

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	8
1.4. Manfaat Penelitian.....	8
1.5. Batasan Penelitian.....	9
1.6. Hipotesis Penelitian	10
1.7. Keaslian Penelitian	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	22
2.1. Sistem Panas Bumi	22
2.2. Potensi Panas Bumi di Indonesia.....	27
2.3. Dampak Pengembangan Lapangan Panas Bumi	32
2.4. Keanekaragaman Jenis	35
2.5. Habitat	38
2.6. Seleksi Habitat.....	39
2.7. Ekologi Burung.....	40
2.8. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Burung.....	43
2.9. Burung Sebagai Bioindikator Dampak Kegiatan Eksplorasi Energi Panas Bumi	44
2.10. Kerangka Pemikiran	45
BAB III METODE PENELITIAN.....	50
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	50
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	51
3.3. Metode Pengambilan Data.....	52
3.3.1 Komponen Habitat.....	56
3.3.2 Data Komunitas Burung	60
3.4. Analisis Data.....	61
3.4.1. Komponen Habitat	61
3.4.2. Data Komunitas Burung.....	65
3.4.3. Analisis Hubungan Keanekaragaman Jenis Burung dengan Habitat	68
3.4.4 Evaluasi Pengelolaan Lapangan Panas Bumi Kamojang	69

BAB IV DESKRIPSI LOKASI PENELITIAN	72
4.1. Cagar Alam dan Taman Wisata Alam Kamojang.....	72
4.1.1. Luas dan Letak Kawasan CA-TWA Kamojang	72
4.1.2. Iklim.....	72
4.1.3. Topografi	73
4.1.4. Geologi dan Tanah.....	73
4.1.5. Hidrologi.....	74
4.1.6. Aksesibilitas.....	74
4.1.7. Flora.....	75
4.1.8. Fauna	75
4.1.9. Manifestasi Panas Bumi di TWA Kamojang	76
4.1.9. Potensi Wisata Alam	79
4.2. Lapangan Panas Bumi Kamojang	79
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	94
5.1. Kondisi Lingkungan Biotik dan Abiotik.....	94
5.1.1. Komponen Abiotik	97
5.1.2. Komponen Biotik	109
5.2. Perbedaan Kelimpahan dan Keanekaragaman Burung	130
5.2.1. Keanekaragaman Jenis Burung di lokasi DL dan TL.....	130
5.2.2. Kelimpahan Jenis Burung.....	147
5.2.3. Similaritas Jenis Burung	153
5.2.4. Kemerataan (Evenness) Jenis Burung	155
5.2.5. Feeding Guild Jenis Burung	156
5.2.6. Endemisitas dan Status Konservasi	174
5.3. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Satwa Burung	174
5.4. Evaluasi Pengelolaan Lapangan Panas Bumi Kamojang.....	181
5.5. Kebaharuan Penelitian	191
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	194
6.1 Kesimpulan	194
6.2 Saran	196
DAFTAR PUSTAKA	198
LAMPIRAN	219

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 1.1.	Penelitian Dampak, Panas Bumi dan Burung yang Terkait dengan Tema Penelitian	13
Tabel 3.1.	Metode, variabel dan analisis yang digunakan dalam penelitian...	72
Tabel 5.1.	Jarak titik pengamatan dari instalasi PLTP pada lokasi DL dan TL Plot Pengukuran	97
Tabel 5.2.	Uji signifikansi beberapa variabel abiotik pada lokasi DL dan TL	98
Tabel 5.3.	INP tertinggi pada tingkat pertumbuhan pohon lokasi DL dan TL	112
Tabel 5.4.	INP tertinggi pada tingkat pertumbuhan tiang lokasi DL dan TL	115
Tabel 5.5.	INP tertinggi pada tingkat pertumbuhan pancang lokasi DL dan TL	117
Tabel 5.6.	INP tertinggi pada tingkat pertumbuhan semai lokasi DL dan TL	119
Tabel 5.7.	Hasil analisis variabel tumbuhan dan uji beda antara DL dan TL	120
Tabel 5.8.	Jumlah jenis dan jumlah individu burung di lokasi penelitian	161
Tabel 5.9.	Analisis regresi linear berganda terhadap faktor Lingkungan yang mempengaruhi keanekaragaman Burung	175

