

DAFTAR ISI

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| PRAKATA | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| INTISARI | xi |
| ABSTRACT | xii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| I.1 Latar Belakang | 1 |
| I.2 Tujuan Penelitian | 3 |
| I.3 Manfaat Penelitian | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS | 4 |
| II.1 Tinjauan Pustaka | 4 |
| II.1.1 Pengolahan limbah ion perak dari proses fotografi | 4 |
| II.1.2 Metode fotoreduksi untuk pengolahan limbah ion perak dari proses fotografi | 5 |
| II.1.3 Pemanfaatan asam organik dari tanaman untuk fotoreduksi | 7 |
| II.1.4 Pemanfaatan daun sirih | 8 |
| II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian | 8 |
| II.2.1 Perumusan hipotesis 1 | 8 |
| II.2.2 Perumusan hipotesis 2 | 11 |
| II.2.3 Perumusan hipotesis 3 | 13 |
| II.2.4 Perumusan hipotesis 4 | 14 |
| II.2.5 Rancangan penelitian | 15 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | 16 |
| III.1 Alat dan Bahan Penelitian | 16 |
| III.1.1 Bahan penelitian | 16 |
| III.1.2 Alat penelitian | 16 |
| III.2 Prosedur Kerja | 16 |
| III.2.1 Identifikasi ion Ag(I) dalam limbah | 16 |
| III.2.2 Ekstraksi fenol dan asam askorbat dari daun sirih | 17 |
| III.2.3 Proses fotoreduksi ion Ag(I) | 18 |
| III.2.4 Analisis XRD dan TEM terhadap hasil fotoreduksi | 19 |

| | | |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|----|
| BAB IV | HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 20 |
| IV.1 | Identifikasi Ion Ag(I) dalam Limbah | 20 |
| IV.1.1 | Uji kualitatif ion Ag(I) | 20 |
| IV.1.2 | Uji kuantitatif ion Ag(I) | 21 |
| IV.2 | Ekstraksi Feno dan Asam Askorbat dari Daun Sirih | 22 |
| IV.2.1 | Uji kualitatif keberadaan fenol dan asam askorbat dalam daun sirih | 22 |
| IV.2.2 | Optimasi waktu ekstraksi daun sirih | 24 |
| IV.2.3 | Optimasi suhu ekstraksi daun sirih | 25 |
| IV.2.4 | Optimasi massa daun sirih | 26 |
| IV.3 | Proses Fotoreduksi Ion Ag(I) | 27 |
| IV.3.1 | Pengaruh volume ekstrak air daun sirih | 27 |
| IV.3.2 | Pengaruh waktu penyinaran | 30 |
| IV.3.3 | Pengaruh pengaliran gas N ₂ | 31 |
| IV.4 | Analisis Padatan Hasil Fotoreduksi | 32 |
| BAB V | KESIMPULAN | 36 |
| V.1 | Kesimpulan | 36 |
| V.2 | Saran | 36 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 37 |
| | LAMPIRAN | 40 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar II.1 | Struktur fenol dan asam askorbat | 9 |
| Gambar II.2 | Reaksi oksidasi asam askorbat | 13 |
| Gambar II.3 | Reaksi oksidasi asam fenol | 13 |
| Gambar IV.1 | Larutan limbah, standar $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ dan standar AgNO_3 sebelum dan sesudah ditambahkan larutan NaCl | 20 |
| Gambar IV.2 | Larutan limbah, standar $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ dan standar AgNO_3 sesudah ditambahkan larutan K_2CrO_4 | 21 |
| Gambar IV.3 | Larutan standar asam askorbat dan ekstrak daun sirih sebelum ditambahkan larutan metilen biru dan larutan standar asam askorbat dan ekstrak daun sirih setelah ditambahkan larutan metilen biru | 22 |
| Gambar IV.4 | Reaksi metilen biru dengan asam askorbat | 23 |
| Gambar IV.5 | Larutan standar asam galat dan ekstrak daun sirih sebelum ditambahkan larutan FeCl_3 dan larutan standar asam galat dan ekstrak daun sirih setelah ditambahkan larutan FeCl_3 | 23 |
| Gambar IV.6 | Pengaruh waktu ekstraksi terhadap jumlah asam dan fenol total yang larut dari daun sirih | 25 |
| Gambar IV.7 | Pengaruh suhu ekstraksi terhadap jumlah asam dan fenol total yang larut dari daun sirih | 25 |
| Gambar IV.8 | Pengaruh massa daun sirih terhadap jumlah asam dan fenol total yang larut dari daun sirih | 26 |
| Gambar IV.9 | Pengaruh volume ekstrak air daun sirih terhadap fotoreduksi ion Ag(I) | 28 |
| Gambar IV.10 | Pengaruh waktu penyinaran terhadap fotoreduksi ion Ag(I) | 30 |
| Gambar IV.11 | Pengaruh volume gas N_2 terhadap fotoreduksi ion Ag(I) | 31 |
| Gambar IV.12 | Difraktogram hasil fotoreduksi tanpa gas N_2 dan dengan gas N_2 | 32 |
| Gambar IV.13 | Hasil analisis TEM padatan Ag dan hasil <i>Selected Area Electron Diffraction</i> | 34 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel II.1 | Kandungan yang terdapat dalam daun sirih | 9 |
| Tabel IV.1 | Data nilai d padatan hasil fotoreduksi dan nilai d standar dari JCPDS | 33 |
| Tabel IV.2 | Perbandingan jarak antar bidang kristal (d) sampel dengan standar | 35 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 | Uji kuantitatif ion Ag(I) dalam limbah | 40 |
| Lampiran 2 | Penentuan konsentrasi asam total dalam larutan ekstrak air daun sirih dengan metode titrasi alkalimetri | 41 |
| Lampiran 3 | Penentuan konsentrasi asam reduktor dalam larutan ekstrak air daun sirih dengan metode titrasi permanganometri | 42 |
| Lampiran 4 | Penentuan konsentrasi fenol total dalam larutan ekstrak air daun sirih dengan metode Folin-Ciocalteu | 43 |
| Lampiran 5 | Pengaruh volume ekstrak air daun sirih pada fotoreduksi ion Ag(I) | 45 |
| Lampiran 6 | Pengaruh waktu penyinaran pada fotoreduksi ion Ag(I) | 46 |
| Lampiran 7 | Pengaruh volume gas N ₂ pada fotoreduksi ion Ag(I) | 47 |