PRODUKTIVITAS DAN KELAYAKAN FINANSIAL USAHA SARANG WALET DI KECAMATAN KOTA BANGUN KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

Disertasi

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Doktor pada
Program Studi KehutananProgram Doktor

Diajukan oleh:

Mursidah
1704017001

Kepada

Program Studi Kehutanan Program Doktor
Fakultas Kehutanan
Universitas Mulawarman
Samarinda
2021

PRODUKTIVITAS DAN KELAYAKAN FINANSIAL USAHA SARANG WALET DI KECAMATAN KOTA BANGUN KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

Disertasi

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Doktor pada
Program Studi Kehutanan Program Doktor

Diajukan oleh:

Mursidah
1704017001

Kepada

Program Studi Kehutanan Program Doktor
Fakultas Kehutanan
Universitas Mulawarman
Samarinda
2021

DISERTASI

PRODUKTIVITAS DAN KELAYAKAN FINANSIAL USAHA SARANG WALET DI KECAMATAN KOTA BANGUN KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Mursidah
1704017001

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 20 AUG 2021...
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji :

Promotor Utama	Anggota Dewan Penguji I
Prof. Dr. Abubakar M. Lahjie, M.Agr NIP. 19511120 197503 1 001	Prof. Dr. Ir. Rujehan, M.P. NIP. 19560919 198103 1 003
Promotor Pendamping I	Anggota Dewan Penguji II
Prof. Dr. H. Masjaya, M.Si NIP. 19621231 199103 1 024	Ir. Sukartiningsih, M.Sc., Ph.D NIP. 19630206 198903 2 001
Promotor Pendamping II	Anggota Dewan Penguji III
Dr. Yaya Rayadin, S.Hut, M.P. NIP. 19730114 200212 1 001	Dr.rer.nat. Harmonis, S.Hut.,M.Sc. NIP. 19740401 199903 1 004

Mengetahui :

Dekan Fakultas Kehutanan	Koordinator Program Studi Kehutanan Program Doktor
Prof. Dr. Rudianto Amirta, S.Hut., M.P. NIP. 19730412 199702 1 001	Prof. Dr. Ir. Rujehan, M.P. NIP. 19560919 198103 1 003

Lulus Ujian Disertasi 23 SEP 2021.....
Diserahkan tanggal : 23 NOV 2021

RIWAYAT HIDUP

MURSIDAH, lahir di Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur pada tanggal 16 Oktober 1976, adalah anak pertama dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Drs. H. Normansyah dan Ibu Hj. Maskanah.

Pendidikan formal dimulai pada tahun 1981 TK Muslimat NU Samarinda. Pada tahun 1982 melanjutkan pendidikan di SD Negeri 010 Samarinda dan lulus pada tahun 1998. Kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 Samarinda dan lulus pada tahun 1991. Pada tahun 1991 meneruskan pendidikan ke SMA Negeri 1 Samarinda dan mengambil Jurusan Ilmu-ilmu Biologi, lulus pada tahun 1994. Pendidikan tinggi dimulai pada tahun 1994 di Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Kalimantan Selatan, melalui Jalur Penelusuran Minat dan Kemampuan (PMDK), pada Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian dan berhasil lulus sebagai Lulusan Terbaik Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat pada tahun 1998. Pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan pada Program Magister Manajemen Universitas Mulawarman angkatan III dengan Konsentrasi Manajemen Keuangan dan lulus pada tahun 2001. Setelah itu melanjutkan pendidikan pada Program Doktor Ilmu Kehutanan tahun 2017 dan sedang dalam tahap penyelesaian tugas akhir (disertasi). Pada tahun 2019 memperoleh Stimulan Tugas Akhir melalui Beasiswa Kaltim Tuntas dari Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur. Bagian disertasi ini telah dipublikasikan pada Jurnal Biodiversitas volume 21, No. 7 tahun 2020 dan volume 22, No. 06 tahun 2021, serta dipresentasikan pada International Webinar on Biodiversity pada tanggal 19 Desember 2020.

Pengalaman kerja diantaranya pada tahun 1999-2002 bekerja sebagai guru honorer pada SMP Negeri 5 Samarinda. Pada bulan Desember 2001 sampai dengan sekarang menjadi Staf Pengajar pada Program Studi/Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian/Agribisnis Universitas

Mulawarman. Pada tahun 2004-2008 sebagai Sekretaris Program Studi Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Selanjutnya tahun 2008-2009 dan 2009-2013 sebagai Sekretaris Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Tahun 2013-2017 menjadi anggota Senat Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Kemudian pada tahun 2017-2019 sebagai Sekretaris Gugus Jaminan Mutu Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Tahun 2019-sekarang sebagai Koordinator Unit Jaminan Mutu Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman.

Pengalaman organisasi diantaranya tahun 1996-1997 sebagai Seksi Seni dan Budaya Senat Mahasiswa Fakultas Pertanian Univesitas Lambung Mangkurat. Tahun 1997-1998 sebagai Bendahara Senat Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat dan Seksi Pengabdian Masyarakat Himpunan Mahasiswa Sosial Ekonomi Pertanian (HIMASEP) Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Pengalaman organisasi lainnya diantaranya adalah : Koalisi Kependudukan Provinsi Kalimantan Timur (2012-2016), Koordinator Bidang Pengembangan Organisasi Perhimpunan Ekonomi Pertanian Indonesia (PERHEPI) Komda Samarinda (2019-2022), Ketua Seksi Sosial Persit KCK anak Ranting 1 Denzibang 1 Samarinda (2010-2018 dan 2020-sekarang), Ketua Seksi Organisasi Persit KCK anak Ranting 1 Denzibang 1 Samarinda (2012-2020).

Pada tanggal 21 Mei 2004 menikah dengan Muchsin, dan dikaruniai 3 (tiga) orang anak yaitu Muhammad Wifaq Zulfa Ridlo (16 tahun), Sejuk Gendhis Humaira Qonita (10 tahun) dan Gega Huwayda Ainun Danum (7 tahun).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat, karunia, petunjuk dan ijinNya, maka penulisan disertasi yang berjudul : **"**Produktivitas dan Kelayakan Finansial Usaha Sarang Walet di Kecamatan Kota Bangun Kabupaten Kutai Kartanegara**"** ini dapat diselesaikan.

Disertasi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Penulis pada tutupan lahan dan usaha sarang walet yang ada di Kecamatan Kota Bangun Kabupaten Kutai Kartanegara. Penyusunan dan penulisan disertasi ini dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk mencapai gelar Doktor pada Program Studi Kehutanan Program Doktor, Universitas Mulawarman Samarinda.

Support yang tiada putusnya dari orangtua tercinta Ayahanda Drs. H. Normansyah dan Ibunda Hj. Maskanah, Mertua tersayang Ayahanda Kurmen (Alm.) dan Ibunda Sutiyah, adik-adik Penulis : dr. Muhammad Siddik, SpKFR, Masithah, S.K.M, M. Kes dan Aminah S.Farm, Apt. beserta keluarganya, suami tercinta Kapten CZI Muchsin, serta anak-anak tersayang Muhammad Wifaq Zulfa Ridlo, Sejuk Gendhis Humaira Qonita dan Gega Huwayda Ainun Danum.

Selama menempuh studi sampai selesainya penulisan disertasi ini, Penulis banyak mendapat dukungan, bantuan, arahan, saran dan koreksi, baik secara moril, materiil dan waktu guna penyempurnaan dan penyelesaian studi Penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Prof. Dr. Abubakar M. Lahjie, M. Agr. selaku Promotor Utama dan Prof. Dr. H. Masjaya, M.Si. selaku Promotor Pendamping I dan Dr. Yaya Rayadin, S.Hut, M.P. selaku Promotor Pendamping II, yang telah dengan tulus dan penuh kesabaran, serta keihlasan memberikan bimbingan, arahan, bantuan, dan sumbangan pemikiran didalam pelaksanaan penelitian sampai penyusunan dan penulisan disertasi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Rujehan, M.P., Ir. Sukartiningsih, M.Sc., Ph.D. dan Dr.rer.nat. Harmonis, S.Hut.,M.Sc. selaku Dewan Penguji atas masukan dan saran-sarannya untuk perbaikan disertasi ini.
3. Dr. Rachmat Budiwijaya Suba, S.Hut, M.Sc., Prof. Ir. H. Udiansyah, M. Si, Ph.D, dan Dr. Ir. H. Ibrahim, M.P. atas kesediaannya hadir sebagai Tim Penguji Undangan pada sidang promosi doktor.
4. Rektor Universitas Mulawarman Bapak Prof. Dr. Masjaya, M.Si beserta Wakil Rektor yang telah memberikan Penulis kesempatan untuk menempuh studi pada Program Studi Kehutanan Program Doktor Universitas Mulawarman.
5. Dekan Fakultas Kehutanan dan Koordinator Program Studi Kehutanan Program Doktor Universitas Mulawarman beserta seluruh Bapak/Ibu dosen pengampu mata kuliah pada Program Studi Kehutanan Program Doktor yang telah memberikan tambahan ilmu pengetahuan dan seluruh staf karyawan atas bantuan fasilitas dan pelayahan yang diberikan kepada Penulis selama menempuh studi.
6. Dekan Fakultas Pertanian beserta Wakil Dekan, Ketua Jurusan Agribsnis dan seluruh staf dosen dan tenaga kependidikan atas kesempatan dan dukungan yang diberikan.
7. Bapak Rodi, Bapak Syaukani, Bapak Nanang Angien dan Dr. Abdul Sahid, S.P., M.P. yang telah bersedia membantu Penulis dalam memperoleh data, informasi dan pengetahuan sangat berharga.
8. Bapak IPTU Suparkat beserta keluarga yang dengan setia mendampingi Penulis selama penelitian di lapangan.

9. Danramil Kota Bangun beserta Babinsa yang telah membantu Penulis selama penelitian di lapangan.
10. Komandan Denzibang I/VI beserta Ibu, serta keluarga besar Denzibang 1/VI Samarinda atas dukungan yang selalu diberikan kepada Penulis.
11. Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur yang telah memberikan bantuan dana Beasiswa Stimulan Tugas Akhir melalui Program Beasiswa Kaltim Tuntas tahun 2019.
12. Rekan-rekan sejawat serta teman-teman seangkatan Program Studi Kehutanan Program Doktor angkatan 2017, yang selalu saling memberikan dorongan, motivasi dan semangat serta saling menguatkan satu sama lain.
13. Prof. Dr. Yosep Ruslim, M.Sc, atas saran, motivasi dan kerjasamanya selama Penulis menempuh pendidikan.
14. Adik-adik mahasiswa S1 dan S2 di Laboratorium Sosial Ekonomi Kehutanan, atas kebersamaannya selama Penulis menempuh pendidikan.
15. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

Semoga selalu mendapatkan limpahan berkah, kesehatan dan keselamatan dari Allah SWT.

Semoga disertasi ini dapat menjadi tambahan ilmu yang bermanfaat.

Samarinda, 23 September 2021.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. TUJUAN PENELITIAN	5
1.3. HASIL YANG DIHARAPKAN	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. WALET PUTIH (*AERODRAMUS* FUCIPHAGUS)	7
2.2. TUTUPAN LAHAN DAN PENENTUAN LOKASI RUMAH WALET	8
2.3. JENIS SERANGGA PAKAN WALET	9
2.4. PRODUKSI DAN PRODUKTIVITAS	10
2.5. BIAYA, PENERIMAAN DAN PENDAPATAN	11
2.6. ALIRAN KAS DAN KELAYAKAN FINANSIAL	13
2.7. ANALISIS SENSITIVITAS	14
2.8. PENELITIAN TERDAHULU	15
III. METODE PENELITIAN	20
3.1. LOKASI DAN WAKTU	20
3.2. OBJEK PENELITIAN	20
3.3. BAHAN DAN ALAT	21
3.4. ALUR PENELITIAN	22
3.5. PROSEDUR PENELITIAN	24
3.5.1. Persiapan Penelitian	24
3.5.2. Rancangan Penelitian	24
3.5.3. Pelaksanaan Penelitian	25
3.6. ANALISIS DATA	26
3.6.1. Mengidentifikasi Jenis Tutupan Lahan	26
3.6.2. Mengidentifikasi Jenis Serangga	27
3.6.3. Menganalisis Produksi dan Produktivitas Sarang Walet, Serta Populasi Walet	28
3.6.4. Kelayakan Finansial	29
3.6.5. Menganalisis Sensitivitas	31
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	33
4.1. DESKRIPSI WILAYAH	33

4.1.1. KONDISI GEOGRAFI DAN IKLIM 33
4.1.2. KONDISI SOSIAL, EKONOMI DAN BUDAYA 34
4.2. GAMBARAN UMUM USAHA SARANG WALET DI KECAMATAN KOTA BANGUN 35
4.3. TAHAPAN PERKEMBANGBIAKAN WALET 40
4.4. IDENTIFIKASI TUTUPAN LAHAN 42
4.5. TUTUPAN LAHAN DAN SERANGGA PAKAN WALET 44
4.6. PAKAN DAN PRODUKSI 46
4.7. PRODUKSI, PRODUKTIVITAS DAN POPULASI 47
4.8. KELAYAKAN FINANSIAL 57
4.8.1. Biaya dan Cashflow 57
4.8.2. Kelayakan Finansial Usaha Sarang Walet 59
4.9. ANALISIS SENSITIVITAS 61

V. KESIMPULAN DAN SARAN 65
5.1. KESIMPULAN 65
5.2. SARAN 66

DAFTAR PUSTAKA 67

LAMPIRAN-LAMPIRAN 79

DAFTAR TABEL

Tubuh Utama

No.	Judul	Halaman
1.	Bahan dan Alat Penelitian	21
2.	Tutupan Lahan Kecamatan Kota Bangun Tahun 2019	44
3.	Skala Usaha Sarang Walet	47
4.	Produksi, AP dan MP pada Skala Usaha 512 m^2	49
5.	Produksi, AP dan MP pada Skala Usaha 800 m^2	52
6.	Produksi, AP dan MP pada Skala Usaha 1.600 m^2	54
7.	Rincian Biaya Investasi dan Operasional Pada Usaha Sarang Walet	58
8.	Penilaian Kelayakan Finansial Usaha Sarang Walet	60
9.	Analisis Sensifitas Usaha Sarang Walet di Kecamatan Kota Bangun	63

Lampiran

No	Judul	Halaman
10.	Asumsi Usaha Sarang Walet Di Kecamatan Kota Bangun	80
11.	Kelayakan Finansial Skala Usaha 512m^2	81
12.	Kelayakan Finansial Skala Usaha 800m^2	83
13.	Kelayakan Finansial Skala Usaha 1.600m^2	85
14.	Analisis Sensitivitas Jika Biaya Operasional Naik Sebesar 15% Pada Skala Usaha 512m^2	87
15.	Analisis Sensitivitas Jika Biaya Operasional Naik Sebesar 15% Pada Skala Usaha 800m^2	89
16.	Analisis Sensitivitas Jika Biaya Operasional Naik Sebesar 15% Pada Skala Usaha 1.600m^2	91
17.	Analisis Sensitivitas Jika Manfaat Turun 30% Pada Skala Usaha 512m^2	93
18.	Analisis Sensitivitas Jika Manfaat Turun 30% Pada Skala Usaha 800m^2	95
19.	Analisis Sensitivitas Jika Manfaat Turun 30% Pada Skala Usaha 512m^2	97
20.	Analisis Sensitivitas Jika Biaya Operasional Naik 15% dan Manfaat Turun 30% Pada Skala Usaha 512m^2	99
21.	Analisis Sensitivitas Jika Biaya Operasional Naik 15% dan Manfaat Turun 30% Pada Skala Usaha 800m^2	101
22.	Analisis Sensitivitas Jika Biaya Operasional Naik 15% dan Manfaat Turun 30% Pada Skala Usaha 1.600m^2	103

DAFTAR GAMBAR

Tubuh Utama

No.	Judul	Halaman
1.	Peta Lokasi Penelitian	20
2.	Alur Penelitian	23
3.	A. Ulin (*Eusideroxylonzwageri*); B. Meranti (*Shorea sp*.); C. Kelampayan/jabon *(Neolamarchia cadamba/ Antocephalus cadamba*)	37
4.	A. Rumah walet, kayu B dan C. kayu yang digunakan untuk rumah walet	37
5.	Desain Rumah Walet	38
6.	Tahapan perkembangbiakan walet. A. Sirip tempat mengoles sarang walet, B.telur walet, C. anakan/piyik yang baru menetas, D. anakan/piyik umur 10 hari, E. anakan/piyik umur 17 hari, F. anakan/piyik umur 21 -30 hari, G dan Hanakan/piyik siap terbang, I. sarang walet siap panen	41
7.	Peta Tutupan Lahan Kecamatan Kota Bangun	43
8.	Serangga yang ditemukan pada saat penelitian . A-N. Serangga dari Ordo Diptera; O-Q. Serangga dari Ordo Hymenoptera ; R-Y Serangga dari Ordo Coleoptera	46
9.	Sarang walet yang dihasilkan. A. Sarang mangkuk; B. Sarang sudut ; C. Sarang bakpao; D. Sarang yang sudah dipanen.	49
10.	Kurva Produksi, AP dan MP pada Skala Usaha 512 m^2	51
11.	Kurva Produksi, AP dan MP pada Skala Usaha 800 m^2	53
12.	Kurva Produksi, AP dan MP pada Skala Usaha 1.600 m^2	56

Lampiran

No	Judul	Halaman
13.13.	Lokasi Penelitian	105
14.14.	Tutupan Lahan yang Ada Di Kecamatan Kota Bangun	106
15.15.	Pengambilan Sampel Serangga	107
16.16.	Rumah Walet yang Diteliti	108
17.17.	Wawancara dengan Pemilik Usaha Sarang Walet	109
18.18.	Kegiatan Pemeliharaan Pada Rumah Walet	110
19.19.	Kegiatan Pemanenan Sarang Walet	110
20.20.	Sarang Walet yang Sudah Dipanen	111

ABSTRAK

Mursidah. Produktivitas dan Kelayakan Finansial Usaha Sarang Walet Di Kecamatan Kota Bangun Kabupaten Kutai Kartanegara (Dibawah bimbingn Abubakar M. Lahjie, Masjaya, Yaya Rayadin).

Sarang walet merupakan hasil hutan bukan kayu bernilai tinggi yang dihasilkan dari air liur burung walet. Teknik pemanenan yang tidak memperhatikan kelestariannya telah mengakibatkan berkurangnya populasi burung walet dan produksi sarang walet. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan membangun rumah walet. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi komposisi tutupan lahan, (2) mengidentifikasi ordo serangga, (3) menganalisis produksi, produktivitas dan populasi, (4) menganalisis kelayakan finansial usahatani burung walet dan (5) menganalisis sensitivitas usaha sarang walet di Kecamatan Kota Bangun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tutupan lahan didominasi oleh semak belukar (56,58%) dan hutan sekunder (27,30%); kedua jenis tutupan lahan tersebut cocok untuk lokasi budidaya burung walet. Serangga yang dominan ditemukan pada semak belukar dan semak belukar rawa adalah Diptera (78,25%), di sawah adalah Diptera (86,7%) dan di perkebunan kelapa sawit adalah Diptera (29,4%) dan Hymenoptera (27,78%). Panen sarang walet dimulai pada tahun ketiga, dengan masa produksi antara 27 dan 45 tahun kemudian, tergantung pada usia dan ukuran rumah serta kualitas kayu yang digunakan. Untuk rumah burung walet dengan ukuran 512 m^2 memiliki total produksi pertama 18 kg, produksi tertinggi (54 kg) pada tahun ke-15, produksi optimum dicapai pada tahun ke-11. Untuk rumah walet dengan ukuran 800m^2 produksi pertama 12,00 kg, produksi terbesar pada tahun ke-19 (75,50 kg) dan produksi optimum akan dicapai pada tahun ke-12 (56,2 kg). Untuk rumah walet dengan ukuran 1.600m^2 total produksi pertama 14,50 kg, produksi tertinggi (yaitu 111 kg) pada tahun ke-23 dan produksi optimum dicapai pada tahun ke-14. Rumah walet 512 m^2 memiliki Net B/C 4,06, NPV Rp 1.403,79 juta, IRR 30%, dan PP 5,44 tahun. Rumah walet 800 m^2 memiliki Net B/C 2,51, NPV Rp 1.245,33 juta, IRR 25,13%, dan PP 8,84 tahun. Rumah walet ukuran 1.600 m^2 memiliki Net B/C 2,27, NPV Rp 1.774,83 juta, IRR 24,09%, dan PP 9,4 tahun. Berdasarkan analisis sensitivitas (biaya meningkat 15%, manfaat menurun 30%, biaya meningkat 15% dan manfaat menurun 30%), budidaya burung walet masih layak dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa budidaya burung walet layak secara finansial, terutama untuk rumah burung walet dengan ukuran 512 m^2. Diperlukan kebijakan yang mampu melestarikan populasi, produksi dan ketersediaan pakan secara alami. Kebijakan yang dapat dilakukan dengan menjaga keberadaan tutupan lahan sebagai habitat alami serangga terbang yang merupakan pakan alami burung walet. Ketersediaan sumber pakan akan meningkatkan populasi burung walet, yang pada akhirnya akan meningkatkan produksi sarang walet.

Kata Kunci : Kelayakan Finansial, Produktivitas, Sarang Walet, Walet.

ABSTRACT

Mursidah. Productivity and Financial Feasibility of Swiftlet Farming in Kota Bangun District, Kutai Kartanegara Regency (Supervised by Abubakar M. Lahjie, Masjaya, Yaya Rayadin).

Edible-nest switlets is a high-value non timber forest product produced from the saliva of swiftlet. Careless harvesting techniques have diminished the swiftlet population and the production of edible-nest swiftlets, threatening its sustainability. One effort to solve this problem is by developing swiftlet farming .This study aims to (1)identify the composition of land cover, (2)identify the insect order, (3)analyze the productions, productivity and population, (4)analyze the financial feasibility of swiftlet farming and (5)analyze the sensitivity of swiftlet farming. The results of this study showed that the land cover was dominated by shrubs (56.58%) and secondary forest (27.30%); both types of land cover are suitable for swiftlet farming locations. The dominant insects found in shrubs and wetland shrubs are Diptera (78.25%), in rice fields are Diptera (86.7%) and in oil palm plantations are Diptera (29.4%) and Hymenoptera (27.78%). Edible-nest swiftlets harvest begins in the third year, with a production period of between 27 and 45 years later, depending on the age and size of the house as well as the quality of the timber. The swiftlet house 512 m^2 had first total production of 18 kg, highest production (i.e. 54 kg) in the 15thyear, optimum production is achieved in the 11th year. The swiftlet house 800m^2 had first total production of 12.00 kg, the largest production in the 19th year of 75.50 kg and the optimum production will be achieved in the 12th year (56.2 kg). The swiftlet house 1,600m^2 had first total productionof 14.50 kg, the highest production (i.e. 111 kg) in the 23rd year and optimum production was achieved in the 14th year. The swiftlet house 512 m^2 had the net B/C of 4.06, NPV of IDR 1,403.79 million, IRR of 30%, and PP of 5.44 years. The swiftlet house 800 m^2 had the net B/C of 2.51, NPV of IDR 1,245.33 million, IRR of 25.13%, and PP of 8.84 years.The swiftlet house 1,600 m^2 had the net B/C of 2.27, NPV of IDR 1,774.83 million, IRR of 24.09%, and PP of 9.4 years. Based on sensitivity analysis, swiftlet farming is still feasible. The study suggests that swiftlet farming is financially feasible, especially for the swiftlet house with a size of 512 m^2. Policies are needed that are able to preserve population, production and availability of natural food. Policies that can be done by maintaining the presence of land cover as a natural habitat for flying insects which is a natural food swiftlet. The availability of feed sources will increase swiflet population, which will ultimately increase edible-nest swiftlets production.

