

## DAFTAR ISI

|                                                     | Halaman |
|-----------------------------------------------------|---------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                          | i       |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN TIM PROMOTOR</b> .....       | ii      |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENILAI</b> .....        | iii     |
| <b>PRAKATA</b> .....                                | vii     |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                             | ix      |
| <b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....                       | xiii    |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                           | xiv     |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                          | xv      |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                        | xvi     |
| <b>INTISARI</b> .....                               | xvii    |
| <b>ABSTRACT</b> .....                               | xix     |
| <br><b>BAB I. PENDAHULUAN</b>                       |         |
| A. Latar Belakang .....                             | 1       |
| B. Permasalahan .....                               | 6       |
| C. Tujuan Penelitian .....                          | 6       |
| D. Keaslian Penelitian .....                        | 7       |
| E. Manfaat Penelitian .....                         | 11      |
| <br><b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>                 |         |
| A. Tinjauan Pustaka .....                           | 13      |
| 1. Talas <i>Colocasia</i> spp. ....                 | 13      |
| a. Morfologi .....                                  | 13      |
| b. Klasifikasi dan Taksonomi .....                  | 15      |
| c. Distribusi dan Penyebaran .....                  | 17      |
| d. Manfaat dan Kandungan Gizi .....                 | 20      |
| e. Plasma Nutfah .....                              | 22      |
| f. Talas Kalimantan .....                           | 25      |
| 2. Karakter Morfologis.....                         | 26      |
| 3. Karakter Anatomis .....                          | 29      |
| 4. Karakter Molekular .....                         | 32      |
| a. <i>Random Amplified Polymorphic (RAPD)</i> ..... | 34      |
| b. <i>Internal Transcribed Spacer (ITS)</i> .....   | 37      |
| B. Landasan Teori .....                             | 40      |
| C. Hipotesis .....                                  | 45      |
| <br><b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>               |         |
| A. Waktu dan Tempat Penelitian.....                 | 48      |
| B. Bahan Penelitian .....                           | 49      |
| 1. Bahan sampel tanaman .....                       | 49      |
| 2. Bahan untuk koleksi .....                        | 50      |
| 3. Bahan kimia .....                                | 50      |

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| C. Alat Penelitian.....                                | 51 |
| a. Alat koleksi .....                                  | 51 |
| b. Alat untuk pembuatan preparat awetan .....          | 51 |
| c. Alat untuk analisis molekular .....                 | 51 |
| D. Pendekatan dan Rancangan Penelitian .....           | 52 |
| E. Prosedur Kerja .....                                | 53 |
| 1. Penentuan lokasi sampling .....                     | 53 |
| 2. Analisis karakter Morfologis .....                  | 53 |
| a. Cara Kerja .....                                    | 53 |
| b. Karakterisasi dan Skoring karakter Morfologis ..... | 54 |
| 3. Analisis karakter Anatomis .....                    | 55 |
| a. Cara kerja .....                                    | 55 |
| b. Pembuatan Preparat anatomi .....                    | 56 |
| c. Karakterisasi dan skoring karakter Anatomis .....   | 56 |
| 4. Analisis karakter Molekular .....                   | 57 |
| a. Cara Kerja .....                                    | 57 |
| b. Isolasi DNA talas menggunakan metode CTAB .....     | 57 |
| c. Uji kualitas dan kuantitas DNA .....                | 58 |
| d. Amplifikasi DNA dengan teknik PCR .....             | 60 |
| F. Analisis Data .....                                 | 61 |
| 1. Analisis data karakter morfologis .....             | 61 |
| 2. Analisis data karakter anatomis .....               | 62 |
| 3. Analisis data karakter molekular .....              | 63 |
| a. <i>Random Amplified Polymorphic DNA</i> .....       | 63 |
| b. <i>Internal Transcribed Spacer</i> .....            | 63 |

#### BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| A. Eksplorasi dan distribusi Talas di Pulau Kalimantan .....      | 66 |
| B. Karakter Morfologis .....                                      | 71 |
| 1. Pengamatan Morfologis talas <i>Colocasia spp</i> .....         | 71 |
| a. Daun .....                                                     | 75 |
| b. Tangkai daun .....                                             | 77 |
| c. Umbi .....                                                     | 78 |
| 2. Keragaman spesies dan kultivar talas di pulau Kalimantan ..... | 80 |
| a. <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott .....                   | 82 |
| 1. <i>C.esculenta</i> 'Keladi Gunung' .....                       | 85 |
| 2. <i>C.esculenta</i> 'Talas Malaysia/Keladi Bangkok' .....       | 86 |
| 3. <i>C.esculenta</i> 'Keladi Hitam' .....                        | 87 |
| 4. <i>C.esculenta</i> 'Talas Jahe' .....                          | 89 |
| 5. <i>C.esculenta</i> 'Keladi Sayur/Talas Pare' .....             | 89 |
| 6. <i>C.esculenta</i> 'Keladi Minyak/Talas Sutera' .....          | 90 |
| 7. <i>C.esculenta</i> 'Talas Telur' .....                         | 91 |
| 8. <i>C.esculenta</i> 'Keladi Tikus' .....                        | 92 |
| 9. <i>C.esculenta</i> 'Keladi Cina' .....                         | 92 |
| 10. <i>C.esculenta</i> 'Keladi Mei/Talas Berod' .....             | 93 |
| 11. <i>C.esculenta</i> 'Keladi Kelapa' .....                      | 94 |

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 12. <i>C. esculenta</i> ‘Keladi Udang’ .....                                   | 94  |
| 13. <i>C. esculenta</i> ‘Keladi Madura’ .....                                  | 95  |
| b. <i>Colocasia esculenta</i> tipe liar .....                                  | 96  |
| c. <i>Colocasia affinis</i> Schott. ....                                       | 98  |
| d. <i>Colocasia</i> sp .....                                                   | 100 |
| 3. Analisis keserupaan Talas di Kalimantan .....                               | 102 |
| C. Karakter Anatomis .....                                                     | 110 |
| 1. Aksesori talas untuk pengamatan anatomis.....                               | 110 |
| 2. Struktur anatomis aksesori talas Kalimantan.....                            | 110 |
| a. <i>Colocasia esculenta</i> ‘Talas Malaysia’ .....                           | 110 |
| b. <i>Colocasia affinis</i> Schott .....                                       | 113 |
| c. <i>Colocasia</i> sp .....                                                   | 115 |
| 3. Analisis keserupaan talas di Kalimantan .....                               | 117 |
| D. Karakter Molekular .....                                                    | 123 |
| 1. <i>Random Amplified Polymorphic DNA</i> (RAPD) .....                        | 123 |
| a. Aksesori talas untuk pengamatan karakter molekular RAPD ....                | 123 |
| b. Hasil Kualitas DNA daun aksesori talas .....                                | 124 |
| c. Hasil pita RAPD .....                                                       | 127 |
| d. Analisis kluster .....                                                      | 130 |
| 2. <i>Internal Transcribed Spacer</i> (ITS) .....                              | 134 |
| a. Aksesori talas untuk pengamatan karakter molekular .....                    | 134 |
| b. Amplifikasi daerah ITS-Rdna sampel talas .....                              | 135 |
| c. Homologi sekuen kultivar talas Kalimantan dari <i>GenBank</i> ....          | 136 |
| d. Sekuensing nukleotida daerah ITS-Rdna talas .....                           | 139 |
| e. Mutasi pada daerah ITS-1, 5.8S dan ITS-2 .....                              | 141 |
| f. Variasi Genetik .....                                                       | 151 |
| g. Analisis filogenetik talas di Kalimantan .....                              | 154 |
| <b>BAB V. PEMBAHASAN UMUM</b>                                                  |     |
| A. Keragaman talas <i>Colocasia</i> spp. berdasarkan karakter morfologis. .... | 161 |
| B. Keragaman talas <i>Colocasia</i> spp. berdasarkan karakter anatomis .....   | 165 |
| C. Keragaman talas <i>Colocasia</i> spp. berdasarkan karakter molekular .....  | 167 |
| D. Hubungan kekerabatan talas di pulau Kalimantan .....                        | 167 |
| <b>BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN</b>                                              |     |
| A. Simpulan .....                                                              | 173 |
| B. Saran .....                                                                 | 174 |
| <b>RINGKASAN</b> .....                                                         | 175 |
| <b>SUMMARY</b> .....                                                           | 187 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                                                    | 198 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....                                                          | 209 |

