

## DAFTAR ISI

|                                                                          |      |
|--------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                                               | i    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                                          | ii   |
| <b>SURAT PERNYATAAN PLAGIARISME</b> .....                                | iii  |
| <b>PRAKATA</b> .....                                                     | iv   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                                  | vi   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                               | viii |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                                | ix   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                                             | x    |
| <b>INTISARI</b> .....                                                    | xi   |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                                     | xii  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                                           | 1    |
| A. Latar Belakang.....                                                   | 1    |
| B. Rumusan Masalah.....                                                  | 5    |
| C. Tujuan.....                                                           | 6    |
| D. Manfaat.....                                                          | 6    |
| E. Ruang Lingkup Penelitian.....                                         | 6    |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....                                       | 8    |
| A. Kopi Robusta ( <i>Coffea canephora</i> Pierre ex A. Froehner ).....   | 5    |
| B. Fermentasi Kopi.....                                                  | 11   |
| C. Peran Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Khamir pada Kopi Fermentasi ..... | 15   |
| D. Aktivitas Antimikroba Bakteriosin .....                               | 19   |
| E. Senyawa Metabolit Kopi Robusta .....                                  | 23   |
| <b>BAB III LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS</b> .....                        | 25   |
| A. Landasan Teori.....                                                   | 25   |
| B. Hipotesis.....                                                        | 30   |
| <b>BAB IV METODE PENELITIAN</b> .....                                    | 31   |
| A. Waktu dan Tempat Penelitian.....                                      | 31   |
| B. Alat dan Bahan.....                                                   | 31   |
| C. Rancangan Penelitian.....                                             | 32   |
| D. Alur Penelitian.....                                                  | 34   |
| E. Prosedur Penelitian.....                                              | 35   |
| 1. Sterilisasi Alat dan Media.....                                       | 35   |
| 2. Pembuatan Kultur Starter.....                                         | 35   |
| 3. Fermentasi dan Sampling Kopi Robusta.....                             | 36   |
| 4. Skrining Bal dan Evaluasi Putatif Bakteriosin.....                    | 38   |

