodifikasi colistin                       | 16         |
| III.3.4 Deteksi bakteri <i>E. coli</i>                                | 16         |
| III.3.5 Selektivitas N-CND termodifikasi colistin                     | 17         |
| III.3.6 Deteksi bakteri pada sampel lingkungan                        | 17         |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                                    | <b>18</b>  |
| IV.1 Optimasi Waktu Reaksi Sintesis Karbon Nanodot Terdoping Nitrogen | 18         |
| IV.2 Optimasi Massa Urea untuk Sintesis N-CND                         | 21         |
| IV.3. Sintesis N-CND Termodifikasi Colistin                           | 27         |
| IV.3.1 Optimasi massa colistin pada N-CND                             | 27         |
| IV.3.2 Stabilitas dari N-CND Col                                      | 33         |
| IV.4 Fluoresensi untuk deteksi bakteri <i>E. coli</i>                 | 35         |
| <b>BAB V KESIMPULAN</b>   | <b>40</b>  |

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| V.1 Kesimpulan        | 40        |
| V.2 Saran             | 40        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> | <b>41</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>       | <b>46</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Gambar II.1  | Struktur kimia colistin (Rhouma dkk., 2016)  | 6  |
| Gambar II.2  | Mekanisme interaksi colistin dan bakteri Gram negatif (Bialvaei dan Kafil, 2015)   | 7  |
| Gambar IV.1  | Spektrum fluoresensi emisi dari N-CND waktu sintesis 12 menit pada lambda eksitasi yang berbeda 300-400 nm (sisipan menunjukkan intensitas fluoresensi pada setiap eksitasi dan lambda emisi masing-masing). | 19 |
| Gambar IV.2  | Spektrum fluoresensi N-CND pada berbagai waktu pemanasan (Gambar sisipan menunjukkan intensitas fluoresensi pada panjang gelombang eksitasi 360 nm)  | 20 |
| Gambar IV.3  | Spektrum absorpsi UV-Vis dari N-CND pada berbagai variasi waktu pemanasan sintesis   | 21 |
| Gambar IV.4  | Mekanisme fluoresensi N-CND yang diusulkan   | 22 |
| Gambar IV.5  | Variasi spektrum emisi fluoresensi N-CND pada lambda eksitasi 360 nm (Gambar sisipan menunjukkan intensitas fluoresensi dan panjang gelombang emisi dari masing-masing persentase urea)                      | 23 |
| Gambar IV.6  | Spektrum absorpsi UV-Vis dari N-CND dengan variasi massa urea  | 24 |
| Gambar IV.7  | Spektrum FTIR dari (a) asam sitrat, (b) urea, dan (c) N-CND 50%  | 26 |
| Gambar IV.8  | Difraktogram dari N-CND 50%  | 27 |
| Gambar IV.9  | (a) Citra TEM dan (b) distribusi ukuran dari N-CND   | 27 |
| Gambar IV.10 | Spektrum fluoresensi dari 30 mg colistin yang dimodifikasi pada N-CND pada berbagai lambda eksitasi (sisipan menunjukkan intensitas fluoresensi pada setiap lambda eksitasi dan emisi)                       | 28 |
| Gambar IV.11 | Spektrum fluoresensi N-CNDCol dengan variasi massa colistin pada lambda eksitasi 360 nm  | 29 |
| Gambar IV.12 | Spektrum UV-Vis N-CNDCol dengan variasi massa colistin   | 30 |
| Gambar IV.13 | Spektrum FTIR dari (a) Colistin, (b) N-CND, dan (c) N-CNDCol   | 31 |
| Gambar IV.14 | (a) Citra TEM dan (b) Distribusi ukuran N-CNDCol   | 32 |
| Gambar IV.15 | Difraktogram dari N-CNDCol   | 33 |
| Gambar IV.16 | Spektrum fluoresensi N-CND Col pada berbagai pH  | 34 |
| Gambar IV.17 | Spektrum fluoresensi N-CNDCol pada berbagai variasi konsentrasi NaCl   | 35 |
| Gambar IV.18 | Spektrum fluoresensi emisi dari (a) <i>E. coli</i> $2 \times 10^4$ cfu mL <sup>-1</sup> dengan N-CND dan (b) <i>E. coli</i> dan <i>S. aureus</i> $2 \times 10^4$ cfu mL <sup>-1</sup> dengan N-CNDCol        | 36 |
| Gambar IV.19 | (a) Spektrum fluoresensi N-CNDCol dalam standar <i>E. coli</i> dan (b) plot Linier dari <i>E. coli</i> setelah diberi dengan 30 mg colistin dalam N-CND  | 37 |

Gambar IV. 20 (a) Spektrum fluoresensi N-CNDCol dalam sampel nyata  
*E. coli* dan (b) plot Linier dari *E. coli* setelah diberi  
dengan 30 mg colistin dalam N-CND

38

## DAFTAR LAMPIRAN

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Lampiran 1 | Spektrum FTIR Asam sitrat, Urea, N-CND  | 46 |
| Lampiran 2 | Difraktogram dari N-CND dan N-CNDCol  | 49 |
| Lampiran 3 | Citra TEM dari N-CND dan N-CNDCol   | 51 |
| Lampiran 4 | N-CND dengan variasi massa urea kondisi sinar tampak (atas) sinar UV 365 nm (bawah) | 52 |
| Lampiran 5 | Perhitungan LOD   | 53 |