## DAFTAR SINGKATAN

|                |                                                                |
|----------------|----------------------------------------------------------------|
| AFLP           | : <i>Amplified Fragment Length Polymorphism</i>                |
| BB-Biogen      | : <i>Balai Besar Biogenetik</i>                                |
| BLAST          | : <i>Basic Local Alignment Search Tool</i>                     |
| CIA            | : <i>Chloroform Isoamyl Alcohol</i>                            |
| C-TAB          | : <i>Cetyl-Trimethylammonium bromide</i>                       |
| dNTPs          | : <i>Deoxyribonucleic Acid Triphosphates</i>                   |
| DDBJ           | : <i>DNA Data Bank of Japan</i>                                |
| DNA            | : <i>Dioxyribo Nucleid Acid</i>                                |
| EDTA           | : <i>Ethyl Diamina Tetra-Ammonia</i>                           |
| IPGRI          | : <i>International Plant Genetic Resources Institute</i>       |
| ITS-rDNA       | : <i>Internal Transcribed Spacer Ribosomal DNA</i>             |
| Kultivar       | : <i>Cultivated Variety</i>                                    |
| LIPI           | : <i>Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia</i>                    |
| MEGA           | : <i>Molecular Evolutionary Genetic Analysis version 7</i>     |
| NCBI           | : <i>National Center for Biotechnology Information</i>         |
| OTUs           | : <i>Operational Taxonomic Units</i>                           |
| PCR            | : <i>Polymerase Chain Reaction</i>                             |
| PEG            | : <i>Polyethylene Glycol</i>                                   |
| PVP            | : <i>Polyvinyl Pyrrolidone</i>                                 |
| RAPD           | : <i>Random Amplified Polymorphic DNA</i>                      |
| TANSOA         | : <i>Taro Network for South East Asia and Oceania</i>          |
| Taq Polymerase | : <i>Thermostable polymerase</i>                               |
| TBE            | : <i>Tris Buffer EDTA</i>                                      |
| TE             | : <i>Tris EDTA</i>                                             |
| Tris-HCL       | : <i>Tris Hydrochloride</i>                                    |
| UPGMA          | : <i>Unweighted Pair-group Method using Arithmetic Average</i> |
| UV             | : <i>Ultra Violet</i>                                          |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                               | Halaman |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 1. Penelitian tentang tanaman talas yang telah dilakukan .....                                          | 8       |
| Tabel 2. Lokasi pengambilan sampel aksesori talas dari 25 kabupaten di Kalimantan.....                        | 48      |
| Tabel 3. Karakter morfologis talas dan nilai skoring <i>Colocasia spp.</i> .....                              | 58      |
| Tabel 4. Karakter anatomis daun, tangkai daun yang diamati .....                                              | 56      |
| Tabel 5. Urutan nukleotida primer yang digunakan untuk amplifikasi .....                                      | 60      |
| Tabel 6. Komposisi reaksi PCR-RAPD .....                                                                      | 60      |
| Tabel 7. Kondisi reaksi PCR-RAPD .....                                                                        | 61      |
| Tabel 8. Urutan nukleotida primer ITS.....                                                                    | 61      |
| Tabel 9. Komposisi reaksi PCR-ITS . .....                                                                     | 61      |
| Tabel 10. Kondisi reaksi PCR daerah ITS r-DNA .....                                                           | 62      |
| Tabel 11. Aksesori talas yang ditemukan di Kalimantan.....                                                    | 66      |
| Tabel 12. Karakter morfologis untuk identifikasi .....                                                        | 73      |
| Tabel 13. Spesies dan varietas talas yang ditemukan di Kalimantan . .....                                     | 81      |
| Tabel 14. Perbedaan antara 2 kluster utama berdasarkan dendrogram .....                                       | 105     |
| Tabel 15. Perbedaan antara spesies <i>C. esculenta</i> dan <i>C. affinis</i> .....                            | 106     |
| Tabel 16. Aksesori talas untuk pengamatan karakter anatomis .....                                             | 110     |
| Tabel 17. Aksesori talas untuk pengamatan karakter molekular RAPD .....                                       | 123     |
| Tabel 18. Hasil uji kualitas dan kuantitas DNA genom talas . .....                                            | 125     |
| Tabel 19. Primer, susunan nukleotida dan jumlah pita RAPD .....                                               | 127     |
| Tabel 20. Aksesori talas untuk pengamatan karakter molekular ITS-rDNA ....                                    | 135     |
| Tabel 21. Hasil analisis ITS-rDNA menggunakan BLAST .....                                                     | 137     |
| Tabel 22. Ukuran fragmen daerah ITS1, 5.8S dan ITS-2 .....                                                    | 139     |
