

DISERTASI

**STUDI BIOLOGIS DAN POTENSI BUDIDAYA BURUNG
WALET SARANG PUTIH (*Collocalia fuciphaga*)**

*BIOLOGICAL STUDIES AND BREEDING POTENTIAL OF WHITE NEST
SWIFTLET (*Collocalia fuciphaga*)*

NURUL AMIN



**PROGRAM STUDI ILMU PERTANIAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

**STUDI BIOLOGIS DAN POTENSI BUDIDAYA BURUNG
WALET SARANG PUTIH (*Collocalia fuciphaga*)**

Disertasi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Doktor

Program Studi

Ilmu Pertanian

Disusun dan diajukan oleh

NURUL AMIN

kepada

PROGRAM STUDI ILMU PERTANIAN

SEKOLAH PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

LEMBAR PENGESAHAN DISERTASI
STUDI BIOLOGIS DAN POTENSI BUDIDAYA BURUNG WALET
SARANG PUTIH (*Collocalia fuciphaga*)

Disusun dan diajukan oleh:

NURUL AMIN
NIM P0100316405

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Doktor Program Studi Ilmu Pertanian
Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin
pada tanggal 13 Oktober 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan



Menyetujui,
Promotor,

Prof. Dr. Ir. Sudirman Baco, M.Sc
NIP. 19641231 198903 1 025

Co. Promotor

Prof. Dr. Ir. Herry Soniaya, DES, DEA
NIP. 19570129 198003 1 001

Co. Promotor

Dr. Ir. Wempie Pakiding, M.Sc
NIP. 19640503 199003 1 002

Ketua Program Studi Ilmu Pertanian

Prof. Dr. Ir. Darmawan Salman, M.S.
NIP. 19630606 198803 1 004

Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin,



Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.
NIP. 19670308 199003 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Nurul Amin

Nomor Mahasiswa : P0 100 316 405

Program Studi : Ilmu Pertanian

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan disertasi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 13 Oktober 2021

Yang Menyatakan,



[Handwritten Signature]
Nurul Amin

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga disertasi ini bisa diselesaikan. Tema yang dipilih yang dalam penelitian tentang studi biologis burung walet sarang putih dan budidayanya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019. Judul yang diangkat adalah Studi Biologis dan Potensi Budidaya burung walet sarang putih (*Collocalia fuciphaga*).

Tulisan ini merupakan hasil penelitian yang tentu saja membutuhkan banyak masukan dari berbagai pihak, sehingga pada saat pelaksanaan penelitian, penulis bisa menemukan banyak manfaat dan kemudahan. Penelitian ini termasuk penelitian yang masih jarang dilakukan, terutama metode penetasan dan pemeliharaan. Pada prakteknya di masyarakat walet yang dipelihara bisa bebas mencari makan sendiri. Para pembudidaya hanya menyediakan tempat yang sesuai kebutuhan walet. Penelitian ini terbagi atas dua tahap, yaitu tahap pertama meneliti studi biologis burung walet, dan tahap kedua kajian aplikasi budidaya.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Sudirman Baco, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Herry Sonjaya, DES, DEA, dan Dr. Ir. Wempie Pakiding, M.Sc. selaku promotor dan ko promotor, karena kapasitas keilmuan dan kesabaran dalam membimbing dan mengarahkan penulis sehingga bisa menghasilkan karya berupa disertasi dan jurnal. Begitupula, kepada tim penguji Prof. Dr. drh. Ratmawati Malaka, M.Sc., Prof. Dr. Ir.

Syamsuddin Garantjang, M.Sc., Prof.Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc., dan Dr. Sri Purwanti, S,Pt, M.Si. Serta Penguji eksternal Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS.IPU.ASEAN Eng., penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala saran dan masukannya untuk kesempurnaan disertasi ini. Ucapan terima kasih pula penulis haturkan kepada Rektor Universitas Hasanuddin, Dekan Sekolah Pasca Sarjana dan jajarannya, Ketua Prodi S3 Ilmu Pertanian, yang telah memfasilitasi penulis dari awal perkuliahan hingga akhir studi. Kepada pihak LPDP selaku pemberi beasiswa BUDI-DN, atas segala dukungan biaya selama perkuliahan sampai penyelesaian studi. Tak lupa pula ucapan terima kasih penulis haturkan kepada Universitas Muhammadiyah Parepare yang telah menugaskan penulis untuk melanjutkan studi ke jenjang S3.

Ungkapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada teman-teman seperjuangan dan seangkatan di Prodi Studi Ilmu pertanian tahun 2016 atas segala support, doa, serta kekompakannya.

Ungkapan terimakasih yang sangat tulus saya haturkan kepada kedua orang tuaku yang telah mengasuh dan mendidik penulis, kepada saudara-saudaraku. Begitupun istri dan anak-anakku yang dengan sabar terus mendukung, mendoakan penulis dalam penelitian ini.

Semoga penelitian ilmiah ini bermanfaat, terima kasih.

Parepare, 13 Oktober 2021

Nurul Amin

ABSTRAK

NURUL AMIN. Studi Biologis dan Potensi Budidaya Burung Walet Sarang Putih (*Collocalia fuciphaga*) (dibimbing oleh Sudirman Baco, Herry Sonjaya dan Wempie Pakiding).

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Melakukan Studi biologis pada burung walet sarang putih. (2) Melakukan kajian teknologi budidaya walet sarang putih.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suhu rata-rata rumah walet yang terisi 26°C - 27,3°C, kelembaban 87,4% - 90,4%, dan Intensitas 1,8 lux. Aktivitas harian walet mulai pada pagi hari meninggalkan sarang dan kembali pada sore hari menjelang petang, Ada dua posisi induk walet saat memberi makan yaitu posisi menggantung dan posisi di atas bibir sarang. Frekuensi pemberian pakan semakin bertambah umur anak semakin berkurang. Pakan yang dikonsumsi adalah golongan Hymenoptera (semut terbang).

Perilaku pengasuhan anak seperti mendekap dan menelisik leher dan kepala bertujuan untuk mempertahankan suhu tubuh dan mencegah anak terjatuh dari sarang. Lama pembuatan sarang rata-rata 40,2±1,33 hari, lama pengeraman rata-rata 23±1,22 hari, lama pisah induk 42,2±2,17 hari, dan umur meninggalkan sarang 50,8±1,94 hari.

Pada tahap budidaya diperoleh hasil rata-rata kualitas telur tetas yaitu: berat telur 1,94±0,13, lebar telur 13,28±0,56, panjang telur 21,01±0,78, dan tebal kerabang 0,13±0,02. Rata-rata kualitas penetasan buatan diperoleh hasil fertilitas 83%, daya tetas 44%, berat tetas 1,37 g, mortalitas awal penetasan 38,5%, menengah 9,8%, dan akhir 21%. Pertumbuhan bulu pada walet yang ditetaskan secara alami lebih cepat dari yang ditetaskan secara buatan.

Burung walet belum didomestikasi, namun jika melihat hasil studi biologis, tingkat keberhasilan penetasan, performa pertumbuhan dan adaptasi lingkungan, burung ini memiliki potensi untuk dibudidayakan.

Kata Kunci : Studi biologis, habitat, budidaya, penetasan, pertumbuhan

ABSTRACT

NURUL AMIN. Biological Study and Cultivation Potential of White Nest Swiftlet (*Collocalia fuciphaga*) (supervised by Sudirman Baco, Herry Sonjaya, and Wempie Pakiding).

This study aims to (1) conduct biological studies on white nest swiftlets. (2) Applying white nest swiftlet breeding technology.

The results of this study indicate that the average temperature of the occupied swiftlet house is 26°C - 27.3°C, humidity is 87.4% - 90.4%, and the intensity is 1.8 lux.

The swiftlet's daily activities start in the morning and returning in the late afternoon, the main position of the swiftlet when feeding is the hanging and the above the lip of the nest. The frequency of feeding the older the child decreases. The feed consumed is Hymenoptera (flying ants).

Parenting behavior aims to maintain body temperature and prevent children from falling from the nest. The average nest-building time was 40.2±1.33 days, the incubation time was 23±1.22 days, the parent separation time was 42.2±2.17 days, and the age at leaving the nest was 50.8±1.94 days.

The average quality of hatching eggs was obtained, namely: egg weight 1.94±0.13, egg width 13.28±0.56, egg length 21.01±0.78, and shell thickness 0.13± 0.02. The average fertility was 83%, 44% hatchability, 1.37 g hatching weight, 38.5% early hatching mortality, 9.8% intermediate, and 21% final hatching rate. The growth of feathers in swiftlets hatched naturally is faster than those hatched artificially.

The results of biological studies, and hatchability rates, growth performance, and environmental adaptation, indicate this bird has potential for cultivation.

