

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN TIM PROMOTOR	iv
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI DISERTASI	v
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR ARTI, LAMBANG, DAN SINGKATAN	xvii
INTISARI	xix
ABSTRACT	xx
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Keaslian Penelitian	9
E. Manfaat Penelitian	12
II. TINJAUAN PUSTAKA	13
A. <i>Biological Species Concepts</i> (BSC)	13
B. Pola Sebaran Flora dan Fauna Endemik Sulawesi	14
C. Sejarah dan Sebaran <i>Stingless bees</i>	15
D. Keanekaragaman dan Klasifikasi <i>Stingless bees</i>	17
E. Morfologi <i>Stingless bees</i>	18
F. Diagnostik Genus <i>Stingless bees</i> Sulawesi	20
G. Bahan dan Struktur Sarang <i>Stingless bees</i>	23
H. Dampak Perdagangan Koloni <i>Stingless bees</i> Antar Wilayah ...	24
I. DNA <i>Barcoding</i>	26
J. Landasan Teori	28
K. Hipotesis	31
III. METODE PENELITIAN	32
A. Waktu dan Tempat Penelitian	32
B. Bahan	40
C. Alat	40
D. Cara Kerja	42
1. Pengamatan Lokasi Sampling	42
2. Koleksi dan Pengawetan Spesimen <i>Stingless bees</i>	42
3. Identifikasi Morfologis <i>Stingless bees</i>	43
a. Identifikasi Morfologi dan Morfometri	43
b. Identifikasi Morfometri Geometri	43
4. Identifikasi Molekuler <i>Stingless bees</i>	44

a.	Isolasi DNA	44
b.	Amplifikasi DNA dan Sekuensing	44
c.	Elektroforesis	45
5.	Pengamatan Karakteristik Sarang	46
E.	Analisis Data	46
1.	<i>Principal Component Analysis</i> (PCA), Uji Similaritas <i>Bray Curtis</i> , dan Uji Similaritas <i>Gower</i>	46
2.	Analisis Morfometri Geometri	46
3.	Analisis Data Molekuler	47
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	48
A.	Karakter Morfologi <i>Stingless bees</i> Sulawesi	48
1.	Diagnostik Spesies <i>Stingless bees</i> Sulawesi	49
a.	<i>Tetragonula biroi</i> (Fries, 1898)	49
b.	<i>Tetragonula clypearis</i> (Fries, 1909)	52
c.	<i>Tetragonula fuscobalteata</i> (Cameron, 1908)	55
d.	<i>Tetragonula laeviceps</i> (Smith, 1857)	59
e.	<i>Tetragonula pagdeni</i> (Schwarz, 1939)	63
f.	<i>Tetragonula sapiens</i> (Cockerell, 1911)	66
g.	<i>Heterotrigona itama</i> (Cockerell, 1918)	69
h.	<i>Homotrigona canifrons</i> (Smith, 1857)	73
i.	<i>Lepidotrigona terminata</i> (Smith, 1878)	76
j.	<i>Wallacetrigona incisa</i> (Sakagami & Inoue, 1989)	80
2.	Kunci Identifikasi Spesies <i>Stingless bees</i> Sulawesi berdasarkan Karakter Morfologi	94
3.	<i>Principal Component Analysis</i> (PCA) dan Uji Similaritas <i>Bray-Curtis</i>	98
4.	Analisis Morfometri Geometri Genus <i>Tetragonula</i>	104
B.	Struktur Sarang <i>Stingless bees</i> Sulawesi	111
1.	Informasi Geografis, Material Sarang, Ketinggian dari Permukaan Tanah, dan Sumber Air di Sekitar Sarang	111
2.	Bentuk, Tekstur, Ukuran, dan Warna Pintu Masuk Sarang (<i>Nest Entrance</i>)	114
3.	Kunci Identifikasi Spesies <i>Stingless bees</i> Sulawesi berdasarkan Karakter Pintu Masuk Sarang (<i>Nest Entrance</i>)	122
4.	Bentuk, Ukuran, Warna, dan Pilar Susunan Sel Pengeraman (<i>Brood Cell Arrangement</i>)	126
5.	Kunci Identifikasi Spesies <i>Stingless bees</i> Sulawesi berdasarkan Karakter Sel Pengeraman (<i>Brood Cell Arrangement</i>)	131
6.	<i>Principal Component Analysis</i> (PCA) dan Uji Similaritas <i>Gower</i>	133
C.	Karakter Molekuler <i>Stingless bees</i> Sulawesi	138
1.	Gen Mitokondria <i>COI</i>	138
a.	Hasil Amplifikasi dan Similaritas Sekuen Gen Mitokondria <i>COI</i>	138

b.	Variasi Genetik Sekuen Gen Mitokondria <i>COI</i>	142
1)	Komposisi Nukleotida Intrapopulasi	142
2)	Komposisi Nukleotida Intraspesies	144
3)	Variasi Genetik Intrapopulasi	145
4)	Variasi Genetik Intraspesies	149
c.	Pohon Filogenetik dan Jarak Genetik (<i>Genetic Distance</i>) Sekuen Gen Mitokondria <i>COI</i>	150
1)	Pohon Filogenetik	150
2)	Jarak Genetik (<i>Genetic Distance</i>)	153
d.	<i>Haplotype Network</i> Sekuen Gen Mitokondria <i>COI</i>	156
2.	Gen Mitokondria <i>16S rRNA</i>	161
a.	Hasil Amplifikasi dan Similaritas Sekuen Gen Mitokondria <i>16S rRNA</i>	161
b.	Variasi Genetik Sekuen Gen Mitokondria <i>16S rRNA</i> ..	165
1)	Komposisi Nukleotida Intrapopulasi	165
2)	Komposisi Nukleotida Intraspesies	166
3)	Variasi Genetik Intrapopulasi	167
4)	Variasi Genetik Intraspesies	170
c.	Pohon Filogenetik dan Jarak Genetik (<i>Genetic Distance</i>) Sekuen Gen Mitokondria <i>16S rRNA</i>	171
1)	Pohon Filogenetik	171
2)	Jarak Genetik (<i>Genetic Distance</i>)	173
d.	<i>Haplotype Network</i> Sekuen Gen Mitokondria <i>16S rRNA</i>	176
3.	Penggabungan Gen Mitokondria <i>COI</i> dan <i>16S rRNA</i>	177
a.	Pohon Filogenetik	177
b.	Jarak Genetik (<i>Genetic Distance</i>)	180
D.	Validasi dan Deskripsi Eksisting <i>Stingless bees</i> Sulawesi dan Biogeografinya	183
V.	PEMBAHASAN UMUM	187
VI.	SIMPULAN DAN SARAN	199
A.	Simpulan	199
B.	Saran	200
	RINGKASAN	201
	SUMMARY	212
	DAFTAR PUSTAKA	223
	LAMPIRAN	240