| Tabel 23. Variasi genetik aksesori talas di Kalimantan dan <i>outgroup</i> dari database <i>Genbank</i> ..... | 152     |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                             | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 1. Morfologi tanaman talas .....                                     | 14      |
| Gambar 2. Distribusi tanaman talas genus <i>Colocasia</i> .....             | 20      |
| Gambar 3. Bagian-bagian daerah ITS DNA Ribosom .....                        | 38      |
| Gambar 4. Kerangka konsep penelitian .....                                  | 47      |
| Gambar 5. Peta lokasi pengambilan sampel.....                               | 49      |
| Gambar 6. Pendekatan dan rancangan kerja penelitian .....                   | 52      |
| Gambar 7. Distribusi talas di Kalimantan .....                              | 69      |
| Gambar 8. Daun tanaman talas .....                                          | 76      |
| Gambar 9. Variasi warna permukaan helai daun . .....                        | 77      |
| Gambar 10. Warna tangkai daun talas .....                                   | 78      |
| Gambar 11. Bentuk umbi talas .....                                          | 79      |
| Gambar 12. Variasi warna daging dan serat umbi talas .....                  | 79      |
| Gambar 13. Variasi warna cincin petiole pada talas .....                    | 80      |
| Gambar 14. Spesies talas yang ditemukan di pulau Kalimantan .....           | 82      |
| Gambar 15. Struktur bunga pada talas <i>C. esculenta</i> .....              | 84      |
| Gambar 16. Kultivar talas Gunung . .....                                    | 86      |
| Gambar 17. Kultivar talas <i>C. esculenta</i> .....                         | 87      |
| Gambar 18. Kultivar keladi Hitam .....                                      | 88      |
| Gambar 19. Kultivar talas <i>C. esculenta</i> .....                         | 90      |
| Gambar 20. Kultivar talas <i>C. esculenta</i> .....                         | 92      |
| Gambar 21. Kultivar talas <i>C. esculenta</i> .....                         | 93      |
| Gambar 22. Kultivar talas <i>C. esculenta</i> .....                         | 95      |
| Gambar 23. Talas <i>C. esculenta</i> tipe liar .....                        | 98      |
| Gambar 24. Talas spesies <i>C. affinis</i> . .....                          | 100     |
| Gambar 25. Talas . .....                                                    | 101     |
| Gambar 26. Dendogram hubungan kekerabatan .....                             | 104     |
| Gambar 27. Analisis komponen utama karakter morfologis .....                | 109     |
| Gambar 28. Penampang melintang talas <i>C. esculenta</i> .....              | 112     |
| Gambar 29. Penampang melintang talas <i>C. affinis</i> . .....              | 114     |
| Gambar 30. Penampang melintang talas <i>Colocasia</i> sp. ....              | 117     |
| Gambar 31. Penampang melintang daun .....                                   | 118     |
| Gambar 32. Penampang melintang tangkai daun. ....                           | 119     |
| Gambar 33. Penampang melintang akar .....                                   | 120     |
| Gambar 34. Dendogram hasil pengamatan karakter anatomis.....                | 120     |
| Gambar 35. Dendogram hubungan kekerabatan talas .....                       | 130     |
| Gambar 36. Hasil elektroforesis gel agarosa daerah ITS-1 dan ITS-2 .136     |         |
| Gambar 37. <i>Alignment</i> nukleotida daerah ITS-1, 5,8S dan ITS-2 . ..... | 143     |
| Gambar 38. Pohon filogenetik sekuens talas di Kalimantan .....              | 155     |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                                                                    | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1. Karakter morfologis dalam bentuk data biner .....                                                                                      | 209     |
| Lampiran 2. Prosedur pembuatan preparat awetan .....                                                                                               | 210     |
| Lampiran 3. Karakter anatomis dalam bentuk biner .....                                                                                             | 212     |
| Lampiran 4. Karakter molekular RAPD dalam bentuk data biner .....                                                                                  | 213     |
| Lampiran 5. Komposisi bahan kimia reagen isolasi DNA .....                                                                                         | 214     |
| Lampiran 6. Matriks similaritas antar aksesori talas (OTUs) <i>Colocasia</i> spp.<br>berdasarkan karakter morfologis .....                         | 216     |
| Lampiran 7. Matriks similaritas antar aksesori talas (OTUs) <i>Colocasia</i> spp.<br>berdasarkan karakter anatomis. ....                           | 217     |
| Lampiran 8. Matriks similaritas antar aksesori talas (OTUs) <i>Colocasia</i> spp. di<br>pulau Kalimantan berdasarkan karakter molekular RAPD ..... | 218     |
| Lampiran 9. Mutasi pada sekuen ITS-rDNA .....                                                                                                      | 219     |
| Lampiran 10. Foto hasil elektroforesis molekular RAPD .....                                                                                        | 228     |
| Lampiran 11. Aksesori talas yang ditemukan di Kalimantan .....                                                                                     | 236     |