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1.	Model-model kurva kelimpahan spesies	31
Gambar 2.2.	Bagan Alir Penelitian	49
Gambar 3.1.	Peta batas kawasan CA dan TWA Kamojang	51
Gambar 3.2.	Lokasi Terdampak (DL) dan Lokasi Referensi (TL)	53
Gambar 3.3.	Peta Sebaran Titik Pengamatan	55
Gambar 3.4.	Penempatan kuadrat pengamatan vegetasi mengikuti sebaran masing-masing point count	55
Gambar 3.5.	Circular Plot untuk pengukuran penutupan tajuk	59
Gambar 3.6.	Bentuk unit contoh untuk inventarisasi satwa liar burung dengan metode point count: P = Titik pengamatan, r = Radius lingkaran yang ditentukan berdasarkan kemampuan jarak pandang rata-rata (50 m)	60
Gambar 4.1.	Mata air panas di Kamojang (a) Lokasi CA Kamojang dan (b) TWA Kamojang	77
Gambar 4.2.	Kolam lumpur panas (a) Kawah Manuk (b) Kawah Berecek	78
Gambar 4.3.	Fumarol yang ada di area Kamojang	78
Gambar 4.4.	Sumur Produksi (<i>Production well</i>) KMJ-11 di lapangan panas bumi Kamojang	83
Gambar 4.5.	Sumur injeksi KMJ-21 pada lapangan panas bumi Kamojang ...	84
Gambar 4.6.	Kepala Sumur (<i>Wellhead</i>) pada Sumur Produksi KMJ-27 di lapangan panas bumi Kamojang	85
Gambar 4.7.	Bantalan sumur (<i>Wellpad</i>) yang terdapat satu sumur produksi KMJ-45 pada lapangan panas bumi Kamojang	86
Gambar 4.8.	Pipa Uap di Lapangan Panas Bumi Kamojang	87
Gambar 4.9.	Separator pada PLTP Kamojang	88
Gambar 4.10.	<i>Cooling tower</i> di PLTP Kamojang	91
Gambar 4.11.	<i>Swithyard</i> pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi Kamojang	92
Gambar 5.1.	Situasi lokasi pengembangan lapangan panas bumi (DL)	95
Gambar 5.2.	Situasi Lokasi Referensi (DL)	96
Gambar 5.3.	Kebisingan pada masing-masing radius titik sampel	101
Gambar 5.4.	Buangan uap air pada pipa aliran uap dan sumur produksi yang menjadi sumber kebisingan	102
Gambar 5.5.	Kadar Emisi H ₂ S Cooling Tower PLTP Kamojang Unit IV dan Unit V Tahun 2012-2015	105
Gambar 5.6.	Kadar CO Udara Ambien di Lokasi Pemantauan Tahun 2013-2015	108
Gambar 5.7.	Jumlah spesies dan jumlah individu tumbuhan penyusun vegetasi	110
Gambar 5.8.	Famili dan Jumlah Individu Tumbuhan Pada Lokasi DL dan TL	111
Gambar 5.9.	Sebaran kelas diameter pohon pada lokasi DL	124
Gambar 5.10.	Sebaran kelas diameter pohon pada lokasi TL	124
Gambar 5.11.	Sebaran tinggi pohon pada lokasi DL	126
Gambar 5.12.	Sebaran tinggi pohon pada lokasi DL	127

Gambar 5.13. Familia dan jumlah jenis burung yang tercatat di CA dan TWA Kamojang	132
Gambar 5.14. Familia burung dan jumlah jenis tiap familia yang tercatat pada bulan kemarau	133
Gambar 5.15. Persentase spesies burung pada tiap familia yang tercatat di lokasi DL pada musim kemarau (n = 46).....	134
Gambar 5.16. Persentase jumlah individu tiap familia yang tercatat di lokasi DL pada musim kemarau (n = 259).....	134
Gambar 5.17. Persentase spesies burung pada tiap familia yang tercatat di lokasi TL pada musim kemarau (n= 60)	135
Gambar 5.18. Persentase jumlah individu tiap familia yang tercatat di lokasi TL pada musim kemarau (n= 412)	135
Gambar 5.19. Keanekaragaman jenis (Shannon-Wiener <i>Index</i>) pada musim kemarau di DL dan TL	136
Gambar 5.20. <i>Sample based rarefaction</i> dan ekstrapolasi kekayaan spesies burung pada titik DL dan TL musimkemarau.....	137
Gambar 5.21. Persentase spesies burung pada tiap familia yang tercatat di lokasi DL pada musim penghujan (n = 49).....	138
Gambar 5.22. Persentase jumlah individu tiap familia yang tercatat di lokasi DL pada musim penghujan (n = 266).....	139
Gambar 5.23. Persentase spesies burung pada tiap familia yang tercatat di lokasi DL pada musim penghujan (n = 61).....	139
Gambar 5.24. Persentase jumlah individu burung pada tiap familia yang tercatat di lokasi TL pada musim penghujan (n = 889)	140
Gambar 5.25. Keanekaragaman jenis burung (Shannon-Wiener index) di lokasi DL dan TL pada musim penghujan	141
Gambar 5.26. <i>Sample based rarefaction</i> dan ekstrapolasi kekayaan spesies burung pada titik DL dan TL musim penghujan	141
Gambar 5.27. Peta Indeks Shannon-Wiener di Lokasi Penelitian	143
Gambar 5.28. Peta Jumlah Spesies Burung di Lokasi Penelitian	144
Gambar 5.29. Peta Sebaran Jumlah Individu Burung di Lokasi Penelitian	145
Gambar 5.30. Kelimpahan spesies burung di lokasi DL dan TL pada musim kemarau. Kelimpahan tertinggi adalah Cincoang coklat (<i>Brachypteryx leucophrys</i>) pada lokasi TL dan Perling kumbang (<i>Aplonis panayensis</i>) pada lokasi DL	148
Gambar 5.31. Kelimpahan spesies (<i>spesies abundance</i>) burung di lokasi DL dan TL pada musim penghujan. Kelimpahan tertinggi adalah cerecet jawa (<i>Psaltia exilis</i>) pada lokasi TL dan merbah cerukcuk (<i>Pycnonotus goiavier</i>) pada lokasi DL	150
Gambar 5.32. Kelimpahan spesies (<i>spesies abundance</i>) burung pada lokasi terdampak langsung (DL) dan referensi (TL) pada musim kemarau dan penghujan (setahun). Jenis dengan kelimpahan tertinggi di lokasi DL adalah perling kumbang (<i>Aplonis panayensis</i>) dan di lokasi TL adalah cingcoang coklat (<i>Brachypteryx leucophrys</i>).	152
Gambar 5.33. Kelimpahan spesies (<i>spesies abundance</i>) burung pada lokasi terdampak (DL) dan referensi (TL)	156