|                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| a. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Kopi Robusta.....        | 38         |
| b. Uji Aktivitas Antibakteri Bakteriosin Putatif.....                     | 39         |
| c. Uji Stabilitas Bakteriosin Putatif pada Variasi Suhu.....              | 40         |
| d. Uji Stabilitas Bakteriosin Putatif pada Variasi pH.....                | 41         |
| e. Uji Stabilitas Bakteriosin Putatif pada Enzim Protease.....            | 41         |
| 5. Analisis Mikrobiologis.....                                            | 42         |
| a. Enumerasi Total Mikrobial.....                                         | 42         |
| 6. Analisis Kimia.....                                                    | 43         |
| a. Analisis senyawa volatile Kopi Robusta (GC/MS).....                    | 43         |
| b. Analisis Kadar Kafein Kopi Robusta (HPLC).....                         | 44         |
| 7. Analisis Sensorik.....                                                 | 44         |
| 8. Analisis Data.....                                                     | 45         |
| <b>BAB V HASIL &amp; PEMBAHASAN.....</b>                                  | <b>46</b>  |
| 5.1 Profil dan Aktivitas Antibakteri Bakteriosin Putatif.....             | 46         |
| A. Profil Populasi Bakteri Asam Laktat dalam Fermentasi Kopi Robusta..... | 46         |
| B. Aktivitas Antibakteri Bakteriosin Putatif dari Isolat BAL Terpilih     | 53         |
| C. Stabilitas Bakteriosin Putatif pada Variasi pH.....                    | 57         |
| D. Stabilitas Bakteriosin Putatif pada Variasi Suhu.....                  | 61         |
| E. Stabilitas Bakteriosin Putatif pada Enzim Protease .....               | 65         |
| 5.2 Pengaruh Ko-Inokulasi Terhadap Kualitas Kopi.....                     | 67         |
| F. Profil Mikrobiologis Sampel Kopi Fermentasi Terpilih.....              | 67         |
| G. Profil Senyawa Volatil Sampel Kopi Fermentasi Terpilih.....            | 70         |
| H. Kandungan Kafein Sampel Kopi Fermentasi Terpilih.....                  | 78         |
| I. Analisis Sensorik Sampel Kopi Fermentasi Terpilih.....                 | 82         |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                                                 | <b>86</b>  |
| A. Kesimpulan.....                                                        | 86         |
| B. Saran.....                                                             | 87         |
| <b>RINGKASAN.....</b>                                                     | <b>88</b>  |
| <b>SUMMARY.....</b>                                                       | <b>91</b>  |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                                | <b>94</b>  |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                      | <b>109</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|            |                                                                                                                        |    |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1.  | Morfologi (habitus) kopi robusta ( <i>coffea canephora</i> ).....                                                      | 10 |
| Gambar 2.  | Proses pasca panen kopi menggunakan metode fermentasi kering, semi-kering, dan basah.....                              | 12 |
| Gambar 3.  | Faktor yang mempengaruhi proses fermentasi kopi.....                                                                   | 13 |
| Gambar 4.  | Jenis fermentasi bakteri .....                                                                                         | 18 |
| Gambar 5.  | Diagram alur penelitian. ....                                                                                          | 13 |
| Gambar 6.  | Proses fermentasi kopi robusta .....                                                                                   | 37 |
| Gambar 7.  | Total bakteri asam laktat pada sampel fermentasi kering kopi robusta.....                                              | 49 |
| Gambar 8.  | Morfologi bal yang diisolasi dari fermentasi kering kopi robusta.....                                                  | 51 |
| Gambar 9.  | Zona hambat yang terbentuk antara isolat bal dan indikator bakteri.....                                                | 54 |
| Gambar 10. | Aktivitas antibakteri dari bal terpilih yang diisolasi dari kopi robusta lampung fermentasi kering.....                | 55 |
| Gambar 11. | Stabilitas terhadap variasi pH antibakteri dari bal terpilih yang diisolasi dari kopi robusta fermentasi kering. ....  | 60 |
| Gambar 12. | Stabilitas terhadap variasi suhu antibakteri dari bal terpilih yang diisolasi dari kopi robusta fermentasi kering..... | 63 |
| Gambar 13. | Profiling senyawa volatil kopi robusta tanpa perlakuan dan ko-inokulasi hasil GC/MS.....                               | 72 |
| Gambar 14. | Heatmap senyawa volatil kopi robusta tanpa perlakuan dan ko-inokulasi hasil GC/MS.....                                 | 73 |
| Gambar 15. | HPLC chromatogram a) sampel tanpa inokulum, b) sampel ko-inokulasi .....                                               | 81 |
| Gambar 16. | Cupping test sensorik skor kopi robusta tanpa perlakuan (t) dan ko-inokulasi (k) .....                                 | 83 |

## DAFTAR TABEL

|          |                                                                                              |    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1. | Rancangan experimental.....                                                                  | 33 |
| Tabel 2. | Karakterisasi morfologi isolat bal terpilih dari fermentasi kering kopi robusta .....        | 52 |
| Tabel 3. | Aktivitas penghambatan bakteriosisn putatif setelah perlakuan protease K                     | 66 |
| Tabel 4. | Enumerasi mikroba dari fermentasi kering kopi robusta.....                                   | 69 |
| Tabel 5. | Kadar kafein sampel kopi robusta fermentasi kering terpilih.....                             | 79 |
| Tabel 6. | <i>Cupping test</i> sensorik skor kopi robusta tanpa perlakuan (T) dan ko-inokulasi (K)..... | 84 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|              |                                                              |     |
|--------------|--------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1.  | Fermentasi kopi dan kultur starter .....                     | 103 |
| Lampiran 2.  | Total populasi koloni bal .....                              | 104 |
| Lampiran 3.  | Isolasi bal sampel terpilih. ....                            | 107 |
| Lampiran 4.  | Pemurnian isolat terpilih.....                               | 108 |
| Lampiran 5.  | Pewarnaan gram dan katalase test.....                        | 109 |
| Lampiran 6.  | Aktivitas antibakteri.....                                   | 111 |
| Lampiran 7.  | Stabilitas ph aktivitas antibakteri.....                     | 117 |
| Lampiran 8.  | Stabilitas suhu aktivitas antibakteri.....                   | 119 |
| Lampiran 9.  | Stabilitas bakteriosin putatif terhadap enzim protease K.... | 121 |
| Lampiran 10. | Enumerasi mikroba sampel kopi terpilih.....                  | 124 |
| Lampiran 11. | Analisis senyawa volatil GC/MS.....                          | 124 |
| Lampiran 12. | Analisis senyawa kafein HPLC.....                            | 130 |
| Lampiran 13  | Analisis sensorik <i>cupping test</i> .....                  | 131 |