Keywords : Financial Feasibility, Productivity, Edible-nest Swiftlets, Swiftlet.

I. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Hutan memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar, membuat hutan mampu menghasilkan berbagai produk. Produk tersebut bisa berupa f*orest timber product* (FTP) dan *non timber forest product* (NTFP). Keanekaragaman hayati dari NTFP berasal dari flora maupun fauna yang terdapat pada suatu hutan. Sarang walet merupakan salah satu NTFP yang dihasilkan oleh walet. Walet bermanfaat secara ekologi maupun ekonomi. Secara ekologi, walet merupakan predator biologis beberapa serangga yang merupakan hama tanaman budidaya, sedangkan secara ekonomi, sarang walet memiliki memiliki khasiat dan nilai ekonomi yang tinggi ekonomi sangat tinggi (Nugroho dan Budiman, 2013), karena nilai ekonominya yang tinggi tersebut, sarang walet diistilahkan dengan “caviar of the East” (Thorburn, 2015) atau diistilahkan dengan “emas putih” dari kawasan tropis (Mursidah dkk., 2020).

Sarang walet merupakan edible bird nest(EBN) yang mengandung khasiat sebagai obat dan dijadikan bahan makanan serta minuman yang bernilai jual tinggi. Sarang walet mengandung protein, mineral, asam amino, ODA (9-octadecenoic acid) dan HAD (hexadecenoic acid) (Zulkifli dkk., 2019). Sarang walet bermanfaat untuk meningkatkan sistem imun manusia dan memperlambat proses penuaan (Ma dan Liu, 2012; Wong, 2013; Chan dkk., 2015; Chua dan Zukefli, 2016; Careena dkk., 2018; Babji dan Daud, 2019; Daud dkk., 2019). Sementara itu, di bawah konsumsi normal EBN glikoprotein, senyawa yang tidak tercerna dari EBN glikopeptida dapat membawa efek prebiotik di lingkungan usus. Jika ditinjau dari sisi kesehatan, EBN bermanfaat sebagai antivirus, antioksidan, dan pelindung saraf. EBN juga membantu mengatasi penyakit kardiometabolik dandegenerasi tulang (Chye dkk., 2017).

Pemanfaatan sarang walet sebagai makanan fungsional, mampu mendorong majunya industri sarang walet (Chua dan Zukefli, 2016; Daud dkk., 2019) dan menjadikan sarang walet sebagai salah satu industri pangan terbesar di dunia (Babji dkk., 2015). Potensi manfaat kesehatan yang dimiliki sarang walet, mengakibatkan permintaan dunia akan sarang walet terus meningkat, terutama dari Tiongkok dan Hong Kong. Permintaan sarang walet yang tinggi, mendorong pertumbuhan budidaya walet yang pesat di Asia Tenggara, dimana di wilayah ini terdapat sumber makanan yang berlimpah dan iklim yang sesuai bagi walet (Chua dan Zukefli, 2016). Habitat mencari makan bagi walet juga menjadi hal penting yang harus diperhatikan. Komposisi tutupan lahan berkaitan dengan habitat serangga yang menjadi pakan bagi walet (Adiwibawa, 2000). .

Berdasarkan trademap tahun 2019, ekspor walet Indonesia berkontribusi 48,16% dari total ekspor sarang walet dunia, sedangkan sisanya dipasok oleh Malaysia, Thailand, Myanmar, Vietnam, Tiongkok Selatan, dan Filipina (Nurshuhada dkk., 2015; Nugroho dan Budiman, 2013).

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), ekspor sarang walet Indonesia selama kurun waktu lima tahun (2015-2019) memiliki trend positif 34,94%.Ekspor sarang walet Indonesia pada periode Januari-September 2019 bernilai US$205,71 juta. Pada periode yang sama di tahun 2020, ekpor sarang walet meningkat sebesar 34,45% atau senilai US$276,58. Negara tujuan ekspor utama sarang walet Indonesia adalah Tiongkok, dengan nilai mencapai US$219,08 juta atau atau 60,19% dari seluruh ekspor sarang walet Indonesia (Ashari, 2020; Sianturi, 2020; Uly, 2020).

Jumlah permintaan sarang walet yang terus meningkat dan harga yang relatif tinggi, mengakibatkan semakin banyak orang yang tertarik mengusahakan budidaya walet. Sarang walet yang diperdagangkan

berasal dari rumah walet dan gua di hutan. Teknik pemanenan rampasan yang tidak memperhatikan *sustainability*, membuat populasi walet semakin sedikit, sehingga ketersediaan sarang walet menjadi semakin menurun, sementara permintaan semakin meningkat. Untuk menjawab hal tersebut dilakukan usaha budidaya walet dengan membuat rumah walet (Sankaran, 2001). Usaha sarang walet dengan membangun rumah walet mulai berkembang di Indonesia pada tahun 1800an (Mardiastuti dan Soehartono, 1996; Nugroho dan Whendrato, 1996).

Ada beberapa jenis sarang walet di Indonesia, termasuk sarang asli (Bowl AAA, mangkuk), rednest (sarang walet merah), segitiga (sudut), sarang walet kuning / putih, strip dan patah. Sarang walet dari Pulau Kalimantan memiliki kualitas terbaik di Indonesia. Sarang walet yang dihasilkan cenderung berwarna putih, karena lingkungannya masih mendukung, ada banyak pohon, dengan polusi rendah (Nugroho dan Budiman, 2013).

Setiap wilayah dimana terdapat budidaya walet memiliki keunikan tersendiri, baik secara geografis, jumlah populasi walet, sumber makanan dan lingkungan mikro, termasuk apakah area budidaya walet tersebut adalah buatan manusia atau habitat alami (Saengkrajang dkk., 2013; Looi dan Omar, 2016; Zulkifli dkk., 2019). Salah satu pulau penghasil sarang walet adalah Pulau Kalimantan (Looi dan Omar, 2016). Ada dua jenis bangunan rumah walet di Pulau Kalimantan, terbuat dari beton atau kayu. Biaya untuk membuat rumah walet beton lebih mahal untuk dibangun daripada bangunan kayu (Ito dkk., 2021). Luas rumah walet bermacam-macam, tergantung pada luas lahan dan modal yang dimiliki.

Daerah penghasil utama sarang burung di Kalimantan Timur adalah Kabupaten Kutai Kertanegara, Kabupaten Kutai Timur, Kabupaten Kutai Barat, dan Kabupaten Berau (Candra, 2007). Kecamatan Kota Bangun yang berada di Kabupaten Kutai Kartanegara adalah salah satu wilayah

pengembangan budidaya walet (Mursidah dkk., 2020). Spesies walet yang ditemukan di Kota Bangun adalah walet sarang putih (*Aerodramus fuciphagus*), karena sarang walet yang dihasilkan berwarna putih. Harga jual sarang walet yang tinggi, merupakan pendorong masyarakat di Kecamatan Kota Bangun untuk membangun rumah walet.

Permasalahan dalam industri sarang walet yang secara langsung berhubungan satu sama lain adalah nilai pasar dan produktivitas (Nor dkk., 2016). Penilaian termudah kualitas sarang walet adalah dengan melihat penampilan fisiknya (Jamaluddin dkk., 2019). Sarang walet putih merupakan salah satu produk yang memiliki harga jual tinggi, mencapai Rp 40 juta/kg di pasar ekspor dunia (Sankaran, 2001; Lidyana, 2019). Harga tersebut empat kali lipat harga sarang walet mentah di tingkat produsen yaitu Rp10 juta/kg (Shukri dkk., 2018).

Pertimbangan dalam memilih suatu usaha adalah kelayakan atau keuntungan yang akan diperoleh kemudian hari. Nilai pasar atau nilai jual dari sarang walet adalah salah satu penentu penerimaan yang akan diperoleh dan keuntungan yang didapatkan. Di sisi lain, penerimaan juga ditentukan dari jumlah sarang walet yang dihasilkan. Menurut Ito dkk.(2021) tutupan lahan di sekitar rumah walet mempengaruhi produktivitas sarang walet yang dihasilkan dari rumah walet tersebut, karena tutupan lahan mempengaruhi ketersediaan pakan bagi walet. .

Beberapa penelitian sebelumnya di berbagai daerah menganalisis kelayakan finansial pada usaha sarang walet, dengan luas rumah walet yang tidak mencapai 400m^2. Untuk itulah, perlu dilakukan penilaian kelayakan finansial dari usaha sarang walet dengan skala usaha yang lebih luas lagi. Penelitian sebelumnya menghitung kelayakan finansial dalam waktu 1 tahun (Saputri dkk., 2021) dan 5 tahun (Nugroho dan Budiman, 2013; Sumardi dkk., 2018; Caesar dan Nuswantara, 2020), sementara usaha ini berjalan dalam jangka waktu yang panjang dan

bangunan rumah walet merupakan modal tetap dalam suatu usaha (Suratiyah, 2015), sehingga perlu untuk dilakukan penelitian produktivitas dan kelayakan finansial dalam jangka waktu yang lebih lama, berdasarkan kepada umur ekonomis dari bangunan rumah walet tersebut.

Selain itu, usaha yang berlangsung dalam jangka panjang, tentunya tidak terlepas dari resiko usaha yang dihadapi. Pada usaha sarang walet ada beberapa perubahan yang dikhawatirkan akan mengakibatkan berkurangnya keuntungan, diantaranya naiknya biaya operasional jika ada upaya untuk memenuhi kebutuhan pakan walet. Perubahan lainnya adalah turunnya benefit/manfaat dikarenakan turunnya harga jual.

Berdasarkan uraian di atas, maka Penulis berkeinginan mengetahui Produktivitas dan Kelayakan Finansial Usaha Sarang Walet di Kecamatan Kota Bangun Kabupaten Kutai Kartanegara.

1.2. TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengidentifikasi kesesuaian jenis tutupan lahan yang terdapat di Kecamatan Kota Bangun untuk lokasi usaha sarang walet.
2. Mengidentifikasi keberadaan jenis serangga sumber pakan walet pada tutupan lahan yang diamati di Kecamatan Kota Bangun.
3. Menganalisis produksi dan produktivitas sarang walet, serta populasi walet di dalam rumah walet.
4. Menganalisis kelayakan usaha sarang walet secara finansial di Kecamatan Kota Bangun.
5. Menganalisis sensitivitas usaha sarang walet di Kecamatan Kota Bangun.

1.3. HASIL YANG DIHARAPKAN

1. Sebagai dasar untuk menentukan kesesuaian Kecamatan Kota Bangun sebagai lokasi usaha sarang walet berdasarkan kondisi tutupan lahan
2. Sebagai dasar dalam upaya pengelolaan usaha sarang walet.
3. Sebagai masukan bagi para pengambil kebijakan yang berkaitan dengan tata ruang dan pengelolaan usaha sarang walet.
4. Meningkatkan peran serta masyarakat, terutama pelaku usaha sarang walet, dalam menjaga kelestarian lingkungan, dalam rangka menunjang keberhasilan dan keberlanjutan usaha sarang walet.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. WALET PUTIH (*AERODRAMUS* FUCIPHAGUS)

Walet memiliki ukuran tubuh sedang atau kecil, dengan warna coklat tua kehitaman dan dada berwarna coklat muda, dengan sayap yang sangat kuat, sempit dan runcing, serta kaki yang sangat kecil dan lemah. Dengan kondisi fisik seperti, walet memiliki kemampuan meluncur dan merupakan burung pemakan serangga yang bersifat aerial dan suka meluncur.

Secara umum walet bertelur sebanyak 2 butir untuk setiap siklus perkembangbiakan. Siklus perkembangbiakan walet terjadi antara 92-120 hari. Masa siklus yang berbeda ini kemungkinan dipengaruhi oleh iklim, seperti jumlah curah hujan, kelembaban udara dan ketersediaan pakan (Looi dan Omar, 2016).

Ada beberapa jenis walet, yaitu *Aerodramus fuciphagus* (walet putih), *Aerodramus gigas* (walet besar), *Aerodramus maximus* (walet sarang hitam), *Aerodramus brevirostris* (walet gunung), *Aerodramus vanikorensis* (walet sarang lumut), *Aerodramus esculata* (walet sapi), *Aerodramus germanicus/vestitus* dan *Aerodramus unicolor (of indian origin).*

Sarang walet yang dapat dikonsumsi dan dapat dijual berasal dari empat(4) jenis walet, yaitu (Anisa, 2016) :

1. *Aerodramus fuciphagus* (walet putih), jenis walet ini menghasilkan sarang putih (*Edible-nest swiftlet*), sarangnya terbuat dari liur.
2. *Aerodramus maximus* (walet sarang hitam), jenis walet ini menghasilkan sarang hitam (*Black-nest swiftlet*), terbuat dari liur dan bulu.
3. *Collocalia esculanta* (seriti rumput) atau *White bellied swiftlet*. Sarangnya terdiri dari liur dan rumput.

4. *Collocalia vanikorensis* (seriti lumut) atau *Mostnest swiftlet*. Sarangnya terbuat dari liur dan lumut.

Walet putih terdapat di kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Di Indonesia, walet putih terdapat di Pulau Kalimantan, Sumatera, Jawa dan Bali.

Taksonomi walet putih adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Aves

Ordo : Apodiformes

Famili : Apodidae

Genus : Aerodramus

Spesies : *Aerodramus fuciphagus*

Walet putih menghasilkan sarang yang berwarna putih. Kualitas sarang walet ditentukan oleh kemurniannya. Hal tersebut bisa dilihat dari adanya tidaknya kotoran dan bulu walet, keadaan cuaca, masa panen, perubahan warna, besar kecilnya sarang (Nugroho dan Budiman, 2013)..

2.2. Tutupan Lahan dan Penentuan Lokasi Rumah Walet

Perencanaan pembangunan rumah walet dimulai dengan menentukan lokasi yang tepat. Pertimbangan membangun rumah walet di suatu lokasi bisa diliihat dari segi populasi walet, geografis dan perubahan kawasan. Apabila dilihat dari segi populasi walet, lokasi yang dipilih adalah lokasi sentra, lokasi lintasan dan lokasi sumber pakan. Berdasarkan segi geografis, lokasi yang baik untuk rumah walet adalah daerah dataran rendah dengan suhu rata-rata 26-29°C. Kawasan yang mengalami perubahan ke arah industrialisasi, sebaiknya dihindari, karena akan

berdampak pada menurunnya populasi walet dan kualitas sarang burung yang dihasilkan (Nugroho dan Budiman, 2013).

Salah satu faktor penentu keberhasilan usaha sarang walet adalah penentuan lokasi rumah walet. Lokasi yang merupakan daerah sumber pakan bisa dijadikan acuan dalam menentukan lokasi rumah walet, karena lokasi tersebut akan didatangi oleh koloni walet dalam jumlah yang banyak. Sumber pakan yang ada di lokasi tersebut dalam jangka panjang harus mampu memenuhi kebutuhan walet. Perkembangbiakan walet dan produktivitas walet dalam menghasilkan sarang didukung oleh habitat makro yang sesuai, yaitu daerah bertetumbuhan rendah (50%), daerah bertetumbuhan besar (30%) dan daerah perairan (20%). Hal ini didasarkan pada sifat serangga terbang yang biasa terdapat pada daerah-daerah tersebut, karena perilaku makan walet adalah menangkap serangga yang sedang terbang (Nugroho dan Budiman, 2013). Kondisi fisik alam (tutupan lahan) mempengaruhi keragaman pakan yang tersedia secara alami (Begon dkk., 2006).

Pakan yang melimpah dan jarak lokasi pakan yang dekat merupakan lokasi yang ideal untuk lokasi rumah walet. Daerah sumber pakan walet dapat berupa hutan, areal perkebunan sawit, peternakan, rawa, danau atau sungai (Budiman, 2019).

2.3. Jenis Serangga Pakan Walet

Jenis serangga adalah hewan yang memiliki sebaran habitat yang luas. Serangga dapat ditemukan pada berbagai habitat mulai dari pegunungan, hutan, ladang pertanian, permukiman penduduk hingga daer

Burung walet adalah insektivora. Walet memangsa serangga untuk makanan sehari-hari mereka (Ahmad dkk., 2019; Lourie dan Tompkins, 2000; Nituda dan Nuneza, 2016; Rahman dkk., 2016), yang kemudian diolah menjadi bola makanan, dengan berat seluruh bola makanan mulai dari 1,69 g hingga 14,04 g (Langham, 1980). Serangga yang paling umum

ditemukan di bolus walet dari komposisi mangsa adalah dari ordo Diptera (Ahmad dkk., 2019), ordo Hymenoptera dan Diptera (Lourie dan Tompkins, 2000). Menurut Mardiastuti dkk. (1998), empat ordo serangga yang menjadi pakan burung walet dengan urutan dominasi serangga pakan adalah Hymenoptera (89,8%) (lebah, tawon, semut terbang), Coleoptera (8,3%) (kumbang, kepik, kunang-kunang), Homoptera (1,7%) (lalat putih, kutu loncat, wereng) dan Diptera (0,2%) (nyamuk, lalat). Sedangkan jika dilihat pada tingkat famili, maka famili Formicidae merupakan jenis serangga pakan yang paling banyak dikonsumsi oleh burung walet, yakni mencapai 98,2% dari ordo Hymenoptera atau 88,2% dari keseluruhan pakan burung walet.

2.4. Produksi Dan Produktivitas

Kegiatan yang ditujukan memenuhi kebutuhan manusia demi mencapai kemakmuran disebut dengan produksi (Rosyidi, 2020). Produksi sarang walet ditentukan oleh pakan yang dikonsumsi. Kelenjar walet dari air liur walet banyak jika pakan yang dikonsumsi juga banyak (Yuniarti dkk., 2014).

Produksi dihitung per tahun, selama umur ekonomis bangunan rumah walet. Kemudian menghitung rata-rata produksi per tahun (AP) dan produksi marginal (MP) (Rosyidi, 2020).

AP = —

Keterangan :

AP = Produksi rata-rata (kg/tahun)

Pt = produksi pada usia t (kg)

t = usia (tahun)

$$= \frac{t - t_{-1}}{t - t_{-1}}$$

Keterangan :

MP = produk marjinal (kg)

Pt = produksi pada usia t (kg)

P_{t-1} = produksi sebelumnya (kg),

t = usia (tahun)

Produktvitas adalah output untuk setiap satuan input, atau dengan kata lain besarnya output yang dihasilkan dari setiap satuan input yang digunakan. Produktivitas ini digunakan untuk melihat besarnya kapasitas produksi suatu sumber/faktor produksi tertentu (Rosyidi, 2020). Bangunan rumah walet merupakan input utama yang digunakan dalam usaha sarang walet dan membutuhkan biaya yang besar. Bentuk, kontruksi dan kondisi rumah walet akan berdampak pada produksi sarang walet yang dihasilkan (Nugroho dan Budiman, 2013).

2.5. Biaya, Penerimaan dan Pendapatan

Biaya dan penerimaan merupakan komponen yang penting dalam usaha sarang walet. Analisis biaya dan penerimaan dapat mengidentifikasi besaran komponen biaya, mengefisienkan usahanya, pertimbangan dalam pemasaran dan mengetahui tingkat pendapatan (Shahwahid dkk., 2014).

2.5.1. Biaya

Menurut Abimanyu (2004), teori biaya merupakan fundamental atau *framework* dan teori *supply* karena teori biaya menentukan apakah suatu perusahaan akan berproduksi atau tidak dan berapa produksinya. Dari teori produksi (yang menetapkan *least cost-method* dalam memproduksi *output* tertentu dengan harga *input* spesifik) teori biaya akan dikembangkan. Secara umum dapat diketahui biaya merupakan seluruh sumber dana yang digunakan untuk menghasilkan dan memperoleh suatu barang/jasa. Biaya dapat diklasifikasikan ke dalam biaya internal *(internal*

cost) dan biaya eksternal *(eksternal cost)*. Biaya internal adalah biaya yang dikeluarkan dalam kegiatan proses produksi suatu barang atau jasa. Biaya eksternal adalah biaya yang ditanggungkan oleh masyarakat secara tidak langsung akibat proses produksi suatu perusahaan.

Fixed cost adalah seluruh biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh faktor-faktor produksi yang sifatnya tetap. Misalnya membeli tanah, mendirikan bangunan, dan mesin-mesin untuk keperluan usaha. Jenis biaya ini tidak berubah walaupunjumlah barang atau jasa yang dihasilkan berubah-ubah. Berbeda dengan *fixed cost*. Besarnya biaya *variable cost* yang dikeluarkan untuk kegiatan produksi berubah-ubah sesuai perubahan jumlah barang atau jasa yang dihasilkan. Semakin banyak jumlah barang yang dihasilkan maka makin besar biaya variabel yang dikeluarkan, dan sebaliknya (Rosyidi, 2020).

2.5.2. Penerimaan

Penerimaan total *(total revenue)* adalah pendapatan yang diterima perusahaan atas penjualan barang hasil produksinya, dengan kata lain penerimaan total adalah hasil perkalian antara harga dengan jumlah barang (Rosyidi, 2020).

Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut :

$$TR = Q \times P$$

Keterangan :

TR = penerimaan total (*total revenue*)

Q = jumlah produk yang dihasilkan (*quantity*)

P = harga (*price*)

Penerimaan adalah seluruh pendapatan yang diperoleh dari usahatani selama satu priode, diperhitungkan dari hasil penjualan atau penaksiran kembali.

2.5.3. Pendapatan

Pendapatan adalah besarnya manfaat atau hasil yang diterima oleh yang dihitung berdasarkan nilai produksi dikurangi semua jenis pengeluaran yang digunakan untuk produksi. Pendapatan sangat dipengaruhi oleh besarnya biaya sarana produksi, biaya pemeliharaan, biaya pasca panen, pengolahan dan distribusi serta nilai produksi (Suratiyah, 2015). Secara sistematis pendapatan dapat ditulis sebagai berikut :

$$I = TR - TC$$

Keterangan:

I = pendapatan (i*ncome*)

TR = total penerimaan (t*otal revenue*)

TC = total biaya (t*otal cost*)

2.6. Aliran Kas dan Kelayakan Finansial

Aliran kas atau *cash flow* dalam suatu usaha sangat diperlukan. Perhitungan *cash flow* ini diperlukan dalam penilaian probabilitas suatu investasi atau lebih dikenal dengan kelayakan finansial suatu usaha, karena aliran kas lebih menjadi pertimbangan utama para investor, dibandingkan laba yg akan diperoleh. *Cash flow* yang terjadi secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi aliran kas permulaan/*initial cash flow* (dikeluarkan pada awal usaha dan beberapa kali lagi selama usaha berjalan, *operational cash flow* dikeluarkan beberapa kali selama usaha tersebut beroperasi dan aliran kas pada saat usaha itu berakhir (*terminal cash flow*). *Cash flow* hendaknya selalu memperhatikan nilai waktu terhadap nilai uang (*time value of money*), untuk selanjutnya dikaitkan dengan perhitungan kelayakan usaha ditinjau dari aspek keuangan (Husnan dan Muhammad, 2000).