Keywords: Biological studies, habitat, cultivation, hatching, growth

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR GAMBAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Luaran Penelitian	4
E. Kegunaan Penelitian	5
F. Kebaruan.....	5
G. Ruang Lingkup dan Alur Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Studi Biologis	7
B. Budidaya Walet Sarang Putih	20
C. Kerangka Konseptual	29
BAB III. METODE PENELITIAN	32
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	32
B. Studi Biologis	32
1. Mikroklimat dan Tata Ruang	32
2. Morfologi dan Dimensi Tubuh	33
3. Tingkah Laku Makan.....	38
4. Sifat Reproduksi	39
C. Potensi Budidaya	40
1. Penetasan	40
2. Pertumbuhan.....	44
D. Analisis Data	45
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	47
1. Iklim.....	47
2. Topografi.....	48

B. Studi Biologis	55
1. Mikroklimat dan Tata Ruang	55
2. Morfologi dan Dimensi Tubuh	66
3. Tingkah Laku Makan	77
4. Sifat Reproduksi	85
C. Potensi Budidaya	103
1. Penetasan.....	103
2. Pertumbuhan	115
D. Pembahasan Umum	123
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	131
A. Kesimpulan.....	131
B. Saran.....	132
DAFTAR PUSTAKA.....	133
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor	halaman
1. Hasil Pengukuran Iklim mikro gua Sungai Pinang	11
2. Metode Pengukuran Dimensi Tubuh	35
3. Metode Pengukuran Kualitas telur Walet	40
4. Metode Penetasan Buatan	43
5. Iklim dan Topografi kota Parepare	49
6. Persentase Penggunaan Lahan Kota Parepare dan Potensi Lahan tempat mencari pakan walet	52
7. Hasil Pengamatan Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya Pada Habitat Walet Alami dan Buatan dari berbagai Referensi...	58
8. Hasil pengamatan Morfologi walet (<i>Collocalia fuciphaga</i>)	68
9. Rata-rata Berat badan, Dimensi Tubuh burung walet (<i>C. fuciphaga</i>) pada Jantan dan Betina	71
10. Perilaku Harian walet sarang putih dari berbagai referensi.....	78
11. Hasil pengamatan Perilaku Memberi Makan	81
12. Hasil Uji-t Koefisien Arah Regresi antara Variabel Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya terhadap Jumlah Sarang ..	98
13. Rata-rata Pengukuran lama Pembuatan Sarang sampai anak meninggalkan sarang	101
14. Kualitas telur burung walet (<i>C. fuciphaga</i>).....	105
15. Hasil pengukuran Suhu pada Induk walet dan kelembaban ruang bersarang	110
16. Pengamatan Fertilitas, Daya Tetas, Berat Tetas, dan Mortalitas Fase awal, menengah, dan akhir	112
17. Pengamatan pertumbuhan bulu walet yang ditetaskan secara alami dan buatan.....	116
18. Rata-rata penambahan Berat Badan anak walet (g).....	120
19. Rata-rata penambahan Berat Badan dan Daya Hidup Anak Walet.....	121

DAFTAR GAMBAR

Nomor	halaman
1. Fishbone Diagram Penelitian	6
2. Walet Sarang Putih <i>Collocalia fuciphaga</i>	10
3. Penyebaran walet (<i>C. maxima</i>) di gua Sungai Pinang	13
4. Interior dan Tata ruang Rumah Walet	15
5. Morfologi Burung Walet	16
6. Kerangka Konseptual	28
7. Peta Wilayah Penggunaan Lahan di Kota Parepare Yang menjadi sumber pakan bagi walet	50
8. Peta Wilayah Administratif provinsi Sulawesi Selatan, Kota Parepare berbatasan dengan wilayah pertanian yang Menjadi sumber pakan bagi walet	52
9. Rata-rata suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya pada Rumah walet yang terisi dan tidak terisi	56
10. Area putar (<i>Rooving Area</i>) tempat berputar sebelum masuk Ke dalam lubang pintu masuk burung (panah biru)	63
11. Ruang putar sebelum walet masuk ke nesting room	64
12. Walet memilih bersarang pada sudut (<i>Nesting plank</i>)	65
13. Ruang bersarang (<i>Nesting room</i>) terdapat banyak sirip (<i>Nesting plank</i>) untuk melekatkan sarang	65
14. Rata-rata berat badan burung walet pada jantan dan betina.....	70
15. Walet yang lebih sering menggantung	75
16. Grafik Frekuensi Pemberian pakan oleh induk walet	83
17. Isi Saluran Pencernaan Burung walet	84
18. Pondasi Sarang (garis merah), Kaki sarang (panah hijau)	86
19. Bentuk Sarang Walet dan bagian penyusunnya	89
20. Bentuk Sarang Walet dan Bagian Penyusunnya	89
21. Anatomi Sarang	90
22. Grafik Regresi Linier Korelasi Suhu terhadap jumlah sarang	92

23. Grafik Regresi Linier korelasi kelembaban terhadap sarang 93
24. Grafik regresi Linier Korelasi Cahaya terhadap Jml Sarang 94
25. Grafik Hubungan antara Daya Hidup dan Pertumbuhan117

DAFTAR TABEL LAMPIRAN

Nomor	halaman
1. Hasil Pengamatan rata-rata Suhu, Kelembaban dan Intensitas Cahaya pada musim kemarau dan musim hujan dengan rumah walet yang terisi	135
2. Hasil Pengamatan rata-rata Suhu, Kelembaban dan Intensitas Cahaya pada musim kemarau dan musim hujan dengan rumah walet yang tidak terisi.....	134
3. Hasil Pengamatan rata-rata Suhu, Kelembaban dan Intensitas Cahaya pada rumah walet yang terisi dan tidak terisi Pada Musim Kemarau	135
4. Hasil Pengamatan rata-rata Suhu, Kelembaban dan Intensitas Cahaya pada rumah walet yang terisi dan tidak terisi Pada Musim Hujan.....	135
5. Hasil Pengamatan Rumah Walet yang terisi	136
6. Hasil Pengamatan Rumah Walet yang terisi	136
7. Pengamatan Dimensi Tubuh walet pada jantan dan betina	137
8. Hasil Pengamatan rata-rata Berat tetas walet yang menetas secara alami dan buatan	137
9. Hasil Pengamatan Rata-rata Morfologi burung walet <i>C. fuciphaga</i> Pada jantan dan betina	138
10. Perbandingan Berat Tetas Penetasan Alami dan Buatan	139
11. Hasil Pengukuran Kualitas telur walet <i>C. fuciphaga</i>	139
12. Rata-rata Pengamatan Fertilitas, Daya tetas, berat tetas Dan umur kematian embrio awal, menengah, dan akhir.	140
13. Hasil Pengamatan spss pada Pengamatan Fertilitas, daya tetas, berat tetas dan umur kematian embrio awal, menengah, dan akhir	140
14. Hasil Uji t berpasangan pada penetasan alami dan buatan	141
15. Hasil Penimbangan anak walet tiap minggu	141
16. Rata-rata Pertambahan Berat Badan anak walet (g)	142

17 . Komposisi Senyawa telur <i>Oecophyla smaragdina</i> Dan larva semut serta kebutuhan senyawa nutrisi anakan Burung Pemakan Serangga	142
18. Proksimat komposisi (%of DM) <i>Oecophyla smaragdina</i>	143
19. Hasil Pengamatan pisah Induk	143
20. Hasil Pengamatan Umur anak meninggalkan sarang	143
21. Rata-rata Pertmbahan Berat Badan dan Daya hidup	144

DAFTAR GAMBAR LAMPIRAN

Nomor		halaman
1.	Perangkat monitor CCTV	144
2.	Kroto (larva semut Rang-rang) menjadi pakan anak walet	145
3.	Telur Burung walet sekali produksi hanya dua	145
4.	Anak Walet umur 40 hari (walet remaja)	146
5.	Anak Walet mati pada usia di bawah 1 minggu	146
6.	Penetasan telur walet dengan mesin tetas otomatis	147
7.	Kegiatan Pemberian pakan pada fase starter	147

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Burung walet sarang putih termasuk Ordo *Apodiformes*, Famili *Apodidae*, Genus *Collocalia*. Genus *Collocalia* mempunyai lebih dari 20 spesies, semuanya dapat ditemukan di daerah Asia Tenggara dan Kepulauan Samudra Pasifik (Whitfield, 1984). Spesies burung walet umumnya dibedakan berdasarkan ukuran tubuh, warna bulu dan bahan yang dipakai dan ditambahkan dalam pembuatan sarang (Chantler *and* Driessens 1995).

