

## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| HALAMAN JUDUL .....   | i   |
| HALAMAN PENGESAHAN TIM PEMBIMBING .....                     | ii  |
| HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI .....                        | iii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....                             | iv  |
| PRAKATA .....   | v   |
| DAFTAR ISI .....  | vii |
| DAFTAR TABEL .....  | ix  |
| DAFTAR GAMBAR .....   | x   |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                       | xi  |
| DAFTAR NOTASI .....   | xii |
| INTISARI .....  | xiv |
| ABSTRACT .....  | xv  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                     | 1   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                    | 1   |
| 1.2 Rumusan dan Batasan Masalah .....                       | 3   |
| 1.3 Keaslian/Kebaruan Penelitian .....                      | 3   |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                                 | 8   |
| 1.4.1 Tujuan umum .....                                     | 8   |
| 1.4.2 Tujuan khusus .....                                   | 9   |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                                | 9   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                               | 10  |
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....                                  | 10  |
| 2.1.1 Lumpur Geothermal Sebagai Sumber Silika .....         | 10  |
| 2.1.2 Nanosilika dan Pemanfaatannya .....                   | 11  |
| 2.1.3 Proses Presipitasi .....                              | 13  |
| 2.1.4 Ultrasonikasi .....                                   | 15  |
| 2.1.5 <i>Response Surface Methodology</i> (RSM) .....       | 16  |
| 2.2 Landasan Teori .....                                    | 17  |
| 2.2.1 Mekanisme Pembentukan Nanosilika Terpresipitasi ..... | 17  |
| 2.2.2 Kelarutan Silika Amorf .....                          | 19  |
| 2.2.3 Proses Pemecahan Agregat Partikel .....               | 19  |
| 2.2.4 Optimasi Dengan <i>Box-Behnken Design</i> .....       | 20  |
| 2.3 Hipotesis .....   | 22  |
| BAB III METODE PENELITIAN .....                             | 23  |
| 3.1 Bahan Penelitian .....                                  | 23  |
| 3.2 Alat Penelitian .....                                   | 23  |

|                |  |    |
|----------------|--|----|
| 3.3            | Prosedur Penelitian .....  | 24 |
| 3.3.1          | Preparasi Lumpur Geothermal .....  | 24 |
| 3.3.2          | Pembuatan Larutan Natrium Silikat.....   | 25 |
| 3.3.3          | Proses Presipitasi .....   | 25 |
| 3.3.4          | Proses Ultrasonikasi.....  | 25 |
| 3.4            | Variabel Penelitian.....   | 25 |
| 3.4.1          | Variabel Tetap.....  | 25 |
| 3.4.2          | Variabel Terikat .....   | 26 |
| 3.4.3          | Variabel Bebas .....   | 26 |
| 3.5            | Pengamatan Data Penelitian .....   | 26 |
| 3.5.1          | Analisis X-Ray Fluoresence (XRF) .....   | 26 |
| 3.5.2          | Analisis X-Ray Diffraction (XRD).....  | 26 |
| 3.5.3          | Analisis Yield Produk Nanosilika.....  | 26 |
| 3.5.4          | Analisis Response Surface Methodology (RSM) .....                                | 27 |
| 3.5.5          | Analisis Particle Size Analyzer (PSA).....                                       | 27 |
| 3.5.6          | Analisis Scanning Electron Microscope (SEM) .....                                | 27 |
| 3.5.7          | Analisis Fourier Transform Infrared (FTIR).....                                  | 28 |
| BAB IV         | HASIL DAN PEMBAHASAN .....   | 29 |
| 4.1            | Komposisi Silika Geothermal dan Nanosilika .....                                 | 29 |
| 4.2            | Fase Silika Geothermal dan Nanosilika .....                                      | 31 |
| 4.3            | <i>Response Surface Methodolgy</i> (RSM) Terhadap Yield Nanosilika.....          | 33 |
| 4.3.1          | Pengaruh Suhu, pH, dan Konsentrasi NaOH Terhadap Yield Nanosilika...             | 35 |
| 4.3.2          | Kondisi Optimum Variabel Bebas Terhadap Yield Maksimum.....                      | 39 |
| 4.4            | Pengaruh Suhu, pH dan Konsentrasi NaOH Terhadap Ukuran Partikel Nanosilika ..... | 40 |
| 4.5            | Pengaruh Waktu Sonikasi Terhadap Ukuran Partikel Nanosilika .....                | 42 |
| 4.6            | Morfologi Nanosilika.....  | 44 |
| 4.7            | Gugus Fungsional Silika Geothermal dan Nanosilika .....                          | 45 |
| BAB V          | KESIMPULAN DAN SARAN .....   | 47 |
| 5.1            | Kesimpulan .....   | 47 |
| 5.2            | Saran Penelitian .....   | 47 |
| DAFTAR PUSTAKA | .....  | 48 |
| LAMPIRAN       | .....  | 52 |