Kelayakan finansial dapat dianalisis dengan *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR) dan *Pay Back Periods* (PP) (Apuy, 2015; Kunio dan Lahjie, 2015).

2.6.1. Net Benefit Cost Ratio (B/C)

Membandingkan *discounted net benefit* yang positif dengan *discounted net benefit* yang negatif yang dikeluarkan selama umur ekonomis proyek, diukur dengan nilai uang sekarang *(present value*).

2.6.2. *Net Present Value* (NPV)

NPV untuk mengetahui besarnya selisih *benefit* dari *cost* yang dikeluarkan selama umur ekonomis suatu usaha yang diukur dengan nilai uang sekarang (*present value*). Besarnya NPV mengambarkan besarnya keuntungan usaha tersebut berlangsung.

2.6.3. *Internal Rate of Return* (IRR)

IRR menggambarkan *earning power* dari modal. Merupakan tingkat diskonto yang menghasilkan besarnya NPV sama dengan nol atau nilai B/C sama dengan satu.

2.6.4.Payback Period

Payback period merupakan masa pengembalian investasi. Jika *payback period* lebih cepat daripada umur investasi, maka usaha tersebut dikatakan layak.

2.7. ANALISIS SENSITIVITAS

Analisis sensitivitas digunakan untuk menunjukan bagian-bagian produksi yang peka dan memerlukan pengawasan yang lebih ketat untuk menjamin hasil yang diharapkan dan menguntungkan secara ekonomis. Tujuan dilakukan analisis kepekaan adalah untuk mengetahui kemungkinan yang akan terjadi dalam dasar asumsi perhitungan (Rangkuti, 2012; Yuniarti dkk., 2014).

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui seberapa besar perubahan-perubahan yang terjadi dapat mempengaruhi kelayakan suatu proyek atau usaha. Caranya adalah dengan mencari persentase penurunan harga dan produksi atau kenaikan biaya yang masih memenuhi kriteria minimum (Gittinger, 1986).

Usaha sarang walet adalah bisnis yang berisiko tinggi. Namun, dengan tingkat pendapatan (yang diukur dengan kelayakan finansial), sebagian besar pemilik rumah walet mengambil risiko tersebut. Risiko usaha dari budidaya burung walet (Alias dkk., 2013) antara lain kemungkinan pencurian dan serangan hama. Untuk menjaga keberlangsungan usahanya, seorang peternak burung walet perlu lebih intensif dalam mengelola usahanya, antara lain dengan meningkatkan fasilitas fisik, keterampilan pengelolaan keuangan, dan jejaring sosial (Kamaruddin dkk., 2019; Rahman dkk., 2019). Pertumbuhan penduduk, perubahan penggunaan lahan, dan kebijakan pemerintah akan berdampak pada perubahan tutupan lahan. Kepadatan rumah burung walet atau populasi yang besar pada suatu areal yang sama dapat mempengaruhi produksinya. Persaingan mencari makan dapat menyebabkan penurunan produksi (Berihun dkk., 2019).

2.8. PENELITIAN TERDAHULU

Secara morfologis, walet memiliki sepasang glandulla salivales yang terletak di bawah lidah. (Shah and Aziz, 2014). Semakin banyak pakan yang dikonsumsi, maka semakin berlimpah air liur yang dihasilkan walet, semakin tinggi pula produktivitas sarang walet yang dihasilkan, maka semakin besar manfaat yang bisa diperoleh pemilik usaha sarang walet (Nugroho dan Budiman, 2013). Habitat mencari makan bagi walet juga menjadi hal penting yang harus diperhatikan. Komposisi tutupan lahan berkaitan dengan habitat serangga yang menjadi pakan bagi walet (Adiwibawa, 2000). Habitat yang disukai walet adalah kawasan perairan, hutan dan lahan padi yang terbuka. Karena di habitat inilah banyak ditemukan serangga terbang sebagai sumber pakan walet (Petkliang dkk., 2017). Ketersediaan sumber makanan yang berlimpah di sekitar rumah walet merupakan hal yang mempengaruhi walet untuk masuk ke dalam rumah walet.

Faktor lingkungan merupakan hal yang berpengaruh terhadap produktivitas sarang walet, diantaranya sumber makanan, *moult process,* reproduksi dan kualitas makanan (Nor dkk., 2016). Ketersediaan sumber makanan yang berlimpah merupakan hal yang mempengaruhi walet untuk masuk ke dalam rumah walet. Pada daerah yang subur, periode perkembangbiakan walet lebih banyak (hingga 4 kali dalam setahun), daripada daerah yang kurang subur (2-3 kali dalam setahun). Hal ini berhubungan dengan kelimpahan pakan walet berupa serangga, kelimpahan serangga di daerah yang subur lebih banyak dibandingkan dengan daerah yang kurang subur (Anisa, 2016; Budiman, 2019; Nugroho dan Budiman, 2013).

Walet kawin dan membangun sarang pada saat musim hujan. Jumlah serangga pada musim hujan berlimpah, sehingga walet tidak perlu lama mencari makanan dan tidak perlu menempuh jarak yang jauh, kemudian walet akan mencari pasangan, melakukan perkawinan dan persiapan berkembangbiak dengan membangun sarang (Anisa, 2016; Budiman, 2019). Pasokan makanan selama periode pembuatan sarang adalah yang paling penting bagi keberhasilan reproduksi (Dunn dkk., 2011), karena hujan selama tahap pembuatan sarang tidak hanya membuat pembuatan sarang menjadi lebih cepat, tetapi juga memiliki efek jangka panjang terhadap penambahan jumlah populasi dan regenerasi walet di masa yang akan datang. Jadi, perlu dipertimbangkan dampak perubahan curah hujan, selain suhu, dalam memprediksi respons populasi terhadap perubahan iklim di masa depan (Öberg dkk., 2015).

Usaha sarang walet dilakukan dengan cara membuat rumah walet (yang menyerupai gua, dimana walet sangat meyukai kondisi seperti ini). Usaha sarang walet yang didirikan tidak mengendalikan perpindahan walet, perkembangbiakan maupun pakan dari walet tersebut. Walet bebas mencari makandan mereka tumbuh dan berkembang secara alami tanpa campur tangan manusia. Kualitas dari sarang tersebut dipengaruhi oleh

komposisi nutrisi dan kandungan mineral dari makanannya. Faktor musim dan kondisi geografis mempengaruhi ketersediaan pakan bagi walet. Padang rumput yang hijau, hutan primer, lahan pertanian, areal sawah dan kawasan perkebunan merupakan kawasan dimana terdapat banyak sumber pakan bagi walet. Pertumbuhan usaha sarang walet akan mengalami pertumbuhan yang pesat pada wilayah dengan sumber pakan yang melimpah dan iklim yang sesuai bagi walet (Chua dan Zukefli, 2016).

Serangga merupakan hewan yang memiliki habitat yang luas persebaran mulai dari pegunungan, hutan, lahan pertanian, ladang, pemukiman di perkotaan (Taradipa dkk., 2019).

Intensitas mencari makan tertinggi walet terdapat pada habitat badan air, kawasan hutan, dan lahan sawah terbuka. Variasi ketersediaan serangga pada suatu tempat atau lahan dikaitkan dengan intensitas pencarian makan yang berbeda, walet akan memilih habitat mencari makan berdasarkan kualitas tutupan lahan, yaitu tutupan lahan yang memberikan keuntungan tertinggi, berupa ketersediaan serangga terbang sebagai pakan yang melimpah (Sanchez-Clavijo dkk., 2016; Stephens dkk., 2007).

Intensitas mencari makan tertinggi burung walet ditemukan di habitat badan air, kawasan hutan,dan sawah terbuka (Petkliang dkk., 2017). Yang paling mencari makan intensif terjadi di atas badan air, yang menunjukkan kelimpahan yang lebih besar dari kedua spesies akuatik di atas air dan serangga terestrial di tepian yang berdekatan dengan badan air.

Pencarian makan di atas badan air, yang menunjukkan berlimpahnya ketersediaan pakan, baik spesies air di atas air maupun serangga darat di atas tepian yang berdekatan dengan badan air. Habitat riparian dapat memberikan kelimpahan serangga yang lebih besar sepanjang tahun, sehingga badan air dengan vegetasi hijau dapat dianggap patch jangka panjang dan berkualitas tinggi (Watanabe dkk., 2014). Habitat hutan

merupakan sumber penting Hymenoptera, yang merupakan komponen makanan utama walet (Lourie dan Tompkins, 2000; Luke dkk., 2014; Razali dkk., 2015). Kelimpahan serangga tertinggi akan terjadi pada saat awal musim hujan, sehingga banyak walet yang mencari makan di sekitar persawahan (Grüebler dkk., 2010; Kishimoto-Yamada dan Itioka, 2015). Secara keseluruhan, lahan sawah terbuka kemungkinan akan menjadi habitat berkualitas lebih tinggi jika ditutupi dengan tanaman hijau dan sebagian tergenang air selama musim hujan.

Hutan juga memiliki pergantian spesies temporal yang lebih tinggi daripada habitat lainnya, dan ini mungkin mengarah pada keanekaragaman Hymenoptera yang lebih besar di habitat hutan (Tylianakis dkk., 2005).

Hasil penelitian Caesar dan Nuswantara (2020) di Kecamatan Malinau Barat, Kalimantan Utara, untuk rumah walet yang berukuran 136m^2, asumsi penyusutan rumah walet selama 5 tahun, dengan menggunakan discount factor 8%, layak untuk diusahakan, dengan nilai R/C Ratio sebesar 3,10 BEP sebesar Rp. 45.084.475,- NPV sebesar Rp. 627,738,439,- Net B/C sebesar 2,47 dan IRR sebesar 78,63%. Berdasarkan kegiatan tersebut usaha sarang burung walet ini layak untuk diusahakan secara finansial.

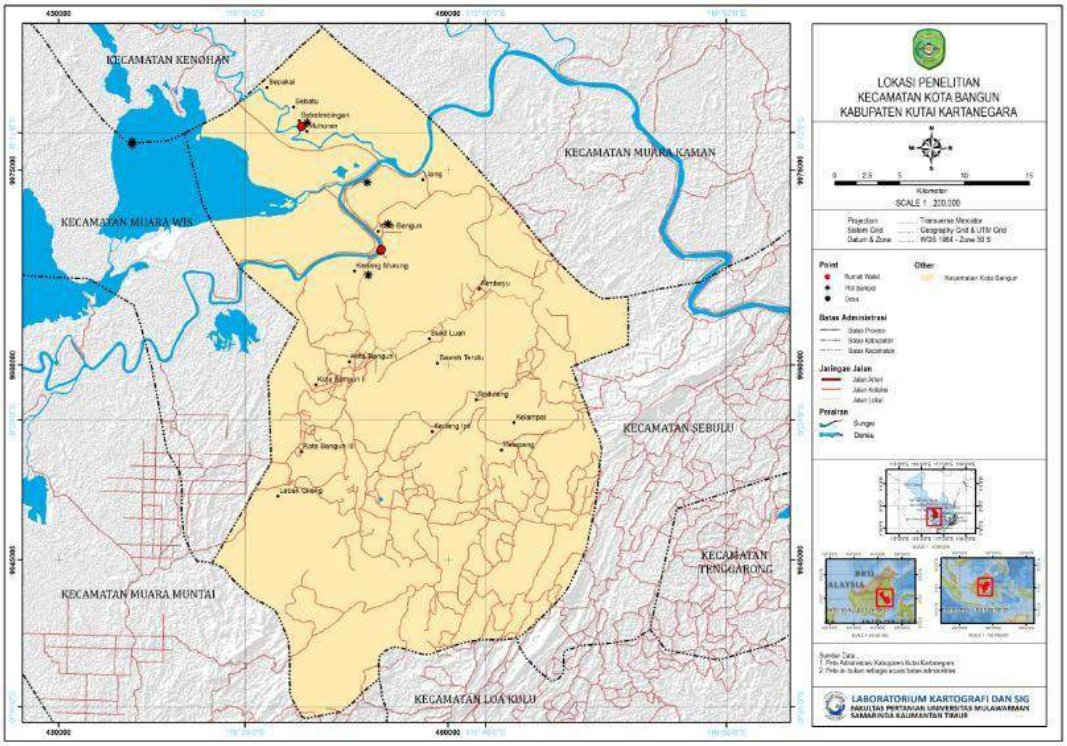
Evaluasi Kelayakan Usaha Sarang Burung Walet dengan luas rumah walet 216m^2 di Kecamatan Telaga Antang Kabupaten Kotawaringin Timur memiliki nilai NPV Rp 334.415.629, Net B/C 2,19, IRR 35,18%, Payback Period sebesar 4,4 tahun. Analisis sensitivitas dilakukan dengan asumsi penurunan produksi sebesar 30% dan penurunan harga jual sebesar 20%, menunjukkan bahwa usaha sarang burung walet ini sensitif terhadap perubahan produksi, karena mengalami penurunan nilai NPV, IRR dan Net B/C yang signifikan, namun usaha masih layak untuk diusahakan(Sumardi dkk., 2018). Sedangkan pada rumah walet dengan

luas 312m^2 di Desa Jotang Kecamatan Empang Kabupaten Sumbawa, total biaya yang dikeluarkan sebesar Rp.16.855.500/tahun, penerimaan Rp.399.500.000/tahun, keuntungan Rp.382.644.500/tahun. Produksi yang dihasilkan 37 kg/tahun dengan nilai B/C sebesar 22,7, sehingga dapat dikatakan menguntungkan dan layak untuk dilanjutkan (Saputri dkk., 2021).

III. METODE PENELITIAN

3.1. LOKASI DAN WAKTU

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Kota Bangun Kabupaten Kutai Kartanegara (Gambar 1), karena pada kecamatan ini pembangunan rumah walet terus bertambah setiap waktu. Untuk rumah walet yang diamati dipilih secara *purposive* (sengaja), pemilihan didasarkan pada material bangunan rumah walet (terbuat dari kayu), sudah berproduksi dan luas rumah walet (lebih dari 400 m^2). Rumah walet yang diamati berada di Desa Kedang Murung dan Desa Sebelimbingan. Waktu penelitian berlangsung selama 9 (sembilan bulan), mulai bulan April 2019 sampai dengan Desember 2019, meliputi persiapan, observasi lapangan, pengumpulan data lapangan dan pengolahan data.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3.2. OBJEK PENELITIAN

Objek pada penelitian ini meliputi :

1. Kondisi tutupan lahan yang ada di Kecamatan Kota Bangun.
2. Jenis serangga sumber pakan walet berdasarkan ordo, yang ada di tutupan lahan yang diteliti.
3. Para pemilik usaha rumah walet yang dipilih dengan *purposive sampling technique* (Sugiyono, 2016), berdasarkan skala usaha (luas rumah walet). Responden yang dipilih adalah yang memiliki rumah walet yang produktif, terbuat dari kayu dan memiliki luas lebih dari 400m^2 (512m^2, 800m^2 dan 1.600m^2).

3.3. BAHAN DAN ALAT

Bahan dan alat yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Bahan dan Alat Penelitian

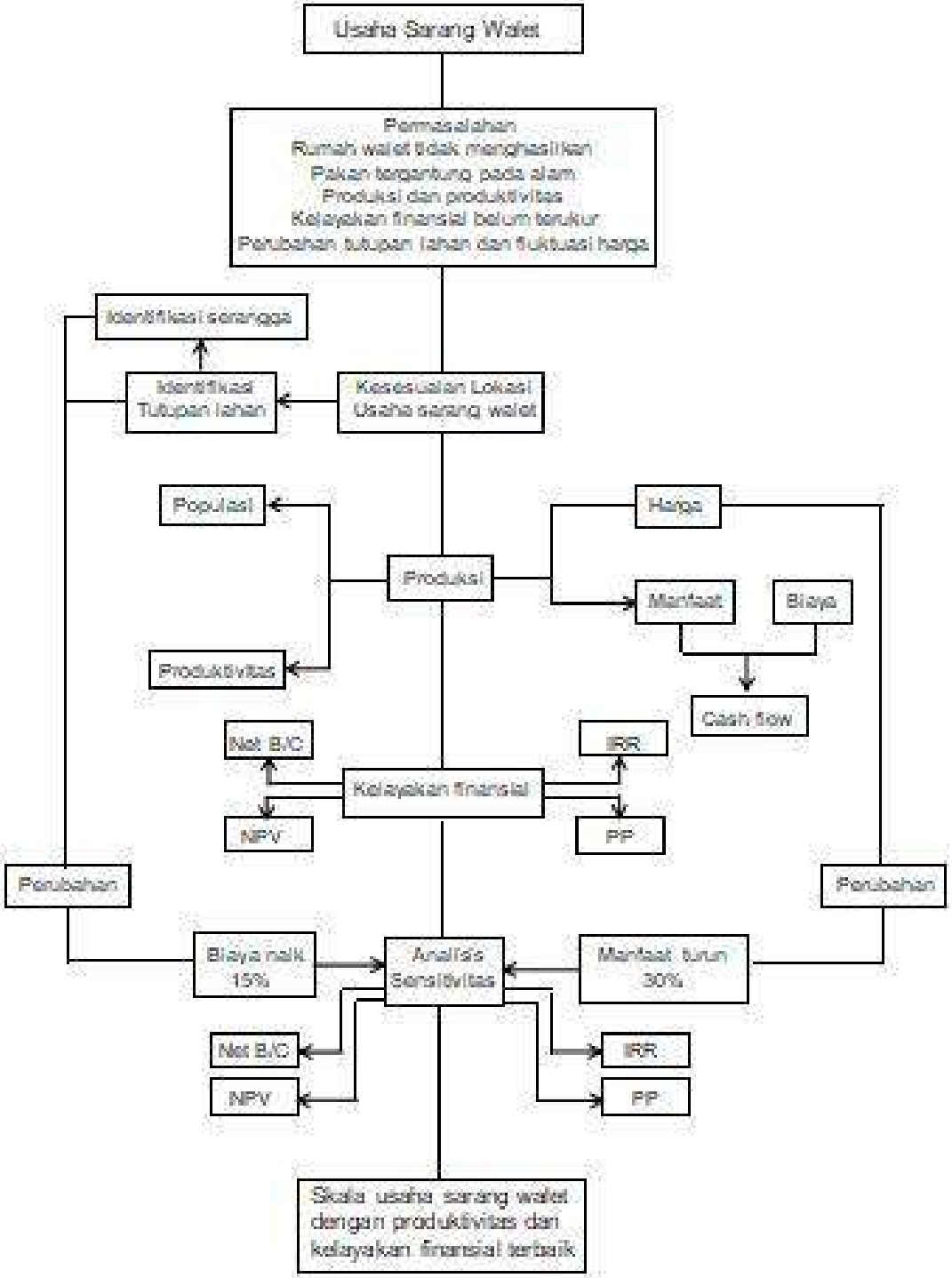
Nama bahan dan alat	Kegunaan
Alat tulis	Alat bantu untuk mencatat hasil wawancara dengan pemilik rumah walet.
Cherry glue	Lem untuk perangkap serangga terbang.
Botol dan sedotan plastik	Tempat untuk aplikasi lem serangga
Tali	Untuk meletakkan botol plastik/sedotan dan batas plot
Kuas	Untuk mengoleskan lem serangga pada botol/sedotan.
D-vac sunction	Alat bantu untuk menangkap serangga
Vacuum cleaner portable	Alat bantu untuk menangkap serangga yang sudah terperangkap pada malaise trap
Genset	Sumber listrik untuk vacuum cleaner
Peta	Penentuan lokasi dan tutupan lahan yang ada di lokasi penelitian.
GPS	Penentuan titik lokasi rumah walet dan plot
Kamera SONY α7R III	Dokumentasi penelitian
Lensa SONY FE 90mm F2.8 Macro G OSS	Dokumentasi penelitian (terutama untuk serangga terbang)
Headlamp	Alat bantu penerangan di dalam rumah walet
Laptop	Alat bantu pengolahan data
Buku Kunci Determinasi Serangga	Alat bantu untuk mengidentifikasi ordo serangga

3.4. ALUR PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini diawali dengan deskripsi permasalahan usaha sarang walet. Permasalahan utama dari usaha sarang walet ini adalah penentuan lokasi yang tepat untuk pendirian rumah walet, karena seringkali ditemukan rumah walet yang sudah lama didirikan, tetapi belum ada sarang walet yang dihasilkan. Tutupan lahan di sekitar lokasi rumah walet akan didirikan patut menjadi pertimbangan utama. Karena tutupan lahan ini berkaitan dengan habitat serangga terbang yang merupakan pakan walet. Walet banyak ditemukan pada lokasi yang terdapat banyak pakan (Nugroho dan Budiman, 2013). Selain itu, ketersediaan modal, penentuan skala usaha (berkaitan dengan ukuran rumah walet), pakan yang tergantung pada ketersediaanya di alam dan fluktuasi harga juga menjadi permasalahan dalam usaha sarang walet. Atas dasar itulah perlu kiranya dilakukan penelitian tentang produktivitas dan kelayakan finansial usaha sarang walet melalui identifikasi tutupan lahan, identifikasi serangga pada tutupan lahan, produksi dan produktivitas sarang walet, populasi walet di dalam rumah walet dan kelayakan finansial, serta analisis sensitivitas dari usaha sarang walet.

Indentifikasi tutupan lahan dilakukan dengan cara klasifikasi digital terbimbing(menggunakan metode maximum likelihood) digunakan untuk menentukan kesesuaian kondisi tutupan lahan di sekitar lokasi rumahwalet. Identifikasi serangga sampai tingkat ordo dengan menggunakan kunci determinasi serangga. Produksi sarang walet dihitung pada produksi awal sampai dengan umur ekonomis rumah walet, kemudian dari produksi tersebut dapat dihitung produktivitas dan populasi, serta kerapatan rata-rata antar sarang. Penilaian kelayakan finansial dilakukan dengan menggunakan kriteria Net B/C, NPV, IRR dan PP. Analisis sensitivitas dilakukan dengan mempertimbangkan perubahan-perubahan yang terjadi,

yaitu kenaikan biaya sebesar 15% dan penurunan benefit/manfaat sebesar 30%. Secara grafis dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2. Alur Penelitian

3.5. PROSEDUR PENELITIAN

3.5.1. Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian dimulai dengan studi pustaka, dilanjutkan dengan orientasi awal lapangan, dilanjutkan dengan penentuan sampel.

3.5.2. Rancangan Penelitian

1. Kondisi tutupan lahan ini diidentifikasi dengan menggunakan klasifikasi digital terbimbing, dengan metode *maximum likelihood*.