Ada tiga spesies walet yang sarangnya dapat dikonsumsi, yaitu walet putih (*C. fuciphaga*), walet hitam (*C. maxima*) dan walet linchi (Soehartono dan Mardiasuti 2003). Walet putih menghasilkan sarang yang seluruhnya terbuat dari saliva. Walet hitam membuat sarang di gua-gua kapur di pantai, sarang walet hitam terbuat dari saliva bercampur dengan bulu-bulunya yang berwarna hitam, karena jumlah bulu lebih banyak dibandingkan saliva maka sarangnya menjadi berwarna hitam. Sedangkan walet linchi menghasilkan sarang yang merupakan campuran saliva dengan bahan lain seperti daun pinus, ranting atau ijuk sehingga dinamakan sarang tipe rumput

Sarang burung walet merupakan komoditas ekspor yang bernilai tinggi. Kebutuhan akan sarang burung walet di pasar internasional sangat besar dan merupakan salah satu komoditas unggulan yang di ekspor ke Cina. Masyarakat Cina pada umumnya mempercayai bahwa sarang burung walet mempunyai khasiat untuk pengobatan (Jong *et al.*, 2013). Sarang burung walet dikonsumsi sebagai makanan kesehatan (Marccone 2005).

Penelitian pada walet masih berkisar pada produksi sarang, khasiat sarang dan kualitas sarang, sedangkan penelitian yang fokus terhadap budidaya belum banyak dilaporkan. Beberapa pelaku walet melakukan penangkaran namun baru pada sekitar memanggil dan menginapkan di rumah–rumah dan gedung walet, untuk mendatangkan walet dilakukan dengan cara memperdengarkan suara rekaman koloni walet. Metode pemanggilan walet ini tidak sedikit mengalami kegagalan, karena tingkat kesulitan yang tinggi serta ditentukan ada tidaknya walet di wilayah tersebut menjadi kendala pembudidaya walet. Selain itu pengetahuan terhadap habitat alami walet yang masih kurang. Lim (2007) melaporkan bahwa sekitar 70-80% dari rumah walet yang telah dibangun gagal menarik burung walet. Hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan sebelum menginvestasikan uang. Investor lebih mengandalkan keahlian yang dimiliki oleh konsultan dan tidak mau mencoba memperdalam ilmunya terkait burung walet. Oleh karena itu, petani burung walet tidak memahami perilaku dan kesukaan burung walet. Pada saat yang sama,

pengusaha walet yang sukses tidak mau berbagi ilmu dan keahlian tentang burung walet. Selain itu, rumah walet yang gagal juga dipengaruhi oleh kurangnya pengalaman dan kesalahpahaman tentang sains dari burung walet.

Rumah walet yang terisi tidak menjamin akan terus bertambah populasinya. Rumah walet yang berhasil ditempati walet jika tidak memperhatikan *sustainability*, maka populasi akan menyusut. Salah satu penyebabnya adalah metode panen yang tidak tepat. Terutama panen rampasan, panen ini dilakukan saat sarang sudah jadi dan kualitas sarang sangat bagus, warnanya masih putih dan harganya mahal, tapi walet belum bertelur, sehingga keberlanjutan generasi terhambat. Jika panen dilakukan saat telur sudah dikeluarkan (panen buang telur), akan menghambat regenerasi karena walet tidak diberi kesempatan untuk menetas dan membesarkan anaknya. Panen yang baik dilakukan pada saat anak walet sudah menetas dan sudah ditinggalkan oleh anak walet. Sarang ini lebih berat tapi kualitasnya rendah warnanya kekuningan dan banyak kotoran walet dan sisa hasil dari proses penetasan.

Oleh karena itu penting untuk melakukan kajian potensi budidaya walet sarang putih dan mengukur seberapa besar tingkat keberhasilan penetasan, performa pertumbuhan, daya hidup dan daya adaptasi pada walet sarang putih.

Untuk mengetahui aspek budidaya dari walet, yang harus diketahui terlebih dahulu adalah aspek biologisnya. Proses budidaya ini tidak bisa

dilakukan jika tidak mengetahui aspek biologis dari walet, seperti habitat makro dan mikro walet, tata ruang yang harus menyerupai habitat alaminya, morfologi dan dimensi tubuhnya, makanan dan tingkah laku makan, serta aspek reproduksinya.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana aspek biologis walet, habitat makro dan mikro iklim yang disukai walet? Bagaimana morfologi, dimensi tubuh, makanan dan tingkah laku serta aspek reproduksinya?
2. Apakah walet dapat dibudidayakan? Umumnya peternak walet masih mengandalkan suara panggil walet (rekaman), metode putar telur, yang memiliki kendala tersendiri.

C. Tujuan Penelitian

1. Melakukan Studi biologis pada burung walet sarang putih (*C. fuchiphaga*) dengan mengukur kondisi mikro/makro iklim, morfologi, tingkah laku makan, seleksi makanan dan sifat reproduksi, serta perkembangan dan pertumbuhan burung walet. Sekaligus melihat seberapa besar kemampuan walet sarang putih dalam beradaptasi terhadap habitat buatan di dalam rumah walet,

2. Melakukan kajian potensi budidaya walet sarang putih dan mengukur seberapa besar tingkat keberhasilan penetasan, performa pertumbuhan, daya hidup dan daya adaptasi pada walet sarang putih.

D. Luaran Penelitian

1. Data Studi Biologis burung walet sarang putih (*Collocalia fuciphaga*), yang lengkap dan terukur.
2. Metode Budidaya burung walet sarang putih.
3. Rekomendasi Habitat yang disukai oleh walet

E. Kegunaan Penelitian

1. Memberikan informasi studi biologis walet sarang putih yang lengkap dan terukur.
2. Dapat digunakan sebagai rekomendasi budidaya walet sarang putih dengan metode kurungan (*captive*).

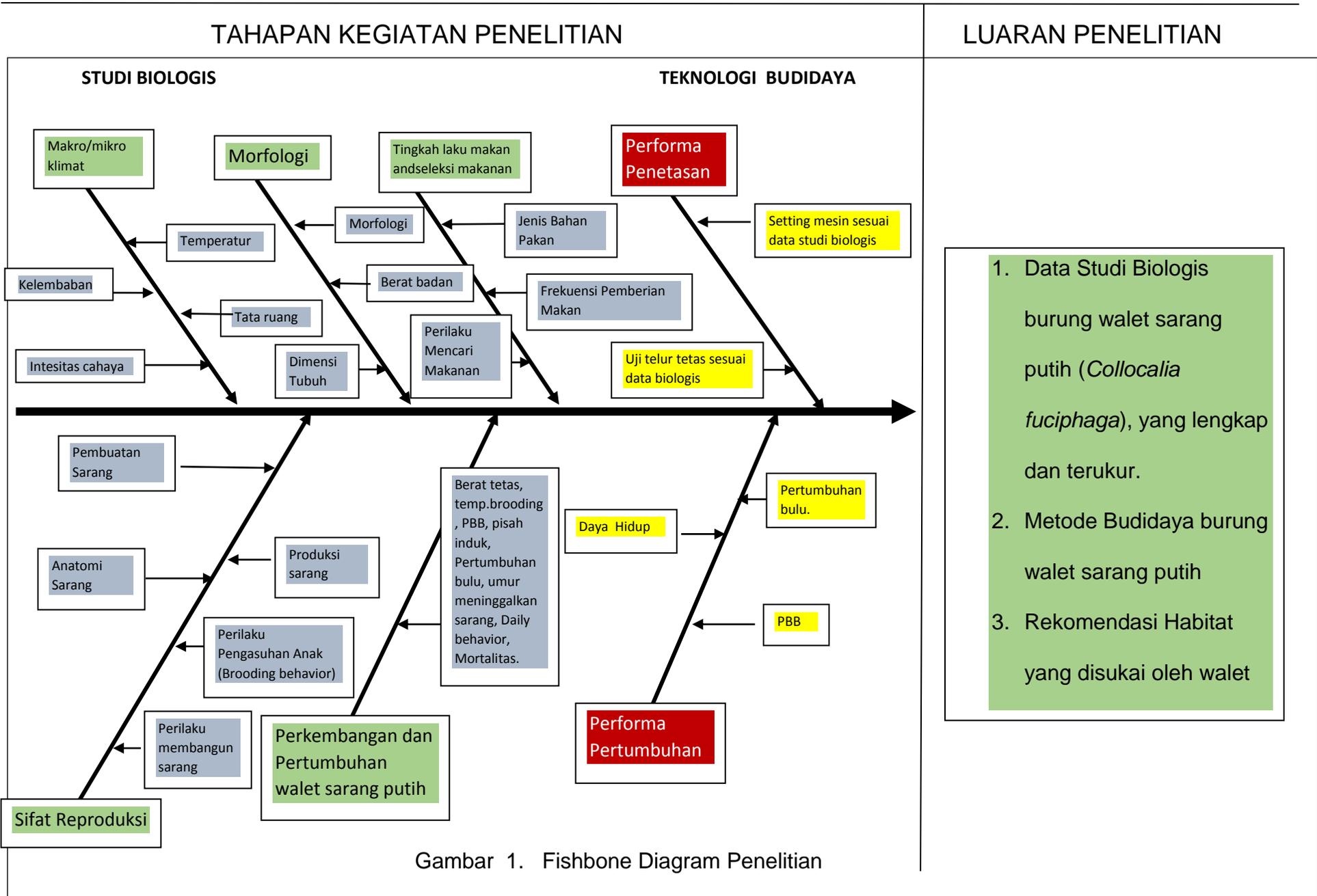
F. Kebaruan

Pengembangan budidaya walet sarang putih (*Collocalia fuciphaga*) melalui penetasan dan pemeliharaan secara intensif.