DAFTAR GAMBAR (Lanjutan)

Gambar 5.34. Komposisi Jumlah Spesies (a) dan Jumlah Individu (b) Masing-masing <i>Guild</i> Pada Lokasi DL dan TL pada Musim Kemarau	158
Gambar 5.35. Komposisi Jumlah Spesies (a) dan Jumlah Individu (b) Masing-masing <i>Guild</i> Pada Lokasi DL dan TL Pada Musim Penghujan.....	160
Gambar 5.36. Jumlah jenis (a) dan jumlah individu (b) burung pada lokasi terdampak (DL) dan referensi (TL)	162
Gambar 5.37. Indeks Shannon Wiener pada lokasi terdampak (DL) dan referensi (TL)	162
Gambar 5.38. Sebaran tesia jawa (<i>Tesia superciliaris</i>) pada lokasi DL dan TL.....	163
Gambar 5.39. Sebaran merbah cerukcuk (<i>Pycnonotus goiavier</i>) pada lokasi DL dan TL.....	165
Gambar 5.40. Cekakak jawa (<i>Halcyon cyaoventris</i>) (a) dan cekakak sungai (<i>Halcyon chloris</i>) (b), guild piscivora yang dapat ditemukan di lokasi DL dan TL	167
Gambar 5.41. Elang jawa (<i>Spizaetus bartelsi</i>) (a) dan elang ular bido (<i>Spilornis cheela</i>) (b), guild karnivora yang dapat ditemukan di lokasi TL.....	168

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lokasi Plot Pengukuran	219
Lampiran 2. Vegetasi Penyusun Habitat Terdampak (DL).....	220
Lampiran 3. Vegetasi Penyusun Habitat Referensi (TL)	222
Lampiran 4. INP Tingkat Pertumbuhan Pohon Lokasi DL.....	224
Lampiran 5. INP Tingkat Pertumbuhan Pohon Lokasi TL	225
Lampiran 6. INP Tingkat Pertumbuhan Tiang Lokasi DL	227
Lampiran 7. INP Tingkat Pertumbuhan Tiang Lokasi TL	228
Lampiran 8. INP Tingkat Pertumbuhan Pancang Lokasi DL	229
Lampiran 9. INP Tingkat Pertumbuhan Pancang Lokasi TL.....	230
Lampiran 10. INP Tingkat Pertumbuhan Semai Lokasi DL.....	232
Lampiran 11. INP Tingkat Pertumbuhan Semai Lokasi TL	233
Lampiran 12. Indeks Shannon-Wiener Vegetasi Lokasi DL	234
Lampiran 13. Indeks Shannon-Wiener Vegetasi Lokasi TL.....	235
Lampiran 14. Indeks Kemerataan (Evenness) Vegetasi	236
Lampiran 15. Daftar jenis burung yang dijumpai di CA dan TWA Kamajang	238
Lampiran 16. Jumlah spesies dan individu burung tiap point count.....	244
Lampiran 17. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener Burung di lokasi DL	246
Lampiran 18. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener Burung di lokasi TL.....	248
Lampiran 19. Foto Burung yang dijumpai di Kawasan CA dan TWA Kamajang.....	250
Lampiran 20. RINGKASAN.....	261
Lampiran 21. SUMMARY.....	273

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

Bappenas	: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional
CA	: Cagar Alam
CO ₂	: <i>Carbon dioxide</i>
Db	: Desibel, satuan pengukuran suara
DepHut	: Departemen Kehutanan
ESDM	: Energi dan Sumber Daya Mineral
GB	: Giga Watt
GPS	: <i>Global Positioning System</i>
H ₂ S	: <i>Hydrogen Sulfide</i>
Kemenhut	: Kementerian Kehutanan
Mdpl	: Meter di atas Permukaan Laut
pH	: <i>potential of Hydrogen</i> , Derajat Keasaman Tanah
PLTP	: Pembangkit Listrik Tenaga Panasbumi
PT	: Perseroan Terbatas
PGE	: <i>Pertamina Geothermal Energy</i>
P3TKEBTKE	: Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi
r	: Radius
R	: Regresi
TWA	: Taman Wisata Alam
UU	: Undang-undang
WKP	: Wilayah Kerja Panas bumi