   M*aximum Likelihood* adalah metode klasifikasi parametrik menggunakan data penginderaan jarak jauh yang paling sering dilakukan untuk mengklasifikasikan penutup penggunaan lahan. *Maximum likelihood* membutuhkan *training data* untuk mendapatkan parameter jumlah kelas, menghitung fungsi sebaran dan menentukan peluang kejadian suatu kelas yang digunakan untuk memutuskan suatu kelas (Kushardono, 2017).

2. Untuk mengamati jenis serangga yang terdapat pada tutupan lahan yang diamati, wilayah sampel ditentukan dengan cara *judgment sampling*(Mustafa, 2000), kemudian membuat plot secara acak pada tiap-tiap wilayah sampel sebanyak 4 plot yang sudah ditentukan, masing-masing plot dengan ukuran yang sesuai yaitu 10 m x 10 m = 100 m^2 (Budiannur, 2014). Pengamatan dilakukan mulai pukul 06.00 hingga 17.00, 3 hari dalam 1 bulan, selama 4 bulan. Pengamatan serangga dilakukan dengan 3 cara yaitu pengamatan langsung, menggunakan *Yellow Sticky Traps* dan *D-vac suction* (alat penyedot serangga). Identifikasi ordo serangga menggunakan Kunci Determinasi Serangga.

3. Penentuan pemilik rumah walet sebagai responden menggunakan teknik *purposive sampling* (Sugiyono 2016), dengan pertimbangan rumah walet sudah berproduksi lebih dari 5 tahun dan skala usaha

berdasarkan luas areal rumah walet yang akan diamati, yaitu rumah dengan ukuran 512m^2, 800m^2 dan 1.600m^2 (lebih dari 400m^2). Untuk mengetahui produksi, produktivitas, biaya, penerimaan, pendapatan dan kelayakan usahatani burung walet dilakukan melalui observasi dan wawancara mendalam dengan responden terpilih (pemilik rumah walet). Analisis kelayakan dan senstivitas menggunakan beberapa asumsi yang terdapat pada Lampiran 10.

3.5.3. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan orientasi, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data sekunder melalui studi kepustakaan, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data primer dengan cara pengamatan langsung di lapangan, wawancara langsung dengan pengusaha sarang walet dan sumber-sumber lain yang dianggap perlu.

Selanjutnya adalah tabulasi dan analisis data, dilanjutkan dengan penulisan laporan penelitian.

Prosedur yang akan ditempuh dalam pelaksanaan penelitian ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut :

1. Orientasi lapangan

   Orientasi lapangan dilakukan untuk mengetahui gambaran umum lokasi penelitian agar mempermudah pelaksanaan penelitian

2. Persiapaan penelitian

   Meliputi studi pustaka untuk mengetahui objek dan teknik penelitian, lalu mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan di lapangan.

3. Identifikasi jenis tutupan lahan

   Untuk mengetahui jenis tutupan lahan dan luas tiap tutupan lahan yang ada di lokasi penelitian.

4. Pembuatan plot

   Pembuatan plot dilakukan untuk mengamati serangga yang ada di tiap jenis tutupan lahan yang diamati. Dimana di setiap tutupan lahan

dibuat 4 plot seluas masing-masing seluas 100m^2. Pemilihan wilayah sampel didasarkan pada jenis tutupan lahan.

5. Identifikasi ordo serangga pada tiap tutupan lahan
   Untuk mengetahui ordo serangga yang ditemukan.
6. Pengumpulan data primer dan sekunder.
   a. Data Primer
      Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara. Data primer meliputi :
      1) Jenis dan luas tutupan lahan
      2) Ordo serangga yang ada di tiap tutupan lahan yang diamati
      3) Ukuran, material dan peralatan yang digunakan pada rumah walet
      4) Cara budidaya usaha sarang walet
      5) Produksi dan produktivitas tiap rumah walet yang diamati
      6) Biaya dan harga sarang walet
   b. Data sekunder
      Data dari berbagai sumber teori dan informasi yang berkaitan dengan penelitian melalui studi kepustakaan, yaitu dengan mencari bahan-bahan yang berhubungan dengan penelitian melalui buku-buku literatur, karya-karya tulis yang berhubungan dengan penulisan ini dan sumber informasi dari instansi-instansi terkait yang diperlukan dalam penelitian ini. Data sekunder yang dikumpulkan diantaranya adalah kondisi administratif, biofisik, sosial, ekonomi dan budaya yang ada di Kecamatan Kota Bangun; perkembangan harga jual sarang walet dan ekspor sarang walet.

3.6. ANALISIS DATA

3.6.1. Mengidentifikasi Jenis Tutupan Lahan

Untuk mengetahui jenis dan luas tutupan lahan digunakan salah satu metode klasifikasi digital terbimbing, yaitu *maximum likelihood*. Menurut

Kushardono (2017) prosedur umum pada klasifikasi *maximum likelihood* sebagai berikut:

a. Jumlah kelas penutup penggunaan lahan pada citra satelit di dalam wilayah studi ditentukan.

b. Piksel *training data* ditentukan untuk tiap kelas penutup penggunaan lahan pada citra penginderaan jauh. Untuk tujuan ini dapat digunakan untuk mengukur keterpisahan kelas dari *training data* yang dipilih.

c. *Training data* digunakan untuk memperkirakan *mean vektor* dan co-varian matriks tiap kelas.

d. Suatu piksel diputuskan menjadi salah satu kelas penutup penggunaan lahan tertentu didasarkan fungsi diskriminannya yang lebih besar daripada kelas lain.

Setelah jenis dan luas tutupan lahan diperoleh, kemudian dilihat kesesuaian tutupan lahan tersebut untuk lokasi rumah walet.

3.6.2. Mengidentifikasi Jenis Serangga

Indentifikasi jenis serangga yang terdapat pada tutupan lahan dilakukan pada tutupan lahan berupa semak belukar,semak belukar rawa, persawahan dan kebun kelapa sawit. Penentuan wilayah sampel dipilih berdasarkan penilaian peneliti bahwa wilayah tersebut merupakan wilayah yang paling baik untuk dijadikan wilayah sampel (Mustafa, 2000). Pada setiap wilayah sampel dibuat 4 buah plot secara acak dengan ukuran masing-masing plot 10 m x 10 m = 100 m^2 (Budiannur, 2014).

. Pengamatan dilakukan mulai pukul 06.00 WIB hingga pukul 17.00 WIB. Serangga tersebut ditangkap dengan 2 cara yaitu menggunakan yellow sticky traps dan D-vac suction. Identifikasi ordo serangga menggunakan Kunci Determinasi Serangga.

3.6.3. Menganalisis Produksi dan produktivitas Sarang Walet, Serta Populasi Walet

1. Produksi dan produktivitas sarang walet

Untuk mengetahui produksi sarang walet, diperoleh melalui wawancara dengan pemilik rumah walet, mulai dari awal produksi (tahun ketiga) sampai dengan saat wawancara. Setelah itu, produksi sarang walet dihitung per tahun selama umur ekonomis rumah walet yang diamati, dengan menggunakan logika matematika, dengan dasar asumsi *The law of diminishing returns* dan *cateris paribus*. kemudian dihitung produksi rata-rata per tahun (AP) dan produksi margina(MP) dari tahun ke tahun. AP dihitung cara membagi produksi pada tahun ke t dengan tahun ke t., sedangkan MP merupakan selisih produksi dari tahun ke tahun (Mursidah dkk., 2020, Rosyidi 2020).

AP = __

Keterangan :

AP = produksi rata-rata (kg tahun^{-1})

Pt = produksi pada tahun ke t (kg)

t = tahun ke-t

$$MP = \frac{P_t - P_{t-1}}{t - t_{-1}}$$

Keterangan :

MP = *marginal product* (kg)

P_t = produksi tahun ke t (kg)

P_{t-1} = produksi sebelum tahun ke t (kg)

t = tahun ke t

Untuk mengetahui jarak antar sarang dilakukan dengan membagi jumlah sarang yang dihasilkan dengan panjang papan sirip.

Sedangkan untuk mengetahui produktivitas sarang walet adalah dengan membagi produksi pada tahun ke t dengan luas rumah walet.

2. Populasi Walet

Untuk menghitung jumlah burung walet yang terdapat pada sebuah rumah walet dapat dilakukan dengan cara memperkirakan jumlah panen sarang walet dalam satu musim kawin, setiap sarang terdiri dari 2 ekor burung yang produktif. Jumlah burung yang tidak kawin/tidak produktif diperkirakan 30% dari populasi. Penjumlahan dari pasangan yang berkembangbiak dan yang tidak kawin merupakan jumlah populasi walet di dalam sarang (Rahman dkk.,2018; Mardiastuti dan Soehartono, 1996). Persamaan yang digunakan adalah :

Jumlah total = Individu produktif + Individu tidak produktif

3.6.4. Kelayakan finansial

Nilai ekonomis dilihat dari sisi kelayakan usaha sarang walet secara finansial. Peniaian kelayakan finansial dianalisis dengan menggunakan *net benefit-cost ratio* (Net B/C), *net present value* (NPV), *internal rate of return* (IRR) dan *payback period* (PP) (Arshad, 2012 ; Banerje 2015; Hopkinson, 2016; Kunio dan Lahjie, 2015; Setiawan dkk., 2019; Mursidah dkk., 2020).

1. Net benefit-cost ratio (net B/C)

Net B/C adalah perbandingan antara nilai sekarang dari manfaat bersih positif dan nilai sekarang dari manfaat bersih negatif.

$$NetB/C = \frac{\sum_{t=1}^{n} NBt(+)}{\sum_{t=1}^{n} NBt(-)}$$

(suatu usaha layak atau menguntungkan jika Net B/C > 1, tidak layak jika Net B/C < 1, dan proyek tidak menguntungkan atau merugi jika Net B/C = 0).

2. *Net Present Value (NPV)*

Net present value adalah perbedaan antara nilai sekarang dari manfaat dan nilai sekarang dari biaya.

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t}$$

Keterangan :

Bt = *benefit* atau *gross profit* pada tahun ke t (Rp)

Ct = *cost* pada tahun ke t (Rp)

i = *discount factor* (%)

n = umur ekonomis rumah walet (tahun)

Suatu usaha dikatakan layak atau menguntungkan jika NPV > 0, tidak menguntungkan atau rugi jika NPV < 0, dan akan kembali modal atau impas jika NPV = 0.

3. *Internal Rate of Return (IRR)*

Tingkat diskonto yang dapat merumuskan NPV proyek sama dengan nol atau rasio manfaat-biaya sama dengan satu disebut IRR.

$$IRR = i' + \frac{NPV'}{NPV' + NPV''}(i'' - i')$$

Keterangan :

NPV' = NPV yang bernilai positf

NPV" = NPV yang bernilai negatif

i' = tingkat bunga saat NPV positif

i" = tingkat bunga saat NPV ngeatif

Suatu usaha dikatakan layak atau menguntungkan jika IRR > i, tidak layak jika IRR < i, dan jika IRR = I artinya impas, atau tidak untung maupun rugi..

4. Payback Period (PP)

Payback period adalah waktu yang diperlukan untuk mengembalikan semua biaya yang dikeluarkan atau periode yang diperlukan untuk mengembalikan modal yang diinvestasikan menggunakan hasil atau arus kas bersih.

$$PP = n + \frac{(a-b)}{(c-b)} \times 1 \ years$$

Keterangan :

n = tahun terakhir dimana arus kas tidak mampu menutupi modal investasi awal

a = jumlah investasi awal

b = arus kas kumulatif untuk tahun n

c = jumlah akumulasi arus kas untuk n + 1 tahun)

Proyek ini layak atau menguntungkan jika PP < umur ekonomis proyek, tetapi proyek tidak layak jika PP > umur ekonomis proyek, dan proyek tidak menguntungkan dan tidak merugi jika PP sama dengan umur ekonomis proyek. proyek.

3.6.5. Menganalisis sensitivitas Usaha Rumah Walet di Kecamatan Kota Bangun

Usaha sarang walet merupakan usaha yang berlangsung dalam jangka waktu yang panjang. Selama kurun waktu tersebut ada beberapa perubahan yang terjadi, yang akan mempengaruhi kelayakan dari usaha tersebut. Perubahan-perubahan tersebut diantaranya adalah harga jual sarang walet, produksi, biaya dan dalam pelaksanaan usaha. Karena

perubahan tersebut, maka perlu dilakukan analisis sensitivitas (Gittinger 1986).

Asumsi yang digunakan dalam analisis sensitivitas ini adalah kenaikan biaya operasional sebesar 15% dan penurunan benefit/manfaat sebesar 30%. Dasar penentuan sebesar 15% adalah pemenuhan kebutuhan pakan burung walet pada usaha sarang walet di lokasi penelitian sangat bergantung pada ketersediaan serangga terbang di alam.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. DESKRIPSI WILAYAH

4.1.1. Kondisi Geografis dan Iklim

Kecamatan Kota Bangun merupakan salah satu kecamatan yang terletak di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Secara geografis, Kecamatan Kota Bangun terletak antara 116º27'–116º46' Bujur Timur dan 0º07'– 0º36' Lintang Selatan dengan luas wilayah mencapai 897,9 km^2.

Secara administratif, Kecamatan Kota Bangun berbatasan dengan:

Sebelah utara : Kecamatan Muara Kaman dan Kecamatan Kenohan
Sebelah timur : Kecamatan Muara Kaman dan Kecamatan Sebulu
Sebelah selatan : Kecamatan Loa Kulu dan Kecamatan Kenohan
Sebelah barat : Kecamatan Muara Wis

Kecamatan Kota Bangun terdiri dari 21 desa, diantaranya Desa Kota Bangun III, Desa Kota Bangun II, Desa Kota Bangun I, Desa Wonosari, Desa Kedang Ipil, Desa Benua Baru, Desa Sedulang, Desa Sukabumi, Desa Sarinadi, Desa Sumber Sari, Desa Kota Bangun Ulu, Desa Loleng, Desa Liang Ilir, Desa Kota Bangun Ilir, Desa Pela, Desa Muhuran, Desa Kota Bangun Seberang, Desa Kedang Murung, Desa Liang Ulu, Desa Sebelimbingan dan Desa Sangkuliman. Ibukota kecamatan terletak di Desa Kota Bangun Ulu.

Sebagian wilayah Kecamatan Kota Bangun dialiri beberapa sungai, seperti Sungai Mahakam, Kedang Murung, Belayan, dan Pela serta terdapat pula Danau Kedang Murung, Hakang, dan Semayang. Selain itu, terdapat pula gunung di Desa Sumber Sari, yaitu Gunung Tinjauan dengan ketinggian sekitar 450 meter dari permukaan laut.

Berdasarkan letak geografisnya, Kecamatan Kota Bangun beriklim tropis basah dengan rata-rata curah hujan per bulannya 153 mm dan rata--rata

hari hujan berkisar 13 hari per bulan di tahun 2019. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari, yaitu sebanyak 433 mm dengan 28 hari hujan selama sebulan, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan September yaitu sebanyak 57 mm dengan 10 hari hujan selama sebulan.

4.1.2. Kondisi Sosial, Ekonomi dan Budaya

Penduduk Kecamatan Kota Bangun pada tahun 2019 tercatat sebanyak 37.554 orang yang terdiri dari 19.584 laki-laki (52%) dan 17.970 perempuan (48%). Secara keseluruhan, rata-rata kepadatan penduduk di Kecamatan Kota Bangun sekitar 41 orang /km^2.

Sebagian wilayah Kecamatan Kota Bangun dialiri beberapa sungai dan danau, sehingga pola penyebaran penduduknya terkonsentrasi di sepanjang sungai dan danau.

Pendidikan merupakan salah satu indikator untuk mengetahui tingkat kemajuan suatu daerah. Pendidikan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang berperan penting dalam pembangunan. Sarana pendidikan di Kecamatan Kota Bangun sebagian sudah menjangkau di beberapa desa dan sebagian lagi belum merata ke seluruh desa. Pada tahun 2019, di Kecamatan Kota Bangun terdapat 38 taman kanak-kanak (TK), jumlah sekolah setingkat sekolah dasar (SD) negeri mencapai 38 buah yang tersebar di seluruh desa. Selain itu, di Kecamatan Kota Bangun terdapat 10 sekolah setingkat sekolah menengah pertama (SMP) negeri, Sekolah menengah atas (SMA) negeri di Kecamatan Kota Bangun ada 2 sekolah, madrasah aliyah (MA) ada 1 sekolah, sekolah menengah kejuruan (SMK) negeri di Desa Kota Bangun I sebanyak satu sekolah, dan SMK swasta di Desa Kota Bangun Ulu sebanyak satu sekolah.

Pada tahun 2019, sarana kesehatan yang tersedia di Kecamatan Kota Bangun, yaitu 2 unit puskesmas yang terletak di Desa Kota Bangun II dan

Desa Kota Bangun Ulu, serta 11 unit puskesmas pembantu dan 10 unit Pondok Bersalin Desa (Polindes).

Sebagian besar penduduk Kecamatan Kota Bangun beragama Islam yaitu 35.811 orang (95,36%), sisanya adalah penganut agama Kristen Katholik sebanyak 1.105 orang, Kristen Protestan sebanyak 574 orang, dan Budha sebanyak 13 orang serta Penganut Aliran Kepercayaan sebanyak 34 orang

Pertanian tanaman pangan merupakan salah satu subsektor dari sektor pertanian. Subsektor pertanian tanaman pangan mencakup tanaman padi (padi sawah dan padi ladang), palawija (jagung, ubi kayu, ubi jalar, kacang tanah, kedelai dan kacang hijau) serta hortikultura (buah–buahan dan sayur-sayuran). Di Kecamatan Kota Bangun, semua desa berpotensi untuk menghasilkan padi sawah. Pada tahun 2019 total luas panen padi sawah adalah 2.383 ha, sedangkan luas panen padi ladang adalah 190 ha

Subsektor perkebunan terbagi menjadi dua kelompok, yaitu perkebunan rakyat dan perkebunan besar. Untuk perkebunan rakyat, jenis tanaman yang diusahakan, antara lain: kelapa, kelapa sawit, karet, lada, kopi, aren, dan kemiri. Diantara jenis tanaman perkebunan tersebut, yang dominan adalah kelapa sawit seluas 574 ha dan karet seluas 486 ha.

4.2. Gambaran Umum Usaha Sarang Walet Di Kecamatan Kota Bangun

Usaha sarang walet di Kota Bangun mengalami pertumbuhan yang cepat, hal ini dapat dilihat dengan terus bertambahnya bangunan rumah walet. Harga jual yang tinggi dan pendapatan yang diperoleh dari pelaku usaha sarang walet yang berhasil adalah alasan utama untuk memulai usaha sarang walet.

Usaha sarang walet dimulai dengan membangun rumah walet. Jika pelaku usaha sarang walet memiliki lahan yang cukup, maka rumah walet

dibangun di atas lahan yang dimiliki. Jika tidak, maka rumah walet biasanya akan dibangun/dibuat di atas rumah yang mereka miliki. Pemilihan material dan luas rumah walet yang dibangun umumnya didasarkan pada biaya investasi dan luas lahan yang dimiliki oleh pelaku usaha sarang walet. Semakin baik kualitas bahan yang digunakan, semakin panjang umur rumah walet. Material rumah walet ada menggunakan kayul, beton dan seng.

Sebagian besar rumah walet yang ditemukan di Kecamatan Kota Bangun menggunakan bahan kayu. Jenis kayu yang digunakan untuk rumah walet diantaranya ulin (*Eusideroxylon zwageri*), meranti (*Shorea sp.*), Benuang (*Octomelus sumatrana*) dan kelampayan / jabon (*Neolamarchia cadamba / Antocephalus cadamba*). Harga kayu yang semakin mahal dan dana investasi terbatas yang dimiliki pelaku usaha sarang walet, adalah alasan untuk memilih jenis kayu yang lebih murah, meskipun daya tahannya pendek, sehingga masa investasi dan umur ekonomis rumah walet menjadi lebih singkat.

Rumah walet yang diteliti terbuat dari ulin dan meranti (Gambar 3). Untuk rangka menggunakan ulin, dinding luar bangunan menggunakan ulin dan meranti, sedangkan papan sirip menggunakan meranti atau jabon. Ulin tidak digunakan untuk papan sirip, karena getah dari ulin akan mempengaruhi warna dari sarang walet yang melekat di papan sirip. Kayu biasanya akan dibiarkan dulu beberapa waktu, untuk menghilangkan aroma dari kayu, sehingga apabila dibangun menjadi rumah walet, maka akan cepat ditinggali oleh walet. Desain rumah walet dibuat berdasarkan pada pengalaman para pemilik rumah walet dan diskusi dengan pemilik rumah walet yang sudah sukses sebelumnya.

Gambar 3. A. Ulin (*Eusideroxylonzwageri*); B. Meranti (*Shorea sp*.); C. Kelampayan/jabon *(Neolamarchia cadamba/Antocephalus cadamba*)

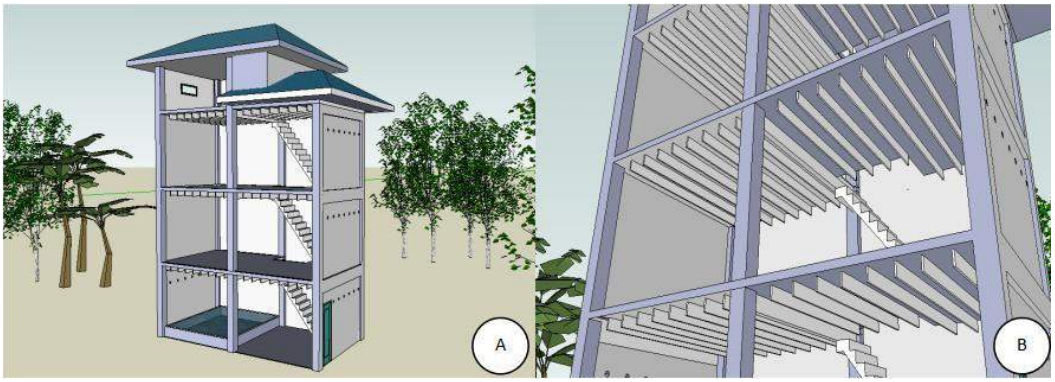
Gambar 4. A. Rumah walet, kayu B dan C. kayu yang digunakan untuk rumah walet

Rumah walet dibangun dalam berbagai ukuran dan jumlah lantai. Ukuran kamar minimum adalah 4,0 m x 4,0 m atau kelipatannya, sedangkan ukuran ideal untuk rumah walet dengan sistem kamar adalah 8,0 m x 16,0 m (Nugroho dan Budiman, 2013). Ukuran rumah walet dalam penelitian ini adalah 512 m^2 (panjang 8,0 m; lebar 16,0 m; terdiri dari 4 lantai), 800 m^2 (panjang 8,0 m; lebar 20,0 m; terdiri dari 5 lantai) dan 1.600 m^2 (panjang 8,0 m; lebar 40,0 m; terdiri dari 5 lantai). Setiap lantai memiliki ketinggian 2 m, ini sesuai dengan rekomendasi Nugroho dan Budiman (2013), ketinggian plafon minimum 2,0-2,5 m, dengan tinggi ideal 2,5-3,0 m. Ini dilakukan oleh pemilik rumah walet dengan pertimbangan mempermudah proses pemanenan sarang walet. Gambar 4 adalah contoh rumah walet dan kayu yang umum yang digunakan di lokasi penelitian, sedangkan Gambar 5 adalah desain umum rumah walet yang

ditemui di lokasi penelitian. Pembangunan lubang masuk (biasa disebut dengan lubang monyet) dibuat dengan mempertimbangkan lintasan walet. Rumah walet dilengkapi dengan kolam kecil yang ditempatkan pada lantai pertama, tujuannya adalah untuk memelihara kelembaban di dalam rumah walet.