G. Ruang lingkup Penelitian

Penelitian ini mencakup Studi Biologis yang terdiri dari mikroklimat, tata ruang, morfologi, dimensi tubuh, aktivitas harian, tingkah laku makan, dan sifat reproduksi. Tahap budidaya terdiri dari, penetasan dan pertumbuhan. Hasil yang diperoleh pada tahap pertama akan menjadi acuan pelaksanaan penelitian pada tahap kedua melalui proses budidaya, yang terdiri dari performa penetasan dan performa pertumbuhan. Ruang lingkup penelitian dapat dilihat pada diagram *fishbone* pada Gambar 1.

FISHBONE DIAGRAM PENELITIAN



Gambar 1. Fishbone Diagram Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Studi Biologis

1. Makro dan mikroklimat

Habitat asli burung walet adalah gua (Sankaran 2001; Viruhpintu *et al.*, 2002). Walet juga dapat hidup dengan baik pada bangunan/rumah yang memiliki kondisi habitat mikro hampir mirip dengan gua. Dibanding dengan kondisi gua, rumah walet memiliki bentuk yang sangat berbeda. Gua berbentuk acak dan terletak di tempat yang terpencil, sedangkan rumah walet memiliki bentuk yang bersudut dan selalu berdekatan dengan manusia.

Suhu ruang tempat bersarang dalam penelitian ini adalah 27 - 29°C. Suhu paling tinggi terjadi di bulan Oktober dan menurun sampai Desember. Suhu tersebut memiliki kisaran hampir sama dengan penelitian Mardiastuti *et al.*, (1997) pada rumah walet di Semarang, yaitu 26 - 28°C. Kisaran suhu pada penelitian ini juga masih berada di dalam rentang suhu gua kering di Vietnam yaitu 25 - 30°C. Suhu tertinggi terjadi pada bulan Juli-September, dan terendah pada bulan Desember- Pebruari (Nguyen *and* Voisin, 1998).

Radiasi panas tubuh hanya bisa turun di bawah suhu tubuh ketika suhu lingkungan lebih rendah dari pada suhu tubuh. Kisaran suhu yang

dapat ditoleransi (*thermoneutral*) hewan homeothermal adalah: 18 - 36°C, sedangkan suhu internal tubuh bersifat konstan. Stabilitas suhu tubuh merupakan faktor penting untuk efisiensi energi aktivitas harian (Chaiyabutr, 2004).

Huda *et al.*, (2008) melaporkan kelembaban di dalam ruang bersarang sangat mempengaruhi kadar air sarang walet. Untuk memperoleh sarang walet yang berkualitas baik maka kelembaban relatif berkisar 80-85%. Kelembaban kurang dari 70% dapat menyebabkan sarang walet lepas dari dinding gua (Nguyen *and* Voisin 1998). Salah satu penyebab kematian anak walet adalah sarang lepas dari tempatnya sehingga anak walet jatuh bersama sarangnya (Lim *and* Cranbrook, 2002).

Kelembaban udara berpengaruh mendinginkan telur ketika suhu udara meningkat. Pada umumnya burung memiliki kemampuan untuk mengontrol hilangnya panas melalui kakinya bila suhu berada di bawah suhu ambang (Caldwell *and* Cornwell, 1975).

Mardiastuti dkk (1998)^(a) melakukan penelitian mengenai teknik pengusahaan rumah walet sarang putih, pemanenan sarang dan penanganan pasca panen dengan tujuan mengungkapkan aspek biologi walet sebagai dasar untuk melakukan pengusahaan walet dari sisi ilmiah.

Menurut Thomassen (2006), famili Apodidae dijumpai di setiap ketinggian permukaan bumi, dari dataran rendah sampai pegunungan. Burung walet sarang putih merupakan burung berkelompok yang

menempati daerah berlimpah akan pakan mereka (serangga kecil), seperti hutan yang padat, lahan pertanian terbuka, pegunungan tandus bahkan bangunan yang sengaja dijadikan sebagai tempat tinggal walet.

Tujuan penangkaran satwa liar terbagi menjadi dua, yaitu penangkaran untuk tujuan konservasi dan penangkaran untuk tujuan sosial, ekonomi dan budaya. Penangkaran untuk tujuan konservasi adalah penangkaran yang menunjang usaha-usaha pelestarian jenis-jenis satwa serta plasma nutfahnya, sedangkan penangkaran untuk tujuan sosial, ekonomi dan budaya adalah penangkaran yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia (Masy'ud, 2001 *dalam* Hapsari, 2004).

Pemanfaatan satwa secara lestari dapat dilakukan melalui usaha penangkaran. Penangkaran merupakan usaha pemanfaatan satwa secara lestari yang sesuai dengan hukum di Indonesia. Usaha penangkaran satwa sengaja dikembangbiakkan dan hasilnya digunakan baik untuk tujuan konservasi maupun untuk tujuan komersial. Pengelolaan usaha penangkaran tidak semudah yang dibayangkan. Ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan oleh para penangkar untuk menjamin kelangsungan usahanya, antara lain aspek hukum, aspek ekonomi, aspek sosial budaya, dan juga aspek teknis penangkaran. Penelitian Hapsari (2004) dititik beratkan pada aspek teknis penangkaran.

Gua Sungai Pinang mempunyai karakteristik fisik yaitu ketinggian antara 260 - 300 meter dpl, kelembaban sekitar 26-28°C dengan

intensitas cahaya 2 – 41 lux meter atau setara dengan 0,2 – 4,1 foot candle. *C. maxima* keluar dari gua pada pukul 05:00 sampai pukul 08:00, dan kembali masuk gua pada pukul 18:00 – 20:00. Pada pagi hari mencari makan di sekitar gua, pada siang dan sore hari mereka mencari makan di sungai Pinang, maupun sekitar rawa-rawa sungai (Antoko *dkk.*, 2005).

Hasil pengukuran iklim mikro di luar gua dan pada tiap mintakat di dalam gua disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Iklim mikro di Gua Sungai Pinang (Antoko *dkk.*, 2005)

No.	Parameter	Gua Sungai Pinang			
		A	I	II	III
1.	Kelembaban (%)	66	73	78	80
2.	Temperatur				
	-Maksimum (°C)	30	27	27	25
	-Minimum (°C)	28	25	22	22
3.	Intensitas Cahaya (lux)	47	41	3	2
4.	Ketinggian dpl (m)	260	260	290	300

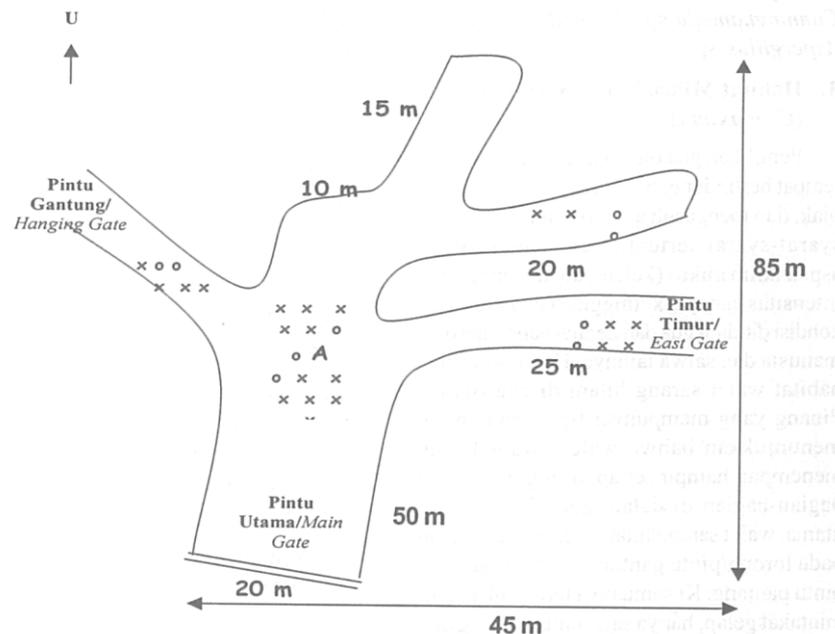
Ket : A : luar Gua (*outside Cave*).