Setelah rumah walet berdiri, maka langkah selanjutnya adalah melengkapi rumah walet dengan peralatan *sound system* yang dilengkapi dengan flash disc berisi rekaman suara walet, amplifier dan speaket kabel, yang terhubung ke seluruh lantai dan sudut rumah walet. Speaker biasanya diletakkan pada papan sirip. Beberapa besek juga diletakkan pada papan sirip. Pada salah satu rumah walet yang diamati, dinding diberikan styrofoam lembaran. Pada 2 rumah walet yang diamati, styrofoam lembaran dipotong dan dibentuk menyerupai bentuk mangkuk sarang walet, ditempelkan pada papan sirip.

Untuk membuat kondisi rumah walet selalu lembab, selain dibuat kolam kecil pada lantai 1, di setiap lantai diletakkan baskom berisi air yang diletakkan pada jarak ± 2 m satu dengan yang lain. Mesin kabut dan mesin embun juga ditempatkan di dalam rumah walet. Secara berkala, dinding bagian dalam dan papan sirip akan disemprot dengan cairan yang merupakan campuran air dengan sarang walet yang tidak dijual, karena berbentuk patahan atau sudah hancur.



Gambar 5. Desain Rumah Walet

Sebelum rumah walet dibangun, maka perlu mempertimbangkan pekerjaan apa saja yang harus dilakukan dan berapa orang tenaga kerja yang diperlukan. Kegiatan utama yang dilakukan pada usaha ini adalah membuat lingkungan yang nyaman bagi walet, sehingga walet mau menetap dan membuat sarang pada rumah walet tersebut. Selanjutnya, didominasi oleh pemeliharaan. Pada tahap awal, pemilik rumah walet menempatkan dirinya sendiri sebagai tenaga kerja, yang akan melakukan semua tahapan dalam pemeliharaan rumah walet. Setelah produksi rumah walet semakin bertambah, maka mereka mulai merekrut tenaga kerja, yang keseluruhannya berasal dari keluarga pemiliki sendiri.

Pada rumah walet yang diamati, ada dua pola pengawasan yang dilakukan. Pola pertama adalah dengan menggunakan CCTV, sehingga kondisi rumah walet bisa dipantau selama 24 jam. Pola yang kedua adalah dengan melakukan pengawasan secara sederhana, yaitu secara berkala mengamati rumah walet. Pengawasan ini dilakukan memastikan kondisi rumah walet aman dari pencurian dan serangan predator, serta memastikan *soundsystem* di dalam rumah walet selalu dalam kondisi baik. Untuk menghindari pencurian, maka pintu masuk ke dalam rumah walet dikunci dengan menggunakan gembok. Sedangkan untuk mengatasi predator atau hama yang masuk ke dalam rumah walet ada beberapa cara yang dilakukan, diantaranya adalah :

1. Burung hantu biasanya bertengger pada lubang masuk dan memangsa walet dewasa yang pulang mencari makan. Untuk mengatasi serangan burung hantu adalah dengan memasang lampu dekat lubang masuk atau membuat desain lubang masuk yang menyulitkan burung hantu untuk bertengger.

2. Cicak, kecoak dan semut merah memakan sarang walet. Cicak menjilati dan menelan sarang walet, kecoak memakan sarang walet hingga berlubang sehingga kualitas sarang menjadi turun. Semut

merah memakan sarang walet yang masih basah, selain itu semut merah akan menggigit anakan/piyik hingga mati dan memakan bangkainya. Untuk mengatasinya dikendalikan dengan memberikan umpan yang sudah dicampur dengan racun.

3. Tikus dan tokek memangsa walet dewasa, anakan/piyik dan telur. Selain itu suara yang ditimbulkan dan bau kotoran dari tikus dan tokek akan mengganggu walet, sehingga walet akan merasa terganggu dan pindah dari rumah walet tersebut. Untuk mengatasi hal ini, dekat papan sirip ditempelkan potongan pipa paralon yang didalamnya diletakkan racun tikus, selain itu lubang ventilasi pada bagian luar diberi kain kasa,

4. Ular memakan telur walet. Cara mengatasinya dengan menutup lubang pada bagian bawah rumah walet yang diperkirakan dapat menjadi jalan masuk ular.

Proses evaluasi usaha terus dilakukan, karena pada umumnya pemilik rumah walet memperoleh pengetahuan usaha sarang walet berdasarkan uji coba dan pengalaman dari pemilik usaha sarang walet sebelum mereka. Beberapa hal yang sering dilakukan evaluasi diantaranya adalah letak lubang masuk rumah walet, rekaman suara walet, desain papan sirip dan penambahan ornamen pada papan sirip untuk menghasilkan bentuk sarang walet yang diinginkan (misalnya dengan menggunakan styrofoam dan besek).

4.3. TAHAPAN PERKEMBANGBIAKAN WALET

Perkembangbiakan walet dimulai dari perkawinan walet jantan dan betina untuk menghasilkan telur Walet mulai mencari pasangan ketika berusia 6 bulan. Perkawinan terjadi saat walet berusia 8-9 bulan. Setelah perkawinan terjadi, baik walet jantan maupun betina bersama-sama membangun sarang, dengan mengoleskan air liurnya secara bergantian pada papan sirip (Gambar 6A). Waktu membangun sarang memakan

waktu 1-3 bulan, tergantung kepada ketersediaan pakan. Menurut Nugroho dan Budiman(2013) sarang dapat terbentuk dalam waktu satu bulan jika ketersediaan serangga sangat melimpah (pada musim hujan), sebaliknya jika ketersediaan serangga kurang (pada musim kemarau), maka pembangunan sarang dapat memakan waktu sampai tiga bulan.

Gambar 6. Tahapan perkembangbiakan walet. A. Sirip tempat mengoles sarang walet, B.telur walet, C. anakan/piyik yang baru menetas, D. anakan/piyik umur 10 hari, E. anakan/piyik umur 17 hari, F. anakan/piyik umur 21 -30 hari, G dan H anakan/piyik siap terbang, I. sarang walet siap panen.

Jika sarang sudah terbentuk, maka walet betina akan bertelur , telur yang dihasilkan pada umumnya adalah 2 butir (Gambar 6B). Telur akan dierami secara bergantian, sampai dengan menetas (13-15 hari) (Gambar 6C). Pagi hari sebelum koloni walet keluar gedung, induk walet keluar gedung terlebih dahulu menyambar serangga, lalu segera kembali untuk menyuapi anaknya. Pada saaat berumur 10 hari, bulu pada anakan walet/piyik mulai tumbuh (Gambar 6D). Bulu mulai tumbuh pada sayap,

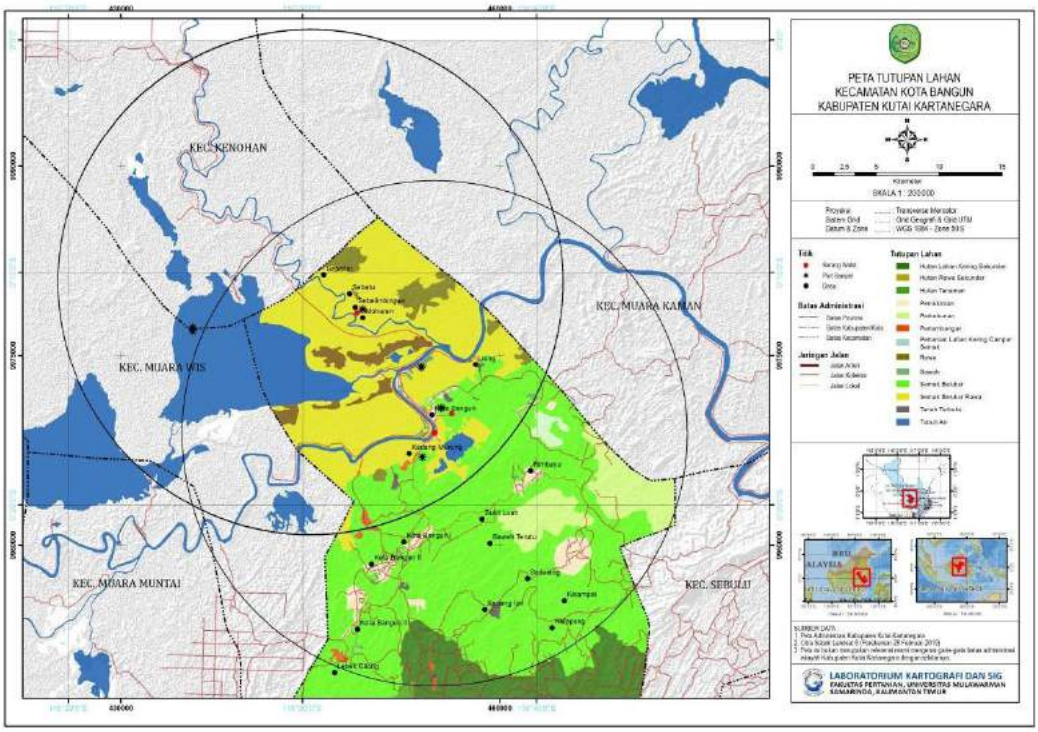
kemudian pada bagian punggung, sampai pada saat memasuki usia 17 hari bulu-bulu tumbuh di seluruh bagian tubuhnya (Gambar 6E). Pada saat ini anakan walet/piyik tubuhnya menjadi lebih kuat. Memasuki usia 21-30 hari anak walet mulai bertengger pada tepi sarang (Gambar 6F). Induk walet secara bergantian akan merawat dan menyuapi anaknya, sampai siap terbang, selama ± 45 hari (Gambar 6G dan 6H), yang ditandai dengan pertumbuhan sayap yang semakin kokoh, bertengger pada tepi sarang, dengan posisi sayap menyilang. Menurut Nugroho dan Budiman (2013) dan Budiman (2019) walet akan merawat anaknya hingga dapat terbang sekitar 45 hari. Jika anak walet tersebut sudah mampu terbang dan meninggalkan sarang, maka pada saat inilah sarang akan dipanen (Gambar 6I).

4.4. Identifikasi Tutupan Lahan

Tutupan lahan yang terdapat di Kota Bangun meliputi tubuh air, semak belukar, semak belukar rawa, hutan rawa sekunder, hutan lahan kering sekunder, hutan tanaman, pertanian lahan kering campur semak, perkebunan, pemukiman, rawa, tanah terbuka, pertambangan dan sawah (Gambar 7).

Berdasarkan hasil identifikasi berdasarkan peta tutupan lahan Kecamatan Kota Bangun, tutupan lahan di Kecamatan Kota Bangun didominasi oleh semak belukar, hutan lahan kering sekunder dan semak belukar rawa (Tabel 2). Semak belukar seluas 41.395,99 ha atau 38,34% dari luas Kecamatan Kota Bangun, hutan lahan kering sekunder seluas 27.932,87 ha (25,87%) dan semak belukar rawa dengan luas 19.689,02 (18,24%). Berdasarkan tutupan lahan tersebut, Kecamatan Kota Bangun merupakan daerah yang representatif untuk pengembangan usaha sarang walet. Hal ini didasarkan pada pendapat Adiwibawa (2000), komposisi tutupan lahan memiliki hubungan yang erat dengan habitat serangga yang menjadi pakan bagi walet.

Rumah walet yang diamati di Desa Kedang Murung berada pada pemukiman penduduk yang cukup padat, dibangun tepat di tepi Sungai Mahakam. Berdasarkan peta, tutupan lahan di sekitar rumah walet tersebut rumah walet terdiri dari semak belukar rawa, semak belukar dan perairan. Untuk rumah walet yang ada di Desa Sebelimbingan berada di belakang pemukiman penduduk. Tutupan lahan di sekitar rumah walet sebagian besar merupakan semak belukar rawa.



Gambar 7. Peta Tutupan Lahan Kecamatan Kota Bangun.

Rumah walet yang diamati di Desa Kedang Murung berada pada pemukiman penduduk yang cukup padat, dibangun tepat di tepi Sungai Mahakam. Berdasarkan peta, tutupan lahan di sekitar rumah walet tersebut rumah walet terdiri dari semak belukar rawa, semak belukar dan perairan. Untuk rumah walet yang ada di Desa Sebelimbingan berada di belakang pemukiman penduduk. Tutupan lahan di sekitar rumah walet sebagian besar merupakan semak belukar rawa.

Sedangkan jika dilihat dengan daya jelajah walet untuk mencari makan yang mencapai lebih dari 20 km (Nugroho dan Budiman, 2013),

maka walet mampu mencari makan sampai ke beberapa kecamatan yang berada di sekitar Kecamatan Kota Bangun, diantaranya Kecamatan Kenohan, Kecamatan Muara Wis dan Kecamatan Muara Kaman.

4.5. Tutupan Lahan dan Serangga Pakan Walet

Pemilihan lokasi rumah walet merupakan faktor penentu keberhasilan usaha sarang walet. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan usaha sarang walet adalah mendirikan rumah walet dimana terdapat banyak terdapat populasi walet, banyaknya populasi walet dikarenakan sumber pakan di lokasi tersebut melimpah, yang pada akhirnya akan memberikan kontribusi pada tingginya produksi sarang walet yang dihasilkan (Lala dkk., 2013; Rahman dkk., 2016; Sakai dkk., 2016). Pakan yang melimpah dan jarak lokasi pakan yang dekat merupakan lokasi yang ideal untuk lokasi rumah walet. Daerah sumber pakan walet dapat berupa hutan, areal perkebunan sawit, peternakan, rawa, danau atau sungai (Petkliang dkk., 2017; Budiman, 2019).

Tabel 2. Tutupan Lahan Kecamatan Kota Bangun Tahun 2019

Tutupan lahan	Luas (ha)	Persentase(%)
Tubuh air	4.820,41	4,47
Semak belukar	41.395,99	38,34
Semak belukar rawa	19.689,02	18,24
Hutan rawa sekunder	1.548,23	1,43
Hutan lahan kering sekunder	27.932,87	25,87
Hutan tanaman	2.449,73	2,27
Pertanian lahan kering campur semak	438,08	0,41
Perkebunan	4.733,31	4,38
Pemukiman	2.321,27	2,15
Rawa	1.300,88	1,20
Lahan terbuka	668,76	0,62
Pertambangan	336,64	0,31
Sawah	323,07	0,30

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa Kecamatan Kota Bangun lokasi yang ideal untuk lokasi rumah walet, sebagian besar (96,92%) dari luas wilayahnya (107.958,27 ha) merupakan daerah sumber

pakan walet, dengan tutupan lahan yang dominan adalah semak belukar seluas 41.395,99 ha (38,34%), hutan lahan kering sekunder seluas 27.932,87 ha (25,87%), dan semak belukar rawa seluas 19.689,02 ha (18,24%).

Di semak belukar dan semak belukar rawa (yang merupakan tutupan lahan dominan di Kabupaten Kota Bangun), serangga yang berasal dari ordo Diptera paling banyak ditemukan (78,25%). Serangga yang dominan ditemukan di persawahan adalah Diptera (86,7%) dan Hemiptera (7,14%). Ordo serangga tersebut merupakan komponen makanan utama burung walet (Lourie dan Tompkins, 2000) dan ordo serangga yang ditemukan pada sawah adalah Diptera dan Hemiptera (Razali dkk. 2015).

Serangga yang dominan ditemukan di perkebunan kelapa sawit di adalah Ordo Diptera (29,4%) dan Hymenoptera (27,78%). Rahman dkk. (2016) menemukan serangga dominan dalam perkebunan sawit adalah ordo Diptera, Hymenoptera dan Coleoptera, ketiga ordo serangga tersebut juga merupakan sumber pakan walet. Sedangkan menurut Siregar dkk.(2016) pada lahan perkebunan kelapa sawit dan karet terdapat 3 ordo serangga, yaitu Hymenoptera, Diptera, dan Lepidoptera, dimana Hymenoptera merupakan ordo paling banyak ditemukan.

Serangga yang ditemukan pada saat penelitian terdiri ordo Diptera (13 jenis), Hymenoptera (3 jenis), dan Coleoptera (8 jenis) (Gambar 8). Dengan demikian, dilihat dari ordo serangga yang ditemukan pada saat penelitian, maka pakan untuk walet dalam kondisi tersedia di alam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tutupan lahan sangat menentukan ketersediaan jenis ordo serangga yang merupakan pakan burung walet berupa serangga terbang. Dengan demikian, salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam menentukan lokasi budidaya burung walet adalah kondisi tutupan lahan di sekitar rumah burung walet. Hal ini sejalan dengan penelitian Stephens dkk. (2007), Chua dan Zukefli

(2016), dan Sanchez-Clavijo dkk. (2016) yang menyatakan bahwa burung walet akan mencari tempat yang sumber pakannya melimpah.

Gambar 8. Serangga yang ditemukan pada saat penelitian . A-N. Serangga dari Ordo Diptera; O-Q. Serangga dari Ordo Hymenoptera ; R-Y Serangga dari Ordo Coleoptera

4.6. Pakan dan Produksi

Sarang walet berasal dari air liur walet yang dioleskan pada papan sirip. Menurut Nugroho dan Budiman (2013), jumlah pakan yang dikonsumsi menentukan jumlah air liur yang dihasilkan walet. Jika pakan yang tersedia banyak, maka ailr liur juga melimpah, sehingga sarang bisa terbentuk lebih cepat.

Pada rumah walet yang diteliti, pakan untuk walet sepenuhnya tergantung kepada ketersediaannya secara alami, artinya pemilik rumah walet tidak perlu menyediakan pakan untuk walet, karena lingkungan sekitar rumah walet dianggap masih mampu memenuhi kebutuhan pakan walet. Sepasang walet dapat berkembang biak sebanyak 4 kali dalam setahun, artinya sepasang walet produktif dapat menghasilkan 4 lembar

sarang walet dalam setahun. Sehingga dapat dikatakan bahwa walet setidaknya memerlukan waktu rata-rata 3 bulan untuk setiap proses berkembang biak. Menurut Nugroho dan Budiman (2013), pada lahan yang subur, serangga yang tersedia berlimpah, sehingga walet setidaknya memerlukan waktu 2-3 bulan untuk membangun sarang, bertelur, mengerami telur hingga menetas, merawat anakan/piyik, sampai dengan anak walet siap terbang meninggalkan sarang.

4.7. Produksi, Produktivitas dan Populasi

Skala usaha didasarkan pada luas rumah walet. Luas tersebut merupakan hasil perkalian antara panjang dan lebar rumah walet, serta jumlah lantai yang terdapat pada rumah walet yang diteliti. Ada 3 skala usaha yang diamati, yaitu 512m^2, 800m^2 dan 1.600m^2. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Skala Usaha Sarang Walet

Skala Usaha	Panjang (m)	Lebar (m)	Jumlah Lantai	Luas (m^2)
1	16	8	4	512
2	20	8	5	800
3	40	8	5	1.600

Penentuan umur ekonomis didasarkan pada skala usaha dan bahan baku yang digunakan untuk rumah walet. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menghitung kelayakan finansial hanya dalam jangka kurang dari 10 tahun, pada penelitian ini dilakukan sampai usaha sarang walet tidak mampu menghasilkan lagi, dengan berpedoman kepada *the law of diminishing returns*.

Panen pada rumah walet yang diteliti dimulai pada tahun ketiga, hal ini dilakukan dengan tujuan untuk membuat walet merasa nyaman dan berkembang biak di dalam rumah walet. Hal ini sesuai dengan anjuran Budiman(2019) dimana pada awal budidaya walet, panen sebaiknya tidak dilakukan pada 1-2 tahun pertama, selain untuk membuat walet merasa

nyaman, juga dapat menambah populasi walet yang ada di rumah walet tersebut(Mursidah dkk., 2020; Mursidah dkk., 2021).

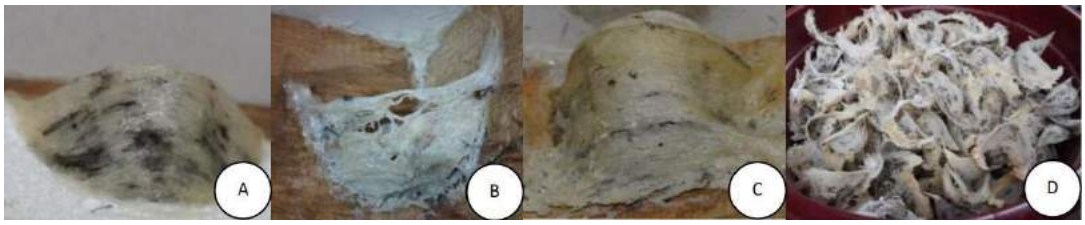
Ada beberapa pola panen yang dapat dilakukan, yaitu panen tetasan, panen rampasan, panen buang telur dan panen pilihan (PS Tim Penulis, 2013). Pelaku usaha sarang walet di Kota Bangun menggunakan pola panen tetasan, yaitu panen yang dilakukan setelah sarang digunakan untuk bertelur dan anakan walet telah pergi. Hal ini dilakukan dengan tujuan menambah populasi walet. Keuntungan dari pola panen ini adalah memberi kesempatan pada walet untuk berkembang biak,terjadu regenerasi dan walet akan merasa nyaman, sementara kerugiannya adalah sarang burung walet yang kotor, yang akan mengurangi harga jual (Budiman, 2019; Mursidah dkk., 2020). Sedangkan sarang yang dijual masih berupa sarang mentah atau sarang kotor (Gambar 9).

Sehari sebelum panen, kotoran walet yang menumpuk pada lantai rumah walet dibersihkan. Hal ini dilakukan untuk memudahkan proses pemanenan, karena ketebalan kotoran walet pada lantai yang mencapai 5cm dan mengeluarkan aroma yang menyengat, sehingga mengganggu pernafasan.

Tinggi ruangan setiap lantai hanya berukuran ± 2m, sehingga pada saat panen hanya menggunakan kursi plastik untuk tempat berpijak. Sebelum sarang dilepaskan dari papan sirip, dilakukan pemeriksaan pada sarang yang akan diambil, untuk memastikan bahwa pada sarang tersebut tidak terdapat telur maupun anakan/piyik

Setelah itu sarang akan dilepaskan dengan menggunakan kepi, dengan cara dicongkel pada salah satu sisi kaki sarang, kemudian perlahan melepaskan pondasi sarang dari papan sirip. Proses ini harus dilakukan dengan hati-hati, karena keutuhan sarang juga menjadi salah satu penentu harga jual sarang tersebut, selain bentuk, kebersihan, warna dan kadar air dari sarang walet tersebut. Menurut Nugroho dan

Budiman(2013) sarang yang memiliki harga jual terbaik adalah utuh, berbentuk mangkuk, terdapat sedikit bulu, warna putih bersih dan kadar air sesuai yang disyaratkan oleh calon pembeli.



Gambar 9. Sarang walet yang dihasilkan. A. Sarang mangkuk; B. Sarang sudut ; C. Sarang bakpao; D. Sarang yang sudah dipanen.

4.7.1. Skala Usaha 512m^2

Rumah walet dengan skala usaha 512m^2 ini memiliki panjang 16 m dan lebar 8 m, terdiri dari empat lantai dengan asumsi memiliki umur ekonomis 27 tahun. Sarang walet mulai dipanen pada tahun ke-3 dengan total produksi 18 kg (AP 3 kg/tahun) dan produktivitas 35,16 g/m^2. Produksi terus meningkat dan akhirnya mencapai produksi tertinggi atau produksi maksimal sebesar yaitu 54 kg (dengan AP 3,6 kg/tahun dan MP 1 kg) pada tahun ke-15 dengan produktivitas 105,47 g/m^2. Berdasarkan produksi rata-rata (AP) dan produksi marjinal (MP), produksi optimal dicapai pada tahun ke-11 dengan produks1 44 kg (nilai AP 4 kg/tahun dan MP 4 kg), dengan produktivitas 85,94 g/m^2 (Tabel 4; Gambar 10).

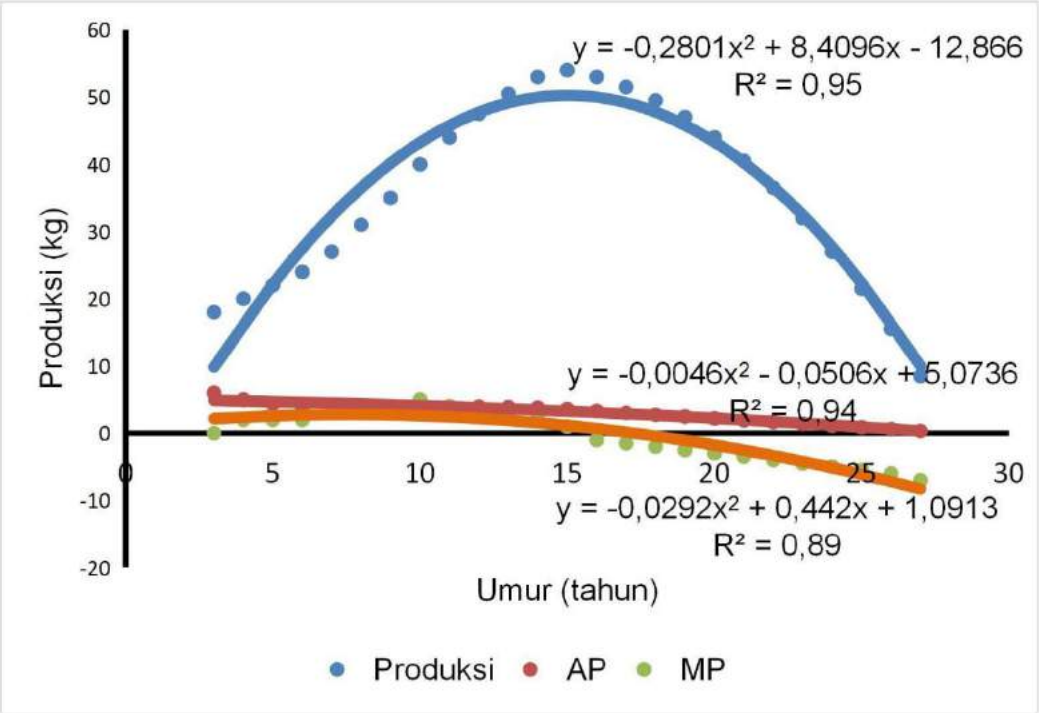
Tabel 4. Produksi, AP dan MP pada Skala Usaha 512 m^2

Umur (tahun)	Produksi (kg)	AP (kg)	MP (kg)
1	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	18,00	6,00	0,00
4	20,00	5,00	2,00
5	22,00	4,40	2,00
6	24,00	4,00	2,00
7	27,00	3,86	3,00
8	31,00	3,88	4,00
9	35,00	3,89	4,00

10	40,00	4,00	5,00
11	44,00	4,00	4,00
12	47,50	3,96	3,50
13	50,50	3,88	3,00
14	53,00	3,79	2,50
15	54,00	3,60	1,00
16	53,00	3,31	-1,00
17	51,50	3,03	-1,50
18	49,50	2,75	-2,00
19	47,00	2,47	-2,50
20	44,00	2,20	-3,00
21	40,50	1,93	-3,50
22	36,50	1,66	-4,00
23	32,00	1,39	-4,50
24	27,00	1,13	-5,00
25	21,50	0,86	-5,50
26	15,50	0,60	-6,00
27	8,50	0,31	-7,00

Secara grafis hubungan antara produksi, AP dan MP dapat dilihat pada Gambar 10. Berdasarkan kurva regresi tersebut di atas, diperoleh nilai koefisien determinasi (R^2) untuk produksi adalah 0,95 artinya produksi pada rumah walet 95% dipengaruhi oleh umur dari rumah walet tersebut, dan 5% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain. Produksi optimal terjadi pada saat kurva AP dan MP berpotongan di tahun ke 11 dengan produksi 44 kg, AP 4 kg/tahun dan MP 4 kg.

Populasi walet produktif terkandung di dalam rumah walet menentukan jumlah sarang yang diproduksi. Populasi walet produktif dan populasi walet keseluruhan bisa dihitung berdasarkan jumlah sarang walet yang diproduksi,. Pada tahun ketiga terdapat 900 ekor walet. Pada saat produksi optimal(tahun ke-11), populasi walet telah mencapai 2.200 ekor walet. Populasi walet ini terus meningkat hingga tahun ke-16, yaitu terdapat 2.700 ekor walet. Penurunan populasi burung walet mulai terjadi pada tahun ke-17, ketika ada 2.650 ekor walet. Penurunan populasi terus berlanjut hingga tahun ke-27.



Gambar 10. Kurva Produksi, AP dan MP pada Skala Usaha 512 m^2

Jarak rata-rata antar sarang, di awal masa produksi (tahun ke-3) adalah 2,84 m. Pada saat produksi optimal, jarak antar sarang 1,64 m, sedangkan jarak antar sarang selama pada produksi tertinggi (tahun ke-11) adalah 0,95 m. Pada saat ini, produksi sarang maksimum ditemukan di lantai 1 dan 2, dengan jarak antar sarang antara 0,70 m - 1,00 m.

4.7.2. Skala Usaha 800m^2

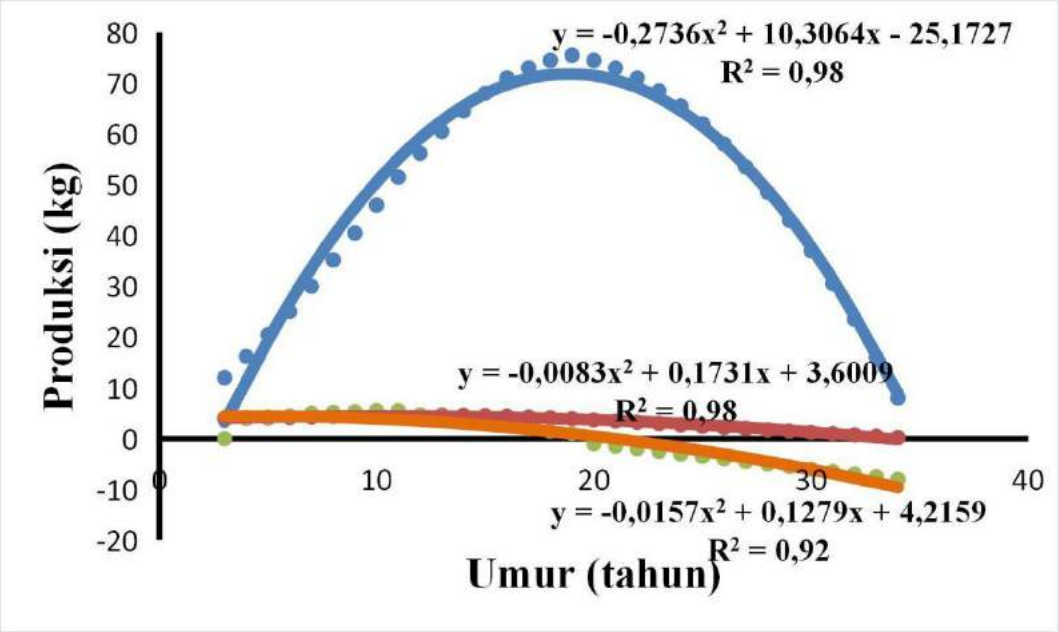
Rumah walet ini memiliki panjang 20m dan lebar 8m, terdiri dari 5 lantai dengan asumsi umur ekonomis 34 tahun. Sarang dapat dipanen pada tahun ketiga, dengan total produksi 12,00 kg (AP 3,00 kg/tahun) dan produktivitas 15,00 g/m^2. Produksi akan terus meningkat hingga mencapai produksi terbesar pada tahun ke-19 sebesar 75,50 kg (AP sebesar 3,97 kg/tahun dan MP 1,00 kg) dengan produktivitas 94,38 g/m^2. Jika dilihat dari rata-rata produk (AP) dan produk marjinal (MP) produksi optimum akan dicapai pada tahun ke-12 yaitu sebanyak 56,20 kg (AP 4,68 kg/tahun dan MP 4,70 kg) dengan produktivitas 70,25 g/m^2 (Tabel 5; Gambar11).

Tabel 5. Produksi, AP dan MP pada Skala Usaha 800 m^2

Umur (tahun)	Produksi (kg)	AP (kg)	MP (kg)
1	0.00	0	0
2	0.00	0	0
3	12,00	4,00	0
4	16,20	4,05	4,20
5	20,50	4,10	4,30
6	25,00	4,17	4,50
7	30,00	4,29	5,00
8	35,20	4,40	5,20
9	40,50	4,50	5,30
10	46,00	4,60	5,50
11	51,50	4,68	5,50
12	56,20	4,68	4,70
13	60,50	4,65	4,30
14	64,50	4,61	4,00
15	68,00	4,53	3,50
16	71,00	4,44	3,00
17	73,00	4,29	2,00
18	74,50	4,14	1,50
19	75,50	3,97	1,00
20	74,50	3,73	-1,00
21	73,00	3,48	-1,50
22	71,00	3,23	-2,00
23	68,50	2,98	-2,50
24	65,50	2,73	-3,00
25	62,00	2,48	-3,50
26	58,00	2,23	-4,00
27	53,50	1,98	-4,50
28	48,50	1,73	-5,00
29	43,00	1,48	-5,50
30	37,00	1,23	-6,00
31	30,50	0,98	-6,50
32	23,50	0,73	-7,00
33	16,00	0,48	-7,50
34	8,00	0,24	-8,00

Gambar 11 menjelaskan hubungan antara produksi, AP dan MP secara grafis. Berdasarkan kurva regresi diperoleh nilai koefisien

determinasi (R^2) untuk produksi adalah 0,98 artinya produksi pada rumah walet 98% dipengaruhi oleh umur dari rumah walet tersebut, dan 2% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain. Produksi optimal terjadi pada tahun ke 12 saat produksi mencapai 56,20 kg, dimana kurva AP dan MP berpotongan di tahun ke 12 dengan AP 4,68 kg/tahun dan MP 4,70 kg.



Gambar 11. Kurva Produksi, AP dan MP pada Skala Usaha 800 m^2

Burung walet di kandang burung walet berukuran 800 m^2 pada awal produksi pada tahun ketiga berjumlah 557 ekor. Saat produksi mencapai optimal, populasi burung walet sebanyak 2.200 ekor, sedangkan populasi burung walet dengan produksi maksimal 2.507 ekor.

Jarak rata-rata antar sarang, di awal masa produksi (tahun ke-3) adalah 6,67 m. Pada saat produksi optimal, jarak antar sarang 1,42 m, sedangkan jarak antar sarang pada saat produksi tertinggi (tahun ke-11) adalah 1.06 m. Pada saat ini, produksi sarang maksimum ditemukan di lantai 1, dengan jarak antar sarang antara 0,70 m - 1,20 m.

4.7.3. Skala Usaha 1.600m^2

Rumah walet pada skala ini memiliki panjang 40 m dan 8 m luas dan terdiri dari 5 lantai dengan umur ekonomis 45 tahun. Panen sarang walet

dimulai pada tahun ketiga dengan produksi awal 14,50 kg (dengan AP 4,83 kg/tahun) dan produktivitas 9,06 g/m^2. Produksi sarang walet meningkat setiap tahun dan mencapai produksi tertinggi yaitu 111 kg (AP 4,83 kg/tahun dan MP 1,00 kg) dan produktivitas 69,38 g/m^2 pada tahun ke-23. Berdasarkan AP dan MP, produksi optimal dicapai di tahun ke-14 dengan produksi 84,00 kg (AP 6,00 kg/tahun dan MP 6,00 kg) sehingga diperoleh produktivitas 52,50 g/m^2 (Tabel 6; Gambar 12).

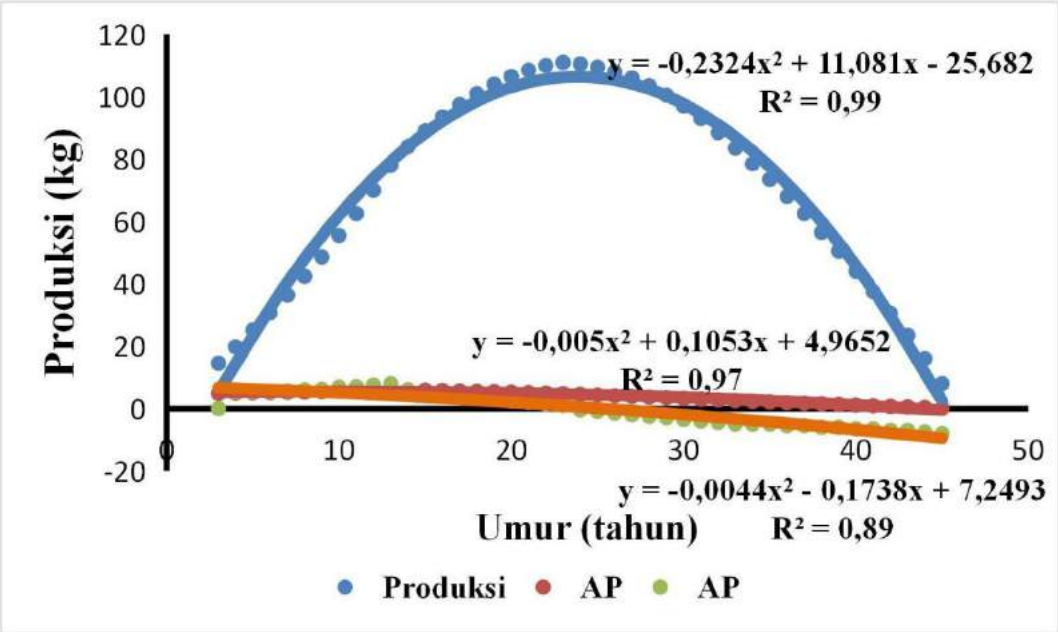
Tabel 6. Produksi, AP dan MP pada Skala Usaha 1.600 m^2

Umur (tahun)	Produksi (kg)	AP (kg/tahun)	MP (kg/tahun)
1	0	0	0
2	0	0	0
3	14,50	4,83	0
4	19,80	4,95	5,30
5	25,20	5,04	5,40
6	30,70	5,12	5,50
7	36,40	5,20	5,70
8	42,40	5,30	6,00
9	48,60	5,40	6,20
10	55,50	5,55	6,90
11	62,50	5,68	7,00
12	70,00	5,83	7,50
13	78,00	6,00	8,00
14	84,00	6,00	6,00
15	89,00	5,93	5,00
16	93,50	5,84	4,50
17	97,50	5,74	4,00
18	101,00	5,61	3,50
19	104,00	5,47	3,00
20	106,50	5,33	2,50
21	108,50	5,17	2,00
22	110,00	5,00	1,50
23	111,00	4,83	1,00
24	110,50	4,60	-0,50
25	109,50	4,38	-1,00
26	108,00	4,15	-1,50
27	106,00	3,93	-2,00
28	103,50	3,70	-2,50
29	100,50	3,47	-3,00

30	97,00	3,23	-3,50
31	93,00	3,00	-4,00
32	88,50	2,77	-4,50
33	83,50	2,53	-5,00
34	78,50	2,31	-5,00
35	73,50	2,10	-5,00
36	68,00	1,89	-5,50
37	62,50	1,69	-5,50
38	56,50	1,49	-6,00
39	50,50	1,29	-6,00
40	44,00	1,10	-6,50
41	37,50	0,91	-6,50
42	30,50	0,73	-7,00
43	23,50	0,55	-7,00
44	16,00	0,36	-7,50
45	8,00	0,18	-8,00

Hubungan antara produksi, AP dan MP dijabarkan secara grafis pada Gambar 12. Berdasarkan kurva regresi diperoleh nilai koefisien determinasi (R^2) untuk produksi adalah 0,99 artinya produksi pada rumah walet 99% dipengaruhi oleh umur dari rumah walet tersebut, dan 1% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain. Produksi optimal terjadi pada tahun ke 14 saat produksi mencapai 84,00 kg, dimana kurva AP dan MP berpotongan di tahun ke 14 dengan AP 6,00 kg/tahun dan MP 6,00 kg.

Untuk rumah walet dengan skala 1.600 m^2 rumah walet, populasi walet produktif populasi pada tahun ketiga sebanyak 725 ekor. Di tahun ke-14, ketika produksi optimal tercapai, populasi walet produktif adalah 4.200 ekor. Peningkatan populasi walet berlanjut sampai tahun ke-23, populasi walet produktif mencapai 5.550 ekor. Penurunan terus menurun di tahun-tahun berikutnya, hingga tahun ke-45, hanya tersisa 400 ekor.



Gambar 12. Kurva Produksi, AP dan MP pada Skala Usaha 1.600 m^2

Jarak rata-rata antara sarang adalah 11,03 m di tahun ketiga (saat produksi dimulai). Pada produksi optimal, jarak rata-rata jarak antara sarang adalah 1,90 m. Pada saat produksi maksimum (tahun ke-23), jarak rata-rata jarak antara sarang adalah 1,44 m. Kebanyakan sarang berada di lantai 1 dan 2, dengan jarak antar sarang umumnya berkisar dari 0,30 hingga 0,90 m.

Berdasarkan analisis di atas, dapat diketahui bahwa semakin besar ukuran rumah walet, maka semakin kecil produktivitasnya. Berdasarkan rujukan Nugroho dan Budiman (2013), ukuran rumah walet dengan sistem kamar yang ideal adalah 8m x 16m. Jika dihitung luas lantai keseluruhan, maka jika 4 lantai, maka luas rumah walet yang ideal adalah 512 m^2. Menurut Budiman (2019), membangun rumah walet dilakukan dengan ukuran yang kecil terlebih dahulu. Setelah berhasil, ukuran rumah walet dapat diperluas.

4.8. KELAYAKAN FINANSIAL

4.8.1. Biaya dan cashflow

Biaya yang dikeluarkan dalam usaha budidaya burung walet terdiri dari biaya investasi dan biaya operasional (Nugroho dan Budiman 2013). Besar kecilnya biaya investasi yang dikeluarkan tergantung pada skala usaha atau luas rumah walet yang dibangun. Biaya investasi yang dikeluarkan terdiri dari biaya bangunan, peralatan dan soundsystems.

Biaya bangunan merupakan biaya yang dikeluarkan oleh pemilik rumah walet untuk membangun rumah walet. Biaya peralatan terdiri dari styrofoam, kepi, scrapper, headlamp, sprayer, besek, keranjang bambu, kursi plastik, sabuk, sekop pasir, jerigen dan corong minyak plastik. Sedangkan biaya *soundsystems* meliputi *audio player*, *flash disc* berisi rekaman suara walet, speaker, twiter dan kabel.

Untuk luas rumah walet 512m^2, biaya investasi untuk bangunan sebesar Rp 440,84 juta (16% dari total biaya) atau Rp 0,86 juta/m^2. Sedangkan biaya untuk peralatan Rp 303,08 juta (11%) dan *soundsystems* sebesar Rp 330,63 juta (12%). Untuk rumah walet dengan luas 800m^2, biaya investasi untuk bangunan sebesar Rp 963,40 juta (14% dari total biaya) atau Rp 1,20 juta/m^2, biaya peralatan Rp 722,55 juta (12%), sedangkan biaya untuk *soundsystems* sebesar Rp 782,76 juta (13%). Pada rumah walet dengan luas 1.600m^2, biaya investasi untuk bangunan sebesar Rp 1.488,54 juta (14% dari total biaya) atau Rp 0,93 juta/m^2, sedangkan biaya untuk peralatan dan *soundsystems* masing-masing sebesar Rp 1.383,22 juta (12%) dan Rp 1.382,22 juta (13%).

Tabel 7. Rincian Biaya Investasi dan Operasional Pada Usaha Sarang Walet

Jenis biaya	512 m^2		800 m^2		1.600 m^2	
	juta Rp	%	juta Rp	%	juta Rp	%
Biaya investasi						
- bangunan	440,84	16	963,40	14	1.488,54	14
- peralatan	330,63	12	782,76	13	1.382,22	13
- soundsystems	303,08	11	722,55	12	1.383,22	13
Biaya operasional						
Pemanenan	468,39	17	1.023,61	17	1.807,51	17
Keamanan	385,74	14	602,13	10	1.275,89	12
Pembersihan dan pemeliharaan	275,53	10	1.023,61	17	1.275,89	12
Pajak	275,52	10	602,13	10	1.063,24	10
Manajemen	275,53	10	421,49	7	932,62	9

Biaya operasional yang dikeluarkan meliputi biaya tenaga kerja untuk pemanenan, keamanan, pembersihan dan pemeliharaan, ditambah dengan pajak, dan manajemen. Untuk rumah walet dengan luas 512 m^2, biaya operasional yang dikeluarkan selama 27 tahun sebesar Rp 1.676,21 juta. Pada rumah walet dengan luas 800m^2 biaya operasional selama 34 tahun sebesar Rp 3.672,97 juta. Sedangkan untuk rumah walet dengan ukuran 1.600m^2, selama 45 tahun membutuhkan biaya operasional sebesar Rp 6.355,15 juta. Rincian biaya investasi dan biaya operasional pada usaha sarang walet yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 7.