I : Mintakat senja (*evening Zone*)

II : Mintakat Gelap I (*dark zone I*)

III : Mintakat Gelap II (*dark Zone II*)

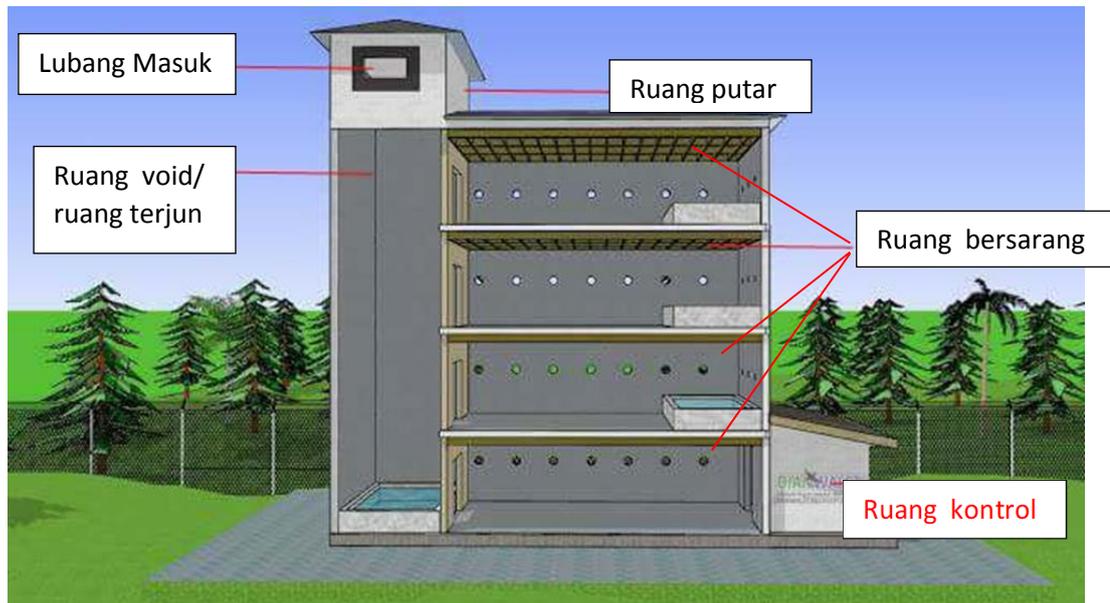
Selain pintu utama, walet sarang hitam menempati bagian pada lorong/pintu gantung, pintu timur, dan pintu panjang. Kesemuanya termasuk dalam mintakat gelap, hanya saja pintu gantung dan pintu timur terletak pada bagian tengah, sedangkan pintu panjang terletak pada bagian dalam/ujung gua (Gambar 3). Pada bagian tengah gua, walet meletakkan sarangnya di dinding dan langit-langit gua pada ketinggian 60 – 110 meter (Antoko *dkk.*, 2005).



Keterangan: X = Walet (*C. maxima*); O = Kelelawar
A = Walet terbanyak

Gambar 2. Penyebaran walet (*C. maxima*) di gua Sungai Pinang (Antoko *et al.*, 2005)

Tata ruang rumah walet (Gambar 4), lebih ditekankan pada tipe sekat, yaitu ruangan dibagi menjadi *roving room*, *nesting room* atau *resting room*. (1) *Roving room*, tempat berputar-putar bagi walet dan sebaiknya berupa ruangan yang luas. Letak *roving room* sebaiknya di bagian depan dekat lubang keluar masuk walet. Pada rumah walet yang bertingkat, *roving room* dibuat berupa ruang kosong yang menghubungkan dari lantai bawah hingga lantai teratas tanpa diberi sekat antar lantai. (2) *Nesting room* atau *resting room* berupa ruangan kecil hasil penyekatan dan biasanya terletak di belakang *roving room* (Setiawan, 2013).



Sumber: Dianwalet.com (2020)

Gambar 3. Interior dan tata ruang rumah walet.

2. Morfologi dan Dimensi Tubuh

Nama baku burung walet di dalam bahasa Indonesia adalah Walet Sarang Putih (MacKinnon *et al.*, 1992). Di dalam publikasi ilmiah terdapat dua versi nama latin walet yaitu: *Aerodramus fuciphagus* dan *Collocalia fuciphaga*. Klasifikasi dan tata nama kerabat walet di Indonesia banyak dipengaruhi oleh hasil penelitian Somadikarta (1967; 1968). Oleh karena itu tata nama yang digunakan pada penelitian walet di Indonesia mengikuti Somadikarta dan Chantler *and* Driessens (1995), yaitu *Collocalia fuciphaga*.

Burung Walet sarang putih berukuran sedang (10 -16 cm). Berwarna coklat kehitam-hitaman. Tubuh bagian atas berwarna coklat kehitam-hitaman dengan tungging berwarna abu-abu pucat atau coklat,

bentuk ekor sedikit menggarpu, tubuh bagian bawah coklat. Jantan dan betina tidak dapat dibedakan dari luar. Mata berwarna coklat gelap, paruh dan kaki berwarna hitam suaranya melengking tinggi, yang biasa terdengar di daerah dekat tempat berkembang biak. Kaki pendek dan lemah dengan kuku-kuku yang runcing tajam, paruh kecil, pendek sedikit bengkok serta mempunyai mulut lebar (Mackinnon, 1990).



Gambar 4. *Collocalia fuciphaga* (sumber: <http://bisfren.com/burung-walet-about-indonesia-wikipedia.html>)

Burung walet secara umum mempunyai sayap berbentuk bulan sabit, memanjang dan runcing serta ekornya pendek persegi atau panjang meruncing (Gambar 2). Burung ini umumnya terbang dengan kecepatan tidak terlalu tinggi, tetapi mampu terbang lincah dan cepat dengan kecepatan 160 km/jam. Sebagian besar waktunya digunakan untuk terbang, baik itu untuk mencari makan sampai kawin. Ketika memangsa, burung ini dengan penglihatannya yang sangat tajam dapat memburuh mangsa hingga tertangkap. Mereka jarang bertengger di pohon tetapi

biasanya beristirahat dengan cara bergantung pada batu-batu karang dengan menggunakan cakarnya yang tajam.

Pada kegelapan gua biasanya burung walet sarang putih menggunakan ekolokasi dengan suara panggilan gemerincing yang keras. Daya ekolokasi adalah suatu kemampuan yang digunakan oleh burung untuk mengenal keadaan lingkungan suatu tempat (terutama dalam keadaan gelap) dengan mengeluarkan suara putus-putus berfrekuensi tertentu dengan telinganya, dan kemudian menangkap kembali pantulan suara itu dengan telinganya, untuk menentukan jarak dan arah dari benda yang memantulkannya (Adiwibawa, 2000).

Walet bersarang di gua-gua, lubang-lubang pohon dan di bawah atap rumah. Sarangnya dibuat pada celah-celah batu karang pantai atau di dalam gua yang dalam. Seluruh sarangnya terbuat dari saliva yang mengeras dan sangat berharga, sarang berwarna putih (Mackinnon, 1990).

Burung walet jantan dan betina sulit dibedakan berdasar morfologi karena tidak memiliki dimorfisme seksual (Mardiastuti *et al.*, 1998; Lim and Cranbrook 2002). Ciri morfologi antara walet jantan dan betina atau bahkan antara anak (juvenil) dan walet dewasa juga hampir sama (Nguyen *et al.*, 2002). Hal ini disebabkan warna burung walet secara keseluruhan berwarna abu-abu tua dan bulu dada abu-abu muda (Mardiastuti *et al.*, 1998)^(b). Secara umum walet merupakan burung yang berukuran kecil. Tubuh memiliki panjang 12 cm, ekor sedikit menggarpu

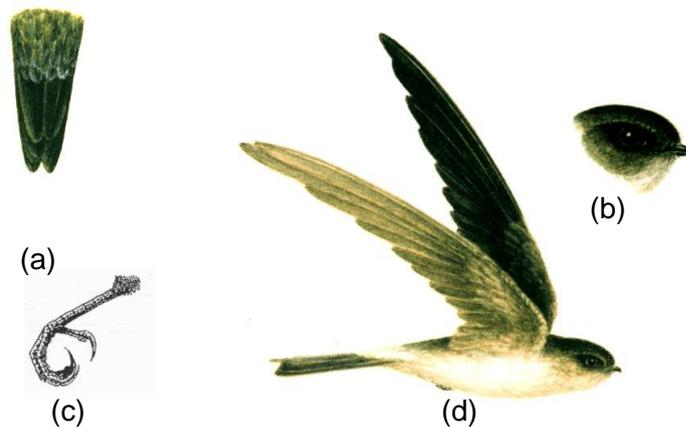
(Gambar 2), tubuh bagian bawah (ventral) berwarna abu-abu muda kecokelatan. Tubuh bagian atas (dorsal) berwarna abu-abu coklat kehitaman (MacKinnon *et al.*, 1992; Chantler *and* Driessens, 1995). Walet memiliki mata lebar dan berwarna gelap. Bentuk mata lebar menunjukkan bahwa walet mampu melihat obyek secara tajam (Lim *and* Cranbrook, 2002).

Walet memiliki paruh melengkung pendek berwarna hitam (Gambar 3). Sayap mempunyai panjang 10 cm dan berat tubuh 7 g. Kaki dan cakar juga berwarna hitam. Kaki walet terlalu pendek dan lemah untuk berjalan atau hinggap pada suatu tempat. Oleh karena itu kaki walet memiliki kemampuan menggantung pada permukaan kasar atau dinding gua (Lim *and* Cranbrook, 2002).

Burung walet memiliki kemampuan ekolokasi. Ekolokasi merupakan kemampuan mendeteksi objek di sekitar walet dengan cara memantulkan gelombang suara dan menganalisis pantulan suara yang diterima oleh pendengarannya. Dengan kemampuan ini walet dapat mengetahui kecepatan terbang dan posisinya terhadap objek di sekitarnya meskipun dalam kondisi gelap (Thomassen, 2005).

Burung walet memiliki daerah penyebaran global di China selatan, Asia Tenggara, Filipina, dan Kepulauan Sunda Besar (Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan). Seluruh Sunda Besar merupakan daerah penyebaran lokalnya. Walet di Sumatera dan Kalimantan mampu hidup pada ketinggian sampai 2800 m. Keberadaan walet di Jawa dan Bali

umumnya tergantung pada ketersediaan tempat untuk bersarang (MacKinnon *et al.*, 1992).



Gambar 5. Morfologi burung walet: Ekor sedikit menggarpu (a), Paruh Melengkung pendek dan mata lebar (b), Kaki pendek dengan Cakar tajam (c), Walet tampak lateral (d) (Nguyen *et al.*, 2002)

3. Perilaku Mencari Makan

Variasi morfologi burung walet karena dua faktor utama: perilaku makanan dan variasi genetik. Perilaku diet dianggap dominan atas faktor genetik untuk perbandingan habitat dan dominasi sebaliknya berlaku untuk perbandingan tingkat spesies.

Studi tentang makanan spesies burung walet Malaysia dari habitat gua dan buatan manusia, menunjukkan bahwa bolus makanan burung walet hitam mengandung lebih sedikit barang mangsa dibandingkan dengan spesies burung walet lainnya dan terutama terdiri dari Hymenoptera (89%), sementara diet burung walet putih terutama terdiri dari Hymenoptera dan Diptera (Lourie *and* Tompkins, 2000).

Tubuhnya didesain sebagai penerbang yang sangat efisien dan mampu terbang secara terus menerus pada saat mereka berada di luar gua atau rumah walet (Francis, 1978). Makanan walet adalah serangga-serangga yang biasa menjadi hama bagi tanaman yang dibudidayakan, antara lain kumbang, belalang kecil, laron, semut bersayap. Walet mencari makan sepanjang pagi sampai sore hari. Setelah seharian mencari makan, walet akan beristirahat di sarang atau membuat sarang pada musim berbiak. Jenis serangga terbanyak yang dikonsumsi oleh walet adalah serangga yang tergolong ordo Hymenoptera (semut terbang), yang mencapai hampir 90% Dari pakan walet (Mardiastuti *et al.*, 1998).

Makanan utama walet linchi adalah serangga dari Ordo Hymenoptera (73%) dan beberapa jenis Coleoptera (12.06%), Diptera (9.4%), Homoptera (3.7%) dan Hemiptera (0.4%) diantara jenis serangga tersebut, yang terbanyak dikonsumsi oleh walet adalah golongan ordo Hymenoptera (semut terbang), yaitu mencapai hampir 90% dari total pakan walet (Mardiastuti *et al.*, 1998).

Walet secara umum memiliki pola aktivitas harian yang sama. Walet meninggalkan tempat bersarangnya pada siang hari dan kembali menjelang hari gelap (Lim *and* Cranbrook 2002; Nguyen *et al.*, 2002). Walet gua di Vietnam memiliki perilaku berburu makanan (*foraging*), membuat sarang (*nest-building*), dan kawin (*copulation*) (Nguyen *et al.*, 2002).

Walet adalah *aerial insectivora*, yaitu jenis burung yang menangkap pakan serangga pada saat terbang. Populasi serangga pakan sangat bervariasi pada setiap musim. Nguyen *et al.*, (2002) mengamati kelimpahan serangga tertinggi di Vietnam terjadi pada musim penghujan, yaitu selama bulan Januari - April. Walet di Vietnam memiliki aktivitas harian berburu makanan yang berbeda selama kurun waktu satu tahun. Ketika musim penghujan walet meninggalkan tempat bersarangnya lebih lambat (November-April pukul 05.30-18.32) dan datang lebih awal dari pada musim kemarau (Maret-Oktober pukul 05.05-18.48). Perilaku ini terjadi karena walet lebih mudah mendapatkan makanan pada musim penghujan dari pada musim kemarau. Pada musim penghujan makanan walet berupa serangga terbang biasanya melimpah.

Walet di Vietnam juga memiliki kemampuan jelajah berburu makanan yang berkaitan dengan musim berbiak. Pada musim berbiak, walet berburu makanan tidak jauh dari tempat bersarangnya. Setelah musim berbiak berakhir, walet berburu makanan sampai ke daerah yang jauh dari tempat bersarangnya. Kemampuan jelajah walet berburu makanan terjauh mencapai 250-300 km dari tempat bersarangnya (Nguyen *et al.*, 2002).

Dilihat dari aktivitas mencari makan *C. fuciphaga* yang mengambil serangga sambil terbang dengan daerah operasi yang cukup luas, maka aktivitas harian *C. fuciphaga* sangat tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan energi yang tinggi tersebut, sistem pencernaan harus efisien dalam

mengkonversi makanan yang masuk menjadi nutrien-nutrien yang akan membangun dan mengisi tenaga sel-sel tubuh. Efisiensi pencernaan meliputi ingesti dan digesti makanan secara cepat dan seefisien mungkin disamping itu burung juga mempunyai "*metabolic rate*" yang tinggi (Carpenter, 1999).

3. Perilaku Memberi Makan

Frekuensi memberi makan anak walet rumahan di Sidayu lebih tinggi dibanding laporan Lim *and* Cranbrook (2002). Dalam laporannya, walet gua di Serawak tidak memberi makan anaknya secara teratur pada fase pengasuhan anak. Induk walet hanya memberi makan anaknya maksimal 3-5 kali dalam satu hari. Perilaku ini terjadi meskipun pada bulan tersebut sumber makanan walet (serangga terbang) sedang melimpah (Lim *and* Cranbrook, 2002).

Frekuensi Pemberian pakan adalah kekerapan pemberian pakan dalam sehari. Pada hampir semua jenis burung, frekuensi pemberian pakan meningkat pada saat anakan mulai memasuki fase grower karena anakan mengalami masa transisi yaitu saat anakan burung tidak lagi dierami induknya.

B. Budidaya Walet Sarang Putih

1. Perilaku Membangun Sarang

Sarang walet putih mentah atau *Edible Bird Nest* (EBN), juga dikenal sebagai *cubilose* atau semen sarang, adalah yang relatif kuat, mengeras, material komposit yang dibuat terutama dari untaian kering glikoprotein musin yang *amorf*, disekresi oleh walet jantan dari genus *Aerodramus* atau *Collocalia* selama bersarang dan musim kawin dari sepasang kelenjar sublingual di bawah lidah (Shim, *et al.*, 2016).

Menjelang musim kawin kelenjar air liur walet membesar, hal ini menunjukkan kelenjar air liur berkaitan erat dengan proses pembangunan sarang. Sarang walet berbentuk seperti mangkuk yang tersusun dari serat air liur. Tidak semua anggota famili burung layang-layang (Apodidae) membuat sarangnya dari air liur. Sebagian besar dari mereka membuat sarangnya dari tumbuh-tumbuhan, dan hanya walet yang berkemampuan membangun sarang dari air liur (Mardiastuti *et al.*, 1998)^(b).

Nguyen *et al.*, (2002) melaporkan tentang periode walet di Vietnam membuat sarangnya. Walet tidak melakukan aktivitas membuat sarang pada siang hari, karena sejak pukul 05.00-18.00 walet sedang berburu makanan. Dua jam setelah kembali dari berburu makanan, pasangan walet secara bergantian mulai membangun sarang. Aktivitas membuat sarang ini dilanjutkan pada malam hari, dengan durasi 3 - 4 jam. Setelah

sarang terbentuk, walet melakukan perkawinan di atas sarangnya. Perkawinan dilakukan beberapa hari sampai menjelang walet bertelur.

Viruhpintu *et al.*, (2002) melaporkan tentang tempat yang biasa digunakan walet di Thailand membangun sarang. Sebelum membuat sarang, walet lebih dulu memilih tempat yang sesuai. Walet memilih permukaan halus pada cekungan dinding gua sebagai tempat bersarang. Hal ini berguna untuk mencegah agar predator tidak mampu menjangkau telur dan anak walet di dalam sarang.