Untuk rumah burung walet seluas 512 m^2, total biaya yang dikeluarkan adalah Rp 2.755,25 juta (atau Rp 102,25 juta/tahun) dengan biaya tertinggi adalah untuk pemanenan (17%) dan terendah untuk pembersihan dan pemeliharaan, pajak dan taxes manajemen (10%) (Tabel 7). Pada rumah walet dengan luas 800$m^{2,}$ total biaya yang diperlukan sebesar Rp 6.021,25 juta (Rp 177,10 juta/tahun) dengan biaya tertinggi untuk pemanenan (17%) dan terendah untuk manajemen (7%). Untuk rumah burung walet 1.600 m^2, total biaya yang dikeluarkan adalah Rp 10.632,44 juta (atau biaya rata-rata Rp 236,28 juta/tahun) dengan

biaya tertinggi untuk pemanenan (17%) dan terendah adalah untuk manajemen (9%).

4.8.2. Kelayakan finansial usaha sarang walet

a. Skala Usaha 512m^2

Net B/C pada skala usaha ini adalah 4,06, artinya bahwa setiap pembelanjaan Rp1 akan memberikan manfaat sebesar Rp4,06 (Tabel 8). Nilai Net B/C lebih besar dari 1, menunjukkan bahwa usaha ini layak secara finansial untuk diusahakan. NPV sebesar Rp1.403,79 juta, menunjukkan bahwa usaha sarang walet pada skala ini secara finansial layak untuk diusahakan karena nilai NPV lebih besar dari nol. IRR menunjukkan efisiensi investasi (Romele 2013), dengan nilai IRR sebesar 30%, menunjukkan usaha ini dianggap layak karena IRR lebih tinggi dari tingkat diskonto(10%). PP untuk skala usaha ini adalah 5,44 tahun, dan dengan jangka waktu investasi 27 tahun, bisnis ini layak karena modal akan kembali sebelum masa investasi berakhir.

b. Skala Usaha 800m^2

Net B/C pada skala usaha ini adalah 2,51, artinya setiap Rp 1 yang dibelanjakan akan memberikan keuntungan sebesar Rp 2,51(Tabel 8). Artinya usaha ini layak dilaksanakan karena nilai net B / C lebih besar dari 1. NPV sebesar Rp1.245,33 juta menandakan bahwa usaha sarang walet ini layak karena nilai NPV lebih besar dari nol. Angka IRR sebesar 25,13% menunjukkan bahwa usaha ini layak karena IRR lebih tinggi dari 10% (faktor diskonto). PP skala usaha ini adalah 8,84 tahun, artinya modal akan dikembalikan sebelum masa investasi berakhir (34 tahun); oleh karena itu, usaha sarang walet pada skala ini layak untuk diusahakan.

c. Skala Usaha 1.600m^2

Pada rumah walet dengan luas 1.600m^2 ini diperoleh Net B/C adalah 2,27, artinya bahwa setiap Rp 1 yang dibelanjakan akan memberikan manfaat sebesar Rp2,27 (Tabel 8). Artinya proyek ini layak karena nilai Net B/C lebih besar dari 1. NPV sebesar Rp 1.774,83 juta menunjukkan bahwa usaha sarang walet ini layak, karena nilai NPV lebih besar dari nol. IRR sebesar 24,09% menunjukkan bahwa usaha ini layak, karena IRR lebih tinggi dari *discount factor* 10%. PP untuk skala usaha ini adalah 9,40 tahun, karena modal akan kembali sebelum masa investasi berakhir (45 tahun), maka usaha sarang walet pada skala ini layak untuk diusahakan.

Tabel 8. Penilaian Kelayakan Finansial Usaha Sarang Walet

Luas (m2)	Net B/C	NPV (juta Rp)	NPV (juta Rp/m^2)	IRR (%)	PP (tahun)
512	4,06	1.403,79	2,74	30,00	5,44
800	2,51	1.245,33	1,56	25,13	8,84
1,600	2,27	1.774,83	1,11	24,09	9,40

Berdasarkan perhitungan kelayakan finansial, baik rumah walet dengan ukuran 512m^2, 800m^2 dan 1.600m^2 layak secara finansial. Akan tetapi, rumah walet dengan luas 512m^2 memberikan performa yang terbaik. Jika dibandingkan dengan rumah walet 256m^2 (Net B/C 2,61; NPV Rp577,66 juta; IRR 23,29% dan PP 4,90, dengan masa investasi 20 tahun) dan rumah walet 192 m^2 (Net B/C 1,96; NPV Rp 293,26 juta; IRR 22,4% dan 6,78 tahun, dengan jangka waktu investasi 17 tahun) (Mursidah dkk., 2020; Mursidah dkk., 2021), maupun rumah 216m^2 (Net B/C 2,19; NPV Rp 334,41 juta; IRR 35,18%, dan PP 4,33 tahun, dengan masa produksi 5 tahun (Sumardi dkk., 2018).

4.9. ANALISIS SENSITIVITAS

Perubahan tutupan lahan akan mempengaruhi ketersediaan makanan bagi burung walet. Pakan burung walet, yang sebelumnya tergantung sepenuhnya pada ketersediaannya di alam, akan didukung dengan pemberian pakan buatan. Pemberian pakan buatan tentunya akan berpengaruh terhadap biaya yang dikeluarkan. Penambahan biaya pakan buatan tentunya akan meningkatkan total biaya budidaya burung walet yang pada akhirnya akan mempengaruhi penilaian kelayakan finansial usaha tersebut. Di sisi lain, kondisi tersebut di atas juga dapat menyebabkan turunnya jumlah produksi.

Penilaian sensitivitas dilakukan untuk mengetahui kelayakan finansial usaha sarang walet jika perubahan-perubahan di atas terjadi. Penilaian dilakukan jika terjadi kenaikan biaya sebesar 15% (akibat kenaikan harga input dan pemberian pakan tambahan) dan penurunan manfaat/benefit sebesar 30% (akibat menurunnya harga jual dan produksi) (Tabel 9).

4.9.1. Kenaikan biaya sebesar 15%

Apabila terjadi kenaikan biaya sebesar 15%, maka pada rumah walet ukuran 512 m^2 Net B/C akan turun menjadi 3,79 (semula 4,06), NPV mengalami penurunan sebesar Rp 103,21 juta menjadi Rp 1.300,58 juta, IRR turun dari 30,00% menjadi 29,61% dan PP menjadi lebih lambat menjadi 5,68 tahun.

Untuk rumah walet ukuran 800 m^2, terjadi penurunan Net B/C dari 2,51 menjadi 2,25, NPV turun menjadi Rp 1.051,38 juta (semula Rp 1.245,33 juta), IRR turun sebesar 1,11% dari 25,13% menjadi 24,02% dan PP selama 10,48 tahun (lebih lama1,64 tahun).

Sedangkan pada rumah walet dengan ukuran 1.600m^2, semua kriteria investasi juga mengalami penurunan. Net B/C turun menjadi 2,08, NPV

turun dari Rp 1.774,83 juta menjadi 1.534,51, IRR menjadi 23,19% dan PP menjadi 9,84 tahun.

4.9.2. Penurunan manfaat/benefit sebesar 30%

Pada rumah walet ukuran 512 m^2, semua kriteria investasi mengalami penurunan yang cukup besar. Net B/C turun dari 4,06 menjadi 2,42, NPV berkurang 53,45% menjadi Rp 653,50 juta, IRR dari 30,00% menjadi 26,15% dan PP 2,10 tahun lebih lama menjadi 7,54 tahun.

Untuk rumah walet ukuran 800 m^2, terjadi penurunan Net B/C dari 2,51 menjadi 1,32, NPV turun menjadi Rp 265,64 juta (semula Rp 1.245,33 juta), IRR turun sebesar 8,70% dari 25,13% menjadi 16,43% dan PP selama 15,79 tahun (lebih lama 6,95 tahun).

Pada rumah walet ukuran 1.600 m^2 Net B/C akan turun menjadi 1,27 (semula 2,27), NPV mengalami penurunan sebesar Rp 1.394,90 juta menjadi Rp 379,93 juta, IRR turun dari 24,09% menjadi 15,75% dan PP menjadi lebih lambat menjadi 12,91 tahun.

4.9.3. Kenaikan biaya sebesar 15% dan penurunan manfaat/benefit sebesar 30%

Untuk rumah walet ukuran 512 m^2, terjadi penurunan Net B/C dari 4,06 menjadi 2,18, NPV turun menjadi Rp 550,28 juta (semula Rp 1.403,79 juta), IRR turun sebesar 4,96% dari 30,00% menjadi 25,04% dan PP selama 8,20 tahun (lebih lama 2,76 tahun).

Pada rumah walet ukuran 800 m^2 Net B/C akan turun menjadi 1,09 (semula 2,51), NPV mengalami penurunan sebesar Rp 1.173,64 juta menjadi Rp 71,69 juta, IRR turun dari 25,13% menjadi 12,11% dan PP menjadi lebih lambat menjadi 19,73 tahun.

Tabel 9. Analisis Sensifitas Usaha Sarang Walet di Kecamatan Kota Bangun

Skala usaha	Kriteria Investasi	Normal	Biaya naik 15%	Manfaat turun30%	Biaya naik 15% dan manfaat turun 30%
512 m^2	Net B/C	4,06	3,79	2,42	2,18
	NPV (juta Rp)	1403,79	1300,58	653,50	550,28
	IRR (%)	30,00	29,61	26,15	25,04
	PP (tahun)	5,44	5,68	7,54	8,20
800 m^2	Net B/C	2,51	2,25	1,32	1,09
	NPV (juta Rp)	1245,33	1051,38	265,64	71,69
	IRR (%)	25,13	24,02	16,43	12,11
	PP (tahun)	8,84	10,48	15,79	19,73
1.600 m^2	Net B/C	2,27	2,08	1,27	1,10
	NPV (juta Rp)	1774,83	1534,51	379,93	139,62
	IRR (%)	24,09	23,19	15,75	12,47
	PP (tahun)	9,40	9,84	12,91	14,29

Demikian pula untuk rumah walet ukuran 1.600 m^2, semua kriteria investasi mengalami penurunan yang cukup besar. Net B/C turun dari 2,27 menjadi 1,10, NPV berkurang 92,13% menjadi Rp 139,62 juta, IRR dari 24,09% menjadi 12,47% dan PP 4,89 tahun lebih lama menjadi 14,29 tahun.

Berdasarkan analisis sensitivitas yang dilakukan (Tabel 9), dapat diketahui bahwa usaha sarang walet yang diteliti berdasarkan kriteria investasi, layak secara finansial, baik pada saat mengalami kenaikan biaya, penurunan manfaat/benefit, maupun kenaikan biaya dan penurunan manfaat/benefit terjadi bersamaan. Walaupun pada analisis sensitivitas ini untuk kedua asumsi tersebut sama-sama mengurangi nilai kelayakan daripada usaha sarang walet, tetapi turunnya harga jual mengakibatkan berkurangnya nilai kelayakan finansial yang lebih besar. Analisis sensitivitas dilakukan dengan asumsi yang berbeda dilakukan Sumardi dkk. (2018) yaitu penurunan produksi sebesar 30% dan penurunan harga jual sebesar 20%, dengan hasil usaha sarang walet ini sensitif terhadap

perubahan produksi, karena mengalami penurunan nilai NPV, IRR dan Net B/C yang signifikan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa produktivitas sarang walet ditentukan oleh produksi yang dihasilkan oleh sebuah usaha sarang walet. Produksi sarang walet ditentukan populasi walet yang ada di dalam rumah walet dan ketersediaan pakan di sekitar rumah walet. Ketersediaan pakan walet di alam ditopang dengan tutupan lahan yang menjadi habitat bagi serangga terbang.

Berdasarkan kelayakan finansial, semua usaha sarang walet menunjukkan layak secara finansial untuk diusahakan, tetapi skala usaha 512 m^2 menunjukkan performa yang terbaik, jika dibandingkan dengan skala usaha lain yang lebih besar maupun skala usaha yang lebih kecil.

Sebagai sebuah usaha, tentu saja usaha sarang walet juga memiliki resiko yang harus diperhitungkan, diantaranya kurangnya ketersediaan pakan secara alami, sehingga perlu disediakan pakan buatan, yang akan berakibat pada penambahan biaya. Di sisi lain, fluktuasi harga jual sarang walet yang cukup tinggi akan berdampak pada menurunnya benefit/ manfaat. Berdasarkan analisis sensitivitas, semua skala usaha masih menunjukkan layak untuk diusahakan, walaupun performa kelayakan finansial semuanya mengalami penurunan. Untuk mengurangi resiko penurunan benefit/manfaat yang diperoleh, perlu kiranya ada upaya untuk memberikan nilai tambah pada sarang walet yang selama ini dipasarkan masih dalam bentuk sarang mentah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian produktivitas dan kelayakan finansial usaha sarang walet di Kecamatan Kota Bangun dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan identifikasi tutupan lahan, Kecamatan Kota Bangun merupakan lokasi yang ideal untuk lokasi rumah walet, sebagian besar (96,92%) dari luas wilayahnya (107.958,27 ha) merupakan tutupan lahan yang merupakan daerah sumber pakan walet.

2. Berdasarkan identifikasi serangga pada tutupan lahan yang diamati, ordo Diptera paling banyak ditemukan, kemudian Hymenoptera dan Hemiptera. Ketiga ordo tersebut merupakan pakan bagi walet.

3. Produksi dari usaha sarang walet di lokasi penelitian adalah sarang tetasan, berupa sarang mentah (belum dibersihkan dari bulu walet). Produktivitas terbaik ditunjukkan oleh usaha sarang walet dengan luas 512 m^2, baik pada saat awal produksi di tahun ke 3, saat produksi mencapai optimal dan saat produksi maksimal.

4. Berdasarkan analisis finansial, rumah walet dengan ukuran 512m^2, 800m^2 dan 1.600m^2 layak secara finansial. Rumah walet dengan luas 512m^2 memberikan performa yang terbaik.

5. Kenaikan biaya dan penurunan manfaat/benefit mengakibatkan performa kriteria investasi menurun, walaupun masih layak secara finansial.

6. Produktivitas usaha sarang walet ditentukan oleh kondisi tutupan lahan di sekitar rumah walet yang akan menentukan ketersediaan serangga pakan walet, produktivitas menentukan kelayakan usaha

sarang walet. Perhitungan kelayakan usaha sarang walet dapat dilakukan dengan didasarkan pada usia ekonomis rumah walet, ukuran rumah walet yang semakin luas tidak berarti memberikan produktivitas yang besar pula.

5.2. SARAN

1. Untuk meminimalisir kegagalan usaha, pembangunan rumah walet sebaiknya selalu memperhatikan persyaratan lokasi dan ukuran yang ideal, karena usaha ini memerlukan biaya investasi yang cukup besar, tetapi dengan resiko yang besar pula.
2. Untuk menjaga keberlangsungan usaha sarang walet, perlu menjaga bahkan meningkatkan populasi walet yang ada, hendaknya pemilik usaha sarang walet tetap melakukan panen tetasan dan menghindari panen rampasan.
3. Untuk meningkatkan produktivitas pada rumah walet dapat dilakukan dengan menyempurnakan syarat-syarat baku pada rumah walet dan meningkatkan efisiensi dalam pemanfaatan setiap ruangan dalam rumah walet.
4. Perlu dillakukan pengolahan sarang walet lebih lanjut, selain untuk memberikan nilai tambah pada produk pada sarang walet yang dihasilkan dan mengurangi resiko berkurangnya penerimaan akibat fluktuasi harga.

DAFTAR PUSTAKA

Adiwibawa, E. 2000. Pengelolaan Rumah Walet. Kanisius, Yogyakarta.

Ahmad, H., S.Q. Ong dan E. H. Tan. 2019. The diet for edible-nest swiftlets: nutritional composition and cost of life stages of *Megaselia scalaris* Loew (Diptera: Phoridae) bred on 3 commercial breeding materials. International Journal of Insect Science 1 1(2019): 1-5.

Alias, A., A. Y. Poh, N. Z. Ma dan M. A. M. Din. 2013. Investment in swiftlet hotels in Malaysia – Does ROI compensate investment risks?. African Journal of Business Management 7(38): 3936-3943.

Anisa, D. 2016. Cara Jitu Budidaya Sarang walet. Literindo, Jogjakarta.

Apuy, M. 2015. Aspek Finansial Budidaya Kebun Hutan (Munaan) Oleh Rakyat di Kabupaten Kutai Barat. Ringkasan Eksekutif Disertasi. Program Studi Doktor Ilmu Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda.

Arshad, A. 2012. Net present value is better than the internal rate of return. Interdisciplinary Journal of Contempprary Research In Business 4(8): 211-219.

Asciuto. A, E. Schimmenti, C. Cottonedan V. Borsellino. 2019. A financial feasibility study on aquaponics system in a Mediterranean urban context. Urban Forestry and Urban Greening 38(2019): 397-402.

Ashari. 2020. Ekspor Sarang Burung Walet Masih Tangguh Pada Masa Pandemi. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Kementerian Pertanian. http://pse.litbang.pertanian.go.id/ ind/index. php/covid-19/berita-covid19/541-ekspor-sarang-burung-walet-masih-tangguh-pada-masa-pandemi.

Babji, A.S., M.H. Nurfatin, S. I. K. Etty dan M. Masitah . 2015. Secrets of edible bird nest. UTAR Agriculture Science Journal 1(1): 32-37.

Babji, A.S. dan N. A. Daud . 2019. Physicochemical properties of glycan within Swiftlet's nest (*Aerodramus fuciphagus*) as Potential Prebiotic. ACTA Scientific Medical Sciences 3(9): 09-13.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara. 2020. Kecamatan Kota Bangun Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara, Tenggarong.

Banerjee, S. 2015. Contravention between NPV and IRR due to timing of cash flows: a case of capital budgeting decision of an oil refinery company. American Journal of Theoretical and Applied Business 1(2): 48-52.

Bangun, W. 2007. Teori Ekonomi Mikro. PT Refika Aditama, Bandung.

Begon, M., C. R. Townsend dan J. L. Harper. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems, 4th eds. Blackwell, Oxford, UK.

Berihun, M.L., A. Tsunekawa, N. Haregeweyn, D. T. Meshesha, E. Adgo, M. Tsubo, T. Masunaga, A. A. Fenta, D. Sultan dan M. Yibeltal. 2019. Exploring land use/land cover changes, drivers and their implications in contrasting agro-ecological environments of Ethiopia. Land Use Policy 87(2019), 104052: 1-14.

Budiannur, R. 2014. Analisis perbandingan lima macam warna cahaya lampu terhadap serangga malam di kawasan hutan Bumi Perkemahan Nyaru Menteng Palangka Raya. Thesis, IAIN Palangka Raya.

Budiman, A. 2019. 101 kiat mengatasi permasalahan budi daya walet. Agromedia, Jakarta.

Cadigal, G. M. 2015. Collection and trade dynamics of edible nest swiftlet (*Aerodramus fuciphagus* Thunberg, 1812) nest in northern Palawan, Philippines. *Our Palawan* 1: 23–34.

Caesar, B. dan B. Nuswantara. 2020. Kelayakan FInansial Budi Daya Sarang Burung Walet Di Kecamatan Malinau Barat Kabupaten Malinau. Jurnal Agristan 2(2): 102-108.

Candra, K. P. 2007. Potensi sarang burung walet Kaltim dan peluang pemanfaatannya dalam industri pangan. Seminar Hasil Litbang (Koloqium): “Pendayagunaan Potensi Daerah Melalu iLitbang Industri untuk Pembangunan Kalimantan Timur”, Samarinda, 12 Desember 2007.

Careena, S., D. Sani, S. N. Tan, C. W. Lim, S. Hassan, M. Norhafizah, B. P. Kirby, A. Ideris, J. Stanislas, H. B. Basri dan C. T. S. Lim. 2018. Effect of edible bird's nest extract on lipopolysaccharide-induced impairment of learning and memory in Wistar rats. Hindawi evidence-based complementary and alternative medicine 2018:1-7.

Chan, G. K. L., Z. C. F. Wong, K. Y. C. Lam, L. K. W. Cheng, L. M. Zhang, H. Lin, T. T. Dong dan K. W. K. Tsim. 2015. Edible bird’s nest, an

Asian health food supplement, possesses skin lightening activities: identification of N-acetylneuraminic acid as active ingredient. Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications (5): 262-274.

Chua, L. S. dan S. N. Zukefli. 2016. A comprehensive review of edible bird nests and swiftlet farming. Journal of Integrative Medicine 14(6): 415-428.

Chye, S. M., S. K. Tai, R. Y. Koh dan K. Y. Ng. 2017. A Mini-Review on Medicinal Effects of Edible Bird's Nest. Letters In Health and Biological Sciences 2(1): 65- 67.

Connolly, C. 2016. 'A place for everything': moral landscape of 'swiftlet farming' in George Town, Malaysia. Geoforum 77(2016): 181-191.

Constantinescu, M. 2010. Net present value simulating with a spreadsheet. Journal of Defense Resources Management 1 (1): 33-40.

Daud, N. A., S. R. Sarbini, A. S. Babji, S. M. Yusop dan S. J. Lim. 2019. Characterization of edible swiftlet"s nest as a prebiotic ingredient using a simulated colon model. Annals of Microbiology 69(14): 1235-1246.

Delgado, T. S., M. K. McCall dan C. L. Binqüist. 2016. Recognized but not supported: Assessing the incorporation of non-timber forest products into Mexican forest policy. Forest Policy and Economics 71: 36-42.

Duguma, L. A. 2013. Financial analysis of agroforestry land uses and its implication for smallholder farmer livelihood improvement in Ethiopia. Agroforestry Sysems 87: 217-231.

Dunn, P. O., D. W. Winkler, L. A. Whittingham, A. J. Hannon dan R. J. Robertson. 2011. A test of the mismatch hypothesis: how is timing of reproduction-related to food abundance in an aerial insectivore?. Ecology 92(2): 450–461.

Fischer, J. H. dan A. V. D Kaaden. 2016. Glossy Swiftlet Collocalia esculenta exhibiting signs of the pigment deficiency 'dilution'. BirdingASIA 25 (2016): 84–86.

Grüebler, M. U., F. Korner-Nievergelt dan J. V. Hirschheydt. 2010. The reproductive benefits of livestock farming in barn swallows *Hirundo rustica*: quality of nest site or foraging habitat?. Journal of Applied Ecology 47(6): 1340-1347.

Harbi, J., J. T. Erbaugh, M. Sadiq, B. Haasler dan D. R. NurRochmat. 2018. Making a bridge between livelihoods and forest conservation: Lessons from non-timber forest products' utilization in South Sumatra, Indonesia. Forest Policy and Economics 94: 1–10.

Hoang, L. H., D. T. Binh dan N. T. A. Thu. 2014. Population genetics white-nest swiftlet *Aerodramus fuciphagus*. Subspecies in Vietnam. Journal of Agriculture and Rural Development 2(2014): 77-82.

Hoang, L. H., D. T. Binh, N. T A. Thu dan C. H. Binh. 2015. Population genetics white-nest swiftlet *Aerodramus fuciphagu*s in Vietnam. Journal of Fisheries Science and Technology. Special issue-2015.

Hopkinson, M. 2016. The case for project net present value (NPV) and NPV risk models. PM World Journal V(VI): 2-9.

Hou, Z., M. U. Imam, M. Ismail, N. H. Azmi, N. Ismail, A. Ideris dan R. Mahmud. 2015. Lactoferrin and ovotransferrin contribute toward antioxidative effects of Edible Bird's Nest against hydrogen peroxide-induced oxidative stress in human SH-SY5Y cells. Bioscience Biotechnology and Biochemistry 79(10); 1-9.