Nguyen *et al.*, (2002) melaporkan deskripsi perilaku walet di Vietnam ketika membangun sarang. Walet mengoleskan serat air liurnya dan melekatkannya di dinding batu dengan lidahnya. Setelah sebagian serat air liur menempel, walet bergerak dari satu sisi ke sisi lain sambil menyebarkan air liur pada dinding gua. Pada tahap awal walet membuat pondasi sarang lebih dulu. Selanjutnya walet berpindah ke bawah dasar sarang sambil mengoleskan air liur pada dinding sarang. Setelah sebagian sarang terbentuk, walet menggunakannya sebagai tempat bertengger sambil memperlebar ukuran sarang. Walet mengoleskan air liur pada dasar dan interior sarang sambil bertengger di bibir sarang. Walet kemudian pindah ke samping sarang untuk melanjutkan pengolesan air liur pada bibir sarang. Walet tetap membangun sarang sampai terbentuk struktur serat penyusun sarang yang berlapis-lapis. Hampir setiap malam, pasangan walet melanjutkan proses pembangunan sarang (Nguyen *et al.*, 2002).

Pada saat membangun sarang, walet mengeluarkan air liur berbentuk serat-serat lunak. Serat air liur secara perlahan-lahan mengering dan mengeras bila terkena udara. Walet menambahkan susunan serat air liur setiap hari hingga terbentuk mangkuk sarang (Lim and Cranbrook, 2002). Proses pembangunan sarang berakhir setelah sarang terbentuk utuh, kemudian walet betina bertelur. Sarang masih terus disempurnakan meskipun pada saat mengerami telur. Bila mangkuk sarang berukuran kecil dapat mengakibatkan anak walet terjatuh dari sarangnya. (Mardiastuti, 1999) ^(a).

Pada satu musim berbiak, walet di gua-gua Serawak memerlukan waktu kurang lebih empat bulan untuk membangun sarang, mengerami, dan mengasuh anak (Lim and Cranbrook, 2002). Walet rumah di Jawa membangun sarang selama 21 - 39 hari. Setelah sarang selesai, walet betina menghasilkan dua butir telur dengan selang waktu peneluran tiga hari. Walet mengerami telur selama 21 hari. Setelah telur menetas, anak walet dipelihara oleh induk di dalam sarang selama 39 - 47 hari. Anak walet rata-rata dapat meninggalkan sarang setelah 40 hari (Mardiastuti *et al.*, 1998).

Musim berbiak walet bersamaan dengan datangnya musim hujan. Walet rumah di Jawa berbiak pada bulan September-April. Pada musim hujan jumlah serangga melimpah sehingga mendorong walet berkembang biak. Pada musim ini walet membuat sarang selama kurang lebih 40 hari. Pada musim kemarau pembuatan sarang biasanya membutuhkan waktu

lebih lama. Hal ini disebabkan produksi air liur di luar musim berbiak sangat sedikit dan serangga yang tersedia di alam juga berkurang (Looho, 2000).

Musim berbiak walet biasanya berlangsung pada September dan mencapai puncak pada November, selanjutnya menurun sampai April. Walet dapat membuat sarang sepanjang tahun tanpa berhenti. Sarang walet yang dibuat di luar musim berbiak biasanya berukuran kecil dan memiliki bentuk tidak sempurna. Sarang hanya berfungsi sebagai tempat beristirahat tetapi tidak untuk mengerami telur dan membesarkan anak. Sarang yang dibangun pada musim berbiak berbentuk lebih besar dan sempurna karena digunakan sebagai tempat bertelur dan mengeram (Whendrato *and* Madyana, 1991).

Nguyen *et al.*, (2002) melaporkan adanya perbedaan ukuran sarang walet di Vietnam selama masa pembangunan sarang. Pengukuran sarang walet dilakukan tiga periode pembangunan sarang pada individu yang sama. Sarang walet yang dibuat pada pembangunan sarang kedua dan ketiga berukuran sama, tetapi lebih kecil dari ukuran sarang pertama.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa lebar sarang hampir sama pada ketiga sarang. Panjang lengkung mangkok sarang, ketebalan, dan berat pada sarang kedua dan ketiga ternyata lebih kecil dari sarang pertama. Hal ini disebabkan sarang pertama dibangun walet dalam kondisi prima. Pemanenan sarang menyebabkan walet membangun

sarang kedua dan ketiga lebih cepat agar segera digunakan untuk bertelur dan mengeram.

Budidaya burung walet merupakan salah satu bentuk dari agroindustri. Jadi usaha budidaya burung walet adalah usaha yang memanfaatkan burung walet sebagai faktor produksi yang kemudian memberikan hasil yang berupa sarang yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Peternak tidak mengontrol pergerakan burung, perkembangbiakan atau bahkan makanan mereka (Chua *and* Zukefl, 2016).

2. Penetasan dan Pertumbuhan

Parkhus *and* Mountney (1998) menyatakan bahwa telur akan banyak menetas jika berada pada temperatur antara 94-104°F (36-40°C). Embrio tidak toleran terhadap perubahan temperatur yang drastis. Kelembaban mesin tetas sebaiknya diusahakan tetap pada 70 %. Daya tetas telur yaitu banyaknya telur yang menetas dibandingkan dengan banyaknya telur yang fertil dan dinyatakan dalam persen.

Penurunan suhu telur terjadi karena telur ditinggalkan oleh induknya. Induk segera akan mengerami telur sebelum suhu ruang turun sampai di bawah 20°C (Smith *and* Montgomerie, 1992).

Beberapa karakteristik, antara lain berat telur, ketebalan kerabang, karakteristik pori kerabang, indeks bentuk telur, dan konsistensi isi telur sangat penting untuk perkembangan embrio dan pencapaian penetasan yang memuaskan (Alasahan *and* Copur, 2016).

Hasil tetas adalah banyaknya jumlah telur yang menetas dibandingkan dengan telur yang dimasukkan kedalam mesin tetas dan dinyatakan dalam persen. Temperatur dan kelembaban dalam mesin tetas harus stabil untuk mempertahankan kondisi telur agar tetap baik selama proses penetasan. Parkhus dan Mountney (1998) menyatakan bahwa telur akan banyak menetas jika berada pada temperatur antara 94-104°F (36-40°C). Embrio tidak toleran terhadap perubahan temperatur yang drastis. Kelembaban mesin tetas sebaiknya diusahakan tetap pada 70 %.

Telur Walet lebih besar dibandingkan dengan telur Sriti, selain itu warna telur Walet putih sedangkan telur Sriti terdapat bintik-bintik coklat kehitaman (Marzuki et al., 2001). Rataan berat telur Walet adalah 1,92 g berkisar antara 1,68–2,19 g (Susanti, 2002).

Daya tetas telur walet dapat dilihat dengan menggunakan perbandingan jumlah telur yang menetas dengan jumlah telur yang fertil. (Yangesa, 1997). Sebagian besar penyebab dan masalah yang terkait dengan daya tetas yang buruk adalah kematian embrio dini, pembusukan telur, kuning telur pecah, anak mati, penyimpanan pra-inkubasi yang berkepanjangan, nutrisi breeder yang buruk, usia breeder, inkubator dan malfungsi hatchery (Malecki *et al.*, 2005).

Periode Penetasan mengalami masa kritis pada awal masa pengeraman saat terjadi perkembangan sistem peredaran darah, sedangkan pada masa akhir pengeraman saat terjadi perubahan fisiologis dari sistem pernafasan *alantois* menjadi gelembung pernafasan (udara)

(North and Bell, 1990). Kegagalan dalam penetasan banyak terjadi pada periode kritis yaitu tiga hari pertama sejak telur dieramkan dan tiga hari terakhir menjelang menetas. Ada dua periode kritis selama proses inkubasi pada unggas, dengan puncak kematian yang terjadi dalam kehidupan embrio awal, dan sesaat sebelum menetas (Bogenfurst, 2004).

Daya tetas merupakan persentase dari telur yang menetas di bagi dengan jumlah telur fertil. Fertilitas didefinisikan sebagai persentase telur berembrio setelah tiga hari ditempatkan di inkubator; sedangkan daya tetas adalah persentase telur fertil yang menetas (King'ori, 2011; Taplah *et al.*, 2018).

Pada percobaan penetasan telur Walet yang dilakukan di laboratorium oleh Busono (2004) menyatakan bahwa telur umur muda yang disimpan pada suhu 32°C selama 3 hari akan menyebabkan kematian embrio sebanyak 41% dan terus meningkat seiring dengan meningkatnya lama penyimpanan, sedangkan pada telur umur tua disarankan untuk tidak disimpan pada suhu 32°C lebih lama dari 3 hari. Suhu embrio dianggap sebagai faktor penting mempengaruhi perkembangan embrio, daya tetas, dan performa setelah menetas (Lourens, *et al.*, 2005).

Embrio sangat sensitif terhadap suhu penetasan yang lebih rendah atau lebih tinggi, suhu penetasan yang lebih rendah akan memperlambat dan semakin tinggi suhu inkubasi akan mempercepat pertumbuhan dan perkembangan embrio (Elsayed, *et al.*, 2009). Pembentukan embrio

yang optimal terjadi saat suhu 37,2 - 39,4°C (Ensminger *and* Scanes, 2004).

Menurut Nesheim *et al.*, (1979) bahwa berat anak umur satu hari yang baru saja menetas setelah kering bulu. Dengan penimbangan akan diketahui bobot tetas dari anak walet putih yang ditetaskan. Tebal kerabang dapat diukur setelah telur menetas dengan menggunakan mikrometer.

Mujannada (2003) berpendapat bahwa tebal kerabang yang dihasilkan menurun seiring dengan bertambahnya umur induk, dan umur induk tersebut yang disertai makanan akan mempengaruhi tebal tipisnya kerabang.

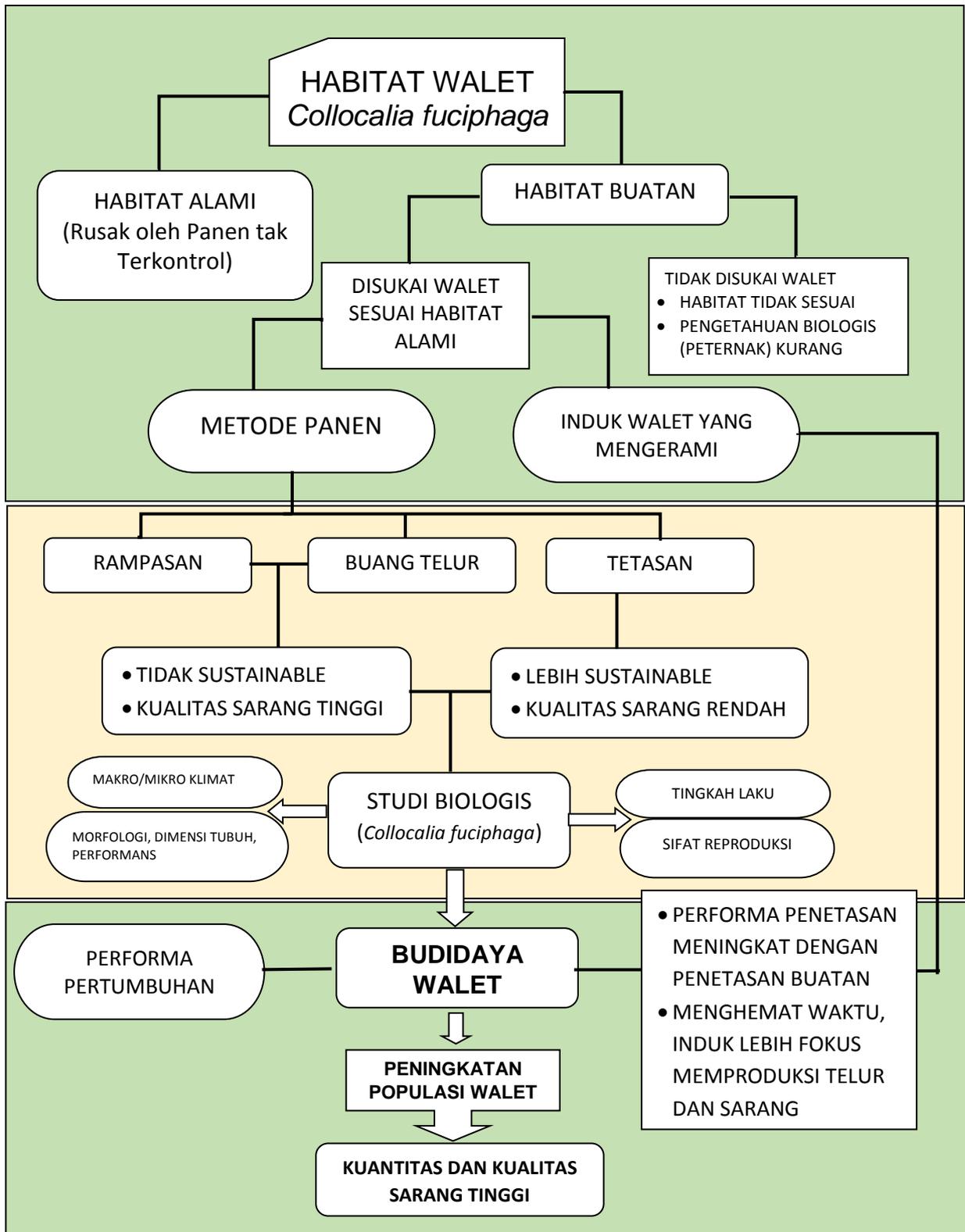
Walet-walet yang dari kecil terbiasa disuapi oleh perawatnya akan selalu mengandalkan perawatnya dalam hal mencukupi kebutuhan makanannya. Tanpa ada rasa takut, walet-walet ini akan mendekati perawatnya yang membawa serangga-serangga di dalam wadah plastik atau wadah lain yang dibawa. Apabila dilepas ke alam bebas, walet-walet kurungan ini tidak mampu mencari pakan karena dari kecil hingga dewasa selalu mengandalkan perawatnya memberi makan. Untuk melatih naluri menyambar, walet kurungan ini tetap diberikan serangga hidup yang beterbangan sehingga sifat walet menyambarnya tetap ada (Mardiastuti *et al.*, 1998).

Pada pewarnaan imunohistokimia terdeteksi enzim lisozim pada sel asinar mukus kelenjar air liur burung walet sarang putih. Enzim lisozim

merupakan enzim yang berperan sebagai antibakteri. Air liur mengandung enzim-enzim pencernaan, IgA sebagai sistem pertahanan tubuh dan enzim lisozim (Novelina dan Adyane, 2017).

Hal ini sesuai yang diteliti oleh Novelina *et al.*, (2010) bahwa air liur walet mengandung enzim-enzim pencernaan, IgA sebagai sistem pertahanan tubuh dan enzim lisozim. Hal ini diperkuat oleh Martini (2006) bahwa buffer pada saliva berupa ikatan bikarbonat yang berfungsi untuk menjaga agar pH mulut selalu mendekati 7 (kondisi netral) dan mencegah pertumbuhan bakteri yang bersifat asam. Saliva mengandung antibodi (IgA) dan enzim antibakteri lisozim (Martini 2006).

C. Kerangka Konseptual



Gambar 6. Kerangka Konseptual

Penjelasan Kerangka Konseptual

Habitat Alami walet adalah gua, dengan kondisi iklim yang tentu disukai oleh walet. Setelah masyarakat mengetahui bahwa sarang walet memiliki nilai ekonomi yang tinggi, maka sarang walet dipanen secara tidak terkontrol, tanpa memperhitungkan keberlanjutan. Kondisi habitat alami yang sudah terganggu menyebabkan walet meninggalkan gua dan mencari tempat yang lebih aman. Kondisi ini dimanfaatkan oleh masyarakat dengan membuat habitat buatan yang menyerupai habitat alaminya.

Banyak peternak yang berhasil tapi tidak sedikit juga yang gagal. Faktor utama kegagalan karena habitat yang dibuat, tidak sesuai dengan habitat yang disukai oleh walet. Rumah walet yang disukai oleh walet akan ditempati untuk berkembangbiak, dengan membangun sarang dan bertelur, sehingga populasi terus bertambah banyak.

Rumah walet yang berhasil ditempati walet jika tidak memperhatikan *sustainability*, maka populasi akan menyusut. Salah satu penyebabnya adalah metode panen yang tidak tepat. Terutama panen rampasan, panen ini dilakukan saat sarang sudah jadi dan kualitas sarang sangat bagus, warnanya masih putih dan harganya mahal, tapi walet belum bertelur, sehingga keberlanjutan generasi terhambat. Jika panen dilakukan saat telur sudah dikeluarkan (panen buang telur), akan menghambat regenerasi karena walet tidak diberi kesempatan untuk menetas telur dan membesarkan anaknya. Panen yang baik dilakukan

pada saat anak walet sudah menetas dan sudah ditinggalkan oleh anak walet. Sarang ini lebih berat tapi kualitasnya rendah warnanya kekuningan dan banyak kotoran walet dan sisa hasil dari proses penetasan.

Budidaya walet merupakan jalan keluar, karena sarang walet dipanen saat telur sudah dikeluarkan, namun telurnya ditetaskan oleh mesin dan walet akan segera membuat sarang kembali. Tugas menetas digantikan oleh mesin, dan kualitas sarang tetap bagus. Waktu bisa dihemat karena walet tidak lagi mengerami telurnya, tetapi akan segera membuat sarang kembali.

Proses budidaya ini tidak bisa dilakukan jika tidak mengetahui aspek biologis dari walet, seperti habitat makro dan mikro walet, tata ruang yang harus menyerupai habitat alaminya, morfologi dan dimensi tubuhnya, makanan dan tingkah laku makan, serta aspek reproduksinya.

Setelah memahami apa yang menjadi syarat dari budidaya maka populasi walet bisa dipertahankan atau ditingkatkan sehingga akan berdampak terhadap kualitas dan kuantitas sarang.