Hou, Z., M. U. Iman, M. Ismail, D. J. Ooi, A. Ideris A dan R. Mahmud. 2015. Nutrigenomic effects of edible bird's nest on insulin signalling in ovariectomized rats. Drug Design, Development and Therapy (2015) 9: 4115-4125.

Husnan, S dan S. Muhammad. 2000. Studi Kelayakan Proyek. Edisi Keempat. Penerbit UPP AMP YKPN, Yogyakarta.

Ibrahim, S.H., A. Baharun dan A. Kabiru. 2011. Study on suitable construction materials for usaha sarang walet using energy plus; Full-Paper of International Conference and Training on Swiftlet Ranching (*ICOTOS 2011*). University Malaysia Serawak (Unimas), Malaysia, 17-19 July 2011.

Idris, A., A. A. Abdullah dan M. A. Rehman. 2014. An overview of the study of the right habitat and suitable environment factors that influence the success of edible bird nest production in Malaysia. Asian Journal of Agricultural Research 8(1): 1-16.

Ito, Y., Y. Yamamoto, A. Usup dan K. Matsumoto. 2021. A sustainable way of agricultural livelihood:Edible bird's nests in Indonesia. https://www.researchsquare.com/article/rs-153977/v1.

Jamaluddin, N.R., N. A. Tukiran, N. A. Fadzillah dan S. Fathi. 2019. Overview of edible bird's nest and their contemporary issues. Food Control 104: 247-255.

Kamaruddin, R., C. E. M. Engku Ismail dan S. A. Ahmad. 2019. Key factors for the sustainable production of swiftlet birds nest industry in Malaysia: a case study in Nothern Peninsular Malaysia. International Journal of Supply Chain Management 8 33(1): 724:733.

Ke, S., R. Yan, D. Qiao dan L. Zhu. 2018. Cost-benefit analysis of an agroforestry innovation karst land: replacing sweet potato by sealwort (*Polygonatum cyrtonema*) under plum trees in Chunfeng village, Sichuan province, China. For Trees Livelihoods 27: 217-229.

Kishimoto-Yamada, K. dan T. Itioka. 2015. How much have we learned about seasonality in tropical insect abundance since Wolda (1988)?. Entomological Science18(4): 407-419.

Kuan, H. dan J. Lee. 2005. Switflet farming-the complete introductory guide to swiftlet farming. Struan Inc Sdn Bhd., Penang.

Kunio, K. dan A. M. Lahjie. 2015. *Agroforestry Management with Vanilla and Agarwood in East Kalimantan*. Journal of Economics and Sustainable Development 6(4) : 12-17.

Kushardono, D. 2017. Klasifikasi digital pada penginderaan jauh. IPB Press, Bogor.

Lahjie, A.M., A. Lepong, B. D. A. S. Simarangkir, R. Kristiningrum dan Y. Ruslim. 2018. Finansial analysis of dipterocarp log production and rubber production in the forest and land rehabilitation program of Sekolaq Muliaq, West Kutai District, Indonesia. Biodiversitas 19 (3): 757-766.

Lahjie, A.M., Isminarti, A. Lepong, B. D. A. S. Simarangkir, R. Kristiningrum dan Y. Ruslim. 2018. Comparison of simulated production and financial returns on agarwood, tengkawang and rubber trees in West Kutai, Indonesia. Biodiversitas 19 (1): 126-133.

Langham, N. 1980. Breeding biology of the edible-nest swiftlet *Aerodramus fuciphagus*. International Journal of Avian Science.

Lee, M.S., J. Y. Huang, Y. Y. Lien dan S. C. Sheu. 2019. The rapid and sensitive detection of edible bird's nest (*Aerodramus fuciphagus*) in processed food by a loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assay. Journal of Food and Drug Analysis 27: 154-163.

Lidyana, V. 2019. Menggiurkan! Harga sarang walet termurah Rp 14 juta/kg. https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-4631089 /menggiurkan-harga-sarang-burung-walet-termurah-rp-14- jutakg.

Looi, Q. H. dan A. R. Omar. 2016. Swiftlets and edible bird's nest industry in Asia. Pertanika Journal of Scholarly Research Reviews 2(1): 32-48.

Lourie, S. A. dan D. M. Tompkins. 2000. The diets of Malaysian Swiftlets. International Journal of Avian Science 142(4): 596 - 602.

Luke, S. H. , T. M. Fayle, P. Eggleton, E. C. Turner dan R. G. Davies. 2014. Functional structure of ant and termite assemblages in old-growth forest, logged forest and oil palm plantation in Malaysian Borneo. Biodiversity and Conservation 23: 2817–2832.

.

Ma, F. dan D. Liu. 2012. Sketch of the edible bird's nest and its important bioactivities. Food Research International 48: 559-567.

Mackevičius, J. dan V. Tomaševič. 2010. Evaluation of investment projectsin case of conflict between the internal rate of return and the net present value methods. Ekonomika 89 (4): 116-130.

Manchi, S. S. dan R. Sankaran. 2010. Foraging habits and habitat use by edible nest and glossy swiftlet in the Andaman Islands, India. The Wilson Journal of Ornithology 122 (2): 259-272

Manchi, S.S dan R. Sankaran. 2014. Protection of the white-nest Swiftlet Aerodramus fuciphagus in the Andaman Islands, India: an assessment. Oryx.

Mane, A. M. dan S. S. Manchi. 2017. Roosting patterns of the Edible-Nest Swiftlet *(Aerodramus fuciphagus*) of the Andaman Islands: effects of lunar phase and breeding chronology. Emu - Austral Ornithology.

Mardiastuti, A. dan Soehartono, T.1996. Current situation of the edible-nest swiftlets in Indonesia : a revision. Technical Workshop and Conservation Priorities and Actions Of The Sustainability of Harvesting and Trade in Nest of Swiftlets of The Genus Collocalia that Feature Prominently in the Bird-Nest Trade, Surabaya 4-7 November 1996.

Mardiastuti, A., Y. A. Mulyani, J. Sugarjito, L. N. Ginonga, I. Maryanto, A. Nugraha dan Ismail. 1998. *Teknik pengusahaan Burung Walet rumah, pemanenan sarang, dan penanganan pasca panen. Laporan Riset Unggulan Terpadu IV*. Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi, Dewan Riset Nasional, Jakarta.

Muliadi, M., A. M. Lahjie, B. D . A. S Simarangkir dan Y. Ruslim. 2017 *Bioeconomic dan enviromental valuation of Dipterocarp Estate Forest Based on Local Wisdom in Kutai Kartanegara, Indonesia*. Biodiversitas Journal of Biological Diversity 18(1) : 401-408.

Mursidah, A. M. Lahjie, Masjaya, Y. Rayadin dan Y. Ruslim. 2020. The ecology, productivity and economic of Swiftlet (*Aerodramusfuciphagus*) farming in Kota Bangun, East Kalimantan, Indonesia. Biodiversitas 21(7): 3117-3126.

Mursidah, A. M. Lahjie, Masjaya, Y. Rayadin, Y. Ruslim, M. B. Judinnur dan Andy. 2021. The dietary, productivity and economic value of Swiftlet (*Aerodramus fuciphagus*) farming in East Kalimantan, Indonesia. Biodiversitas 22(6): 2528-2537.

Mustafa, H. 2000. Teknik sampling suatu penelitian. ANDI Publish, Surabaya.

Nigussie, Z., A. Tsunekawa, N. Haregeweyn, E. Adgo, M. Tsubo, Z. Ayalew dan S. Abele. 2020. Economic and financial sustainability of an *Acacia decurrens*-based *Taungya system* for farmers in the Upper Blue Nile Basin, Ethiopia. Land Use Policy 90: 104331.

Nituda, C. J. P. dan O. M. Nuneza. 2016. Diet composition of two species of swiftlets from caves of Northern Mindanao, Philippines. Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sicence 5 (5): 48-52.

Nor, A. S. M., N. H. H. Khamis, A. Yahya dan K. Khalil. 2016. *Potential and Sustainability of Swiftlet Industries in Malaysia*. International Journal of Science and Technology 1(1) : 1-7.

Nugroho, H. K. dan A. Budiman. 2013. Panduan lengkap walet. Penebar Swadaya. Jakarta.

Nurshuhada, S., A. M. Y. Nurul, J. Farah, H. M. A. Abu dan K. W. Chang. 2015. Study on the performance of the Kasih swiftlet house-a low-cost alternative to promote the swiftlet industry. Malaysian Journal of Veterinary Research 6(2): 9-22.

Öberg, P. O., M. Lundin dan J. Thelander. 2015. Political power and policy design: why are policy alternatives constrained?. Policy Studies Journal 43 (1), 93-114.

Oliver, J. S. S., J. M R. Benayas dan L. M. Carrascal. 2014. Local habitat and landscape influence predation of bird nest afforested Mediterranean cropland. Acta Oecologica 58: 35-43.

Othman, M. S.H., M. Mohd, F. Zulnaidah, M. Fatin dan Rabiatul. 2014. *Cost and Earning Structure of The Swiftlet farming Industry*. Edible Bird Nest Industry Conference. Putrajaya 1, Malaysia.

Petkliang, N., G. A. Gale, D. H. Brunton dan S. Bumrungsri. 2017. Wetland, forest and open paddy land area the key for foraging habitats for Germain's Swiftlet (*Aerodramus inexpectatus germani*) in Southern Thailand. Tropical Conservation Science 10: 1-12.

Rahman, M. A., P. L. Ghazali dan C. J. Lian. 2018. Environmental parameters in successful edible bird nest swiftlet houses in Trengganu. Journal of Sustainability Science and Management 13(1): 127-131.

Rahman, M. A., P. L. Ghazali, C. J. Lian, N. Basari, M. Mamat, H. Foziah dan A. Afthanorhan. 2019. Suitable ranching practices in successful edible bird nest swiftlet houses in Trengganu. International Journal of Recent Technology Engineering 7(5S4): 600-604.

Rahman, S. F. S. A., H. M. Nor dan M. Burhanuddin. 2016. Diversity of the insects in the diet of edible nest swiftlets in oil palm plantations. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences 8(4): 39-48.

Rakhmawati, M. 2012. Hubungan Biomassa Penutup Lahan dengan Indeks Vegetasi di Kabupaten Mamuju Utara, Sulawesi Barat. Global 14(2) : 157-169.

Ramage, M.H., H.Burridge, M. B. Wicher, G. Fereday, T. Reynolds, D. U. A. Shah, G. Wu, L. Yu, P. Fleming, D. D. Tingley, J. Allwood, P. Dupree, P. F. Linden dan O. Scherman. 2017. The wood from the trees: the use in timber construction. Renewable and Sustainable Energy Reviews 68 (2017): 333-359.

Ramji, M.F.S. dan M. A. Rahman. 2013. Roosting and nest-building Behaviour of the white-nest Swiftlet Aerodramus Fuciphagus (Thunberg) (Aves: Apodidae) in farmed colonies. The Raffles Bulletin of Zoology 29: 225–235.

Rangkuti, F . 2012. Studi Kelayakan Bisnis & Investasi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Razali, R., S. Yaakop, M. Abdullah, S. Z. Ghazali dan A. A. Zuki. 2015. Insect species composition in an under SRI management in Tanjung Karang, Selangor, Malaysia. Malaysian Applied Biology 44(4): 73–80.

Rist, L., P. Shanley, T. Sunderland, D. Sheil, O. Ndoye, N. Liswanti dan J. Tieguhong. 2012. The impacts of selective logging on non-timber forest products of livelihood importance. Forest Ecology and Management 268: 57-69.

Roh, K. B., J. Lee, Y. S. Kim, J. Park, J. H. Kim, J. Lee dan D Park. 2012. Mechanisms of edible bird's nest extract-induced proliferation of human adipose-derived stem cells. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine (2012): 1-11.

Romele, L. 2013. Estimation of internal rate of return(IRR) to investments in education in Latvia. International Journal of Social Science and Humanity 3(1): 1-4.

Rosyidi, S. 2020. Pengantar teori ekonomi : Pendekatan kepada teori ekonomi mikro dan makro. Raja Grafindo, Jakarta.

Saengkrajang, W., N. Matan dan N. Matan. 2013. Nutritional composition of the farmed edible bird's nest(*Collocalia fuchipaga*) in Thailand. Journal of Food Composition and Analysis 31(1): 41-45.

Sakai, S., Y. K. Choy, K. K. Yamada, K. T. Takano, M. Ichikawa, H. Samejima, Y. Kato, R. Soda, M. Ushio, I. Saizen, T. Nakashizuka dan T. Itioka. 2016. Social and ecological factors associated with the use of non-timber forest products by people in rural Borneo. Biological Conservation 204: 340-349.

Sanchez-Clavijo, L. M., J. Hearns dan O. F. Quintana-Ascencio. 2016. Modelling the effect of habitat selection mechanisms on population responses to landscape structure. Ecological Modelling 328: 99–107.

Sankaran, R. 2001. The status and conservation of the edible-nest swiftlet (*Collocalia fuchipaga*) in the Andaman and Nicobar Islands. Biological Conservation 97: 283-294.

Saputri, P.M., S. Susilowati dan I.D. Retnaningtyas. 2021. Analisis kelayakan usaha budidaya sarang burung walet di Desa Jotang Kecamatan Empang Kabupaten Sumbawa. Jurnal Dinamika Rekasatwa 4(1): 130-135.

Sarmah, R. 2012. Non-timber forest products: extraction and impact on plant community structure in and around Namdapha National Park of Arunachal Pradesh, India. Indian Journal of Plant Sciences 1 (3): 192-207

Setiawan, B., A. M. Lahjie, S. Yusuf dan Y. Ruslim. 2019. Assessing the feasibility of forest plantation of native species: A case study of *Agathis dammara* and *Eusideroxylon zwageri* in Balikpapan, East Kalimantan, Indonesia. Biodiversitas 20 (9): 2453-2461.

Shah, S. W. dan N. A. Aziz . 2014. Morphology of the lingual apparatus of the Swiftlet, *Aerodramus fuciphagus* (Aves, Apodiformes, Apodidae). Journal of Microscopy and Ultrastructure 2(2014) :100-103.

Shukri, N. H. M., N. M. Nawi, A. M. Abdullah dan Mann. 2018. Consumers perception on the quality of controversial contents in edible bird's nest products. Pertanika Journal of Scholarly Research 4(1): 1-9.

Sianturi, J. 2020. Di Tengah Pandemi, Ekspor Sarang Burung Walet Indonesia Meningkat 34,45%. https://suaratani.com/news/agro-industri/di-tengah- pandemi-ekspor-sarang-burung-walet-indonesia-meningkat-3445.

Siregar, A. S., D. Bakti dan F. Zahara. 2014. Keanekaragaman Jenis Serangga Di Berbagai Tipe Lahan Sawah. Jurnal Online Agroekoteknologi 2(4) : 1640 – 1647.

Siregar, E. H.,T. Atmowidi dan S Kahono. 2016. Diversity and Abundance of Insect Pollinators in Different Agricultural Lands in Jambi, Sumatra. Hayati 23(1): 13-17.

Sisak, L., M. Riedl dan R. Dudik. 2016. Non-market non-timber forest products in the Czech Republic—Their socio-economic effects and trends in forest land use. Land Use Policy 50: 390–398.

Soekartawi. 2006. Agribisnis Teori dan Aplikasi. Rajawali Press, Jakarta.

Sososutiksno, C dan J. Gasperz. 2017. Economic and financial feasibility of Abalone culture development in Hulaliu Village, District of Maluku Tengah, Maluku Province. AACL Bioflux 10(6):1492-1498.

Speight, M. R., M. D. Hunter dan A. D. Watt. 1999. Ecology of Insect-Concepts and Applications. Blackwell Science, Oxford.

Sugiyono. 2016. Metode Penelitian, Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta, Bandung.

Sumardi, D., Pordamantra dan Sunariyo. 2018. Evaluasi kelayakan usaha sarang burung walet di Kecamatan Telaga Antang Kabupaten Kotawaringin Timur. Journal Socio Economics Agricultural 13 (2): 51-58.

Suratiyah, K. 2015. Ilmu Usahatani. Penebar Swadaya, Jakarta.

Susilawati. 2007. Diversitas Serangga Pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan di Kawasan Bukit Mandiangin Tahura Sultan Adam Kalimantan Selatan. Tesis Program Studi Ilmu Kehutanan Kelompok Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Taradipha, M. R.R., S. B. Rushayati dan N.F. Haneda. 2019. Environmental characteristics of insect community. Journal of Natural Resources and Environmental Management 9(2): 394-404.

Thorburn, C. 2015. *The Edible Birds' Nest Boom In Indonesia and South-east Asia*. Food, Culture & Society : An International Journal of Multidisciplinary Research 17(4)17 : 535-553.

Thorburn, C. 2015. *The Edible Nest Swiftlet Industry in Southeast Asia : Capitalism Meets Commensalism*. Human Ecology 43(1) : 179-184.

Tylianakis, J.M., A. Klein A dan T. Tscharntke. 2005. Spaiotemporal variation in the diversity of Hymenoptera across a tropical habitat gradient. Ecology 86(12):3296-3302.

Uly YA. 2020. China Beli Produk Sarang Burung Walet Indonesia Senilai Rp 2,2 Triliun. https://money.kompas.com/read/2020/11/06/203200326/china-beli-produk-sarang-burung-walet-indonesia-senilai-rp-2-2-triliun.

Vimala, B., H. Hussain dan V. M. Wan Nazaimoon. 2012. Effects of edible bird's nest on tumour necrosis factor-alpha secretion, nitric oxide production and cell viability of lipopolysaccharide-stimulated RAW 264.7 macrophages. Food and Agricultural Immunology 23: 303-314.

Watanabe, Y. Y., M. Ito, dan A. Takahashi. 2014 Testing optimal foraging theory in a penguin–krill system. Proceedings of The Royal Society B 281: 20132376.

Wong, R. S. 2013. Edible bird's nest: Food or medicine?. Chinese Journal of Integrative Medicine 19: 642-649.

Yuniarti, V., E. Yurisinthae, dan M. Maswadi. 2014. Analisis Kelayakan Finansial Usaha Sarang walet (*Colacallia fuciphaga*) di Kecamatan

Matan Hilir Selatan Kabupaten Ketapang. Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian 3(1) : 1-16.

Zhang, S., X. Lai, X. Liu, Y. Li, B. Li, X. Huang, Q. Zhang, W. Chen, L. Lin dan G. Yang. 2012. Competitive enzyme-linked immunoassay for sialoglycoprotein of edible bird’s nest in food and cosmetic. Journal of Agricultural and Food Chemistry 60: 3580-3585.

Zulkifli, D.A., R. Mansor, M. M. M. Ajat, F. Abas, A. Ideris dan J. Abu. 2019. Differentiation of Malaysian farming and commercialized edible bird's nests through nutritional composition analysis. Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science 42(3): 871-881.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 10. Asumsi Usaha sarang Walet Di Kecamatan Kota Bangun

No	Asumsi
1	Lama usaha didasarkan pada usia bangunan
2	Awal produksi pada tahun ketiga
3	Perkembangbiakan 4x setahun
4	Panen dilakukan setiap bulan
5	Bobot sarang walet @ 10 gram
6	Harga sarang walet Rp10.000.000,-/kg
7	Tingkat diskonto yang digunakan 10%
8	Kenaikan biaya karena pemberian pakan tambahan dimulai pada tahun ke2, sebesar 15%
9	Penurunan benefit akibat penurunan harga jual dan atau produksi) sebesar 30%, dimulai pada tahun ketiga

Lampiran 11. Kelayakan Finansial Skala Usaha 512m^2

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
1	450,00	0,00	-450,00	-450,00	0,9091	-409,09	0,7692	-346,15	-409,09	-346,15
2	60,00	0,00	-60,00	-510,00	0,8264	-49,59	0,5917	-35,50	-458,68	-381,66
3	40,00	180,00	140,00	-370,00	0,7513	105,18	0,4552	63,72	-353,49	-317,93
4	60,00	200,00	140,00	-230,00	0,6830	95,62	0,3501	49,02	-257,87	-268,92
5	66,00	220,00	154,00	-76,00	0,6209	95,62	0,2693	41,48	-162,25	-227,44
6	67,20	240,00	172,80	96,80	0,5645	97,54	0,2072	35,80	-64,71	-191,64
7	75,60	270,00	194,40	291,20	0,5132	99,76	0,1594	30,98	35,05	-160,66
8	80,60	310,00	229,40	520,60	0,4665	107,02	0,1226	28,12	142,07	-132,54
9	91,00	350,00	259,00	779,60	0,4241	109,84	0,0943	24,42	251,91	-108,11
10	104,00	400,00	296,00	1075,60	0,3855	114,12	0,0725	21,47	366,03	-86,64
11	110,00	440,00	330,00	1405,60	0,3505	115,66	0,0558	18,41	481,69	-68,23
12	118,75	475,00	356,25	1761,85	0,3186	113,51	0,0429	15,29	595,20	-52,94
13	126,25	505,00	378,75	2140,60	0,2897	109,71	0,0330	12,51	704,91	-40,43
14	127,20	530,00	402,80	2543,40	0,2633	106,07	0,0254	10,23	810,98	-30,20
15	124,20	540,00	415,80	2959,20	0,2394	99,54	0,0195	8,12	910,52	-22,08
16	121,90	530,00	408,10	3367,30	0,2176	88,81	0,0150	6,13	999,34	-15,95
17	118,45	515,00	396,55	3763,85	0,1978	78,46	0,0116	4,58	1077,79	-11,36
18	113,85	495,00	381,15	4145,00	0,1799	68,55	0,0089	3,39	1146,35	-7,97
19	108,10	470,00	361,90	4506,90	0,1635	59,17	0,0068	2,48	1205,52	-5,50
20	101,20	440,00	338,80	4845,70	0,1486	50,36	0,0053	1,78	1255,88	-3,71
21	101,25	405,00	303,75	5149,45	0,1351	41,05	0,0040	1,23	1296,93	-2,48
22	94,90	365,00	270,10	5419,55	0,1228	33,18	0,0031	0,84	1330,11	-1,64
23	86,40	320,00	233,60	5653,15	0,1117	26,09	0,0024	0,56	1356,19	-1,08
24	75,60	270,00	194,40	5847,55	0,1015	19,74	0,0018	0,36	1375,93	-0,73
25	62,35	215,00	152,65	6000,20	0,0923	14,09	0,0014	0,22	1390,02	-0,51

Lampiran 11. Lanjutan

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
26	44,95	155,00	110,05	6110,25	0,0839	9,23	0,0011	0,12	1399,25	-0,39
27	25,50	85,00	59,50	6169,75	0,0763	4,54	0,0008	0,05	1403,79	-0,34
	2755,25					4,06		1,00		

	10%	30%
NPV	1403,79	-0,34
IRR	30,00	
PP	5,44	

Lampiran 12. Kelayakan Finansial Skala Usaha 800m^2

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF30%	NPV 10%	NPV 30%
1	800,00	0	-800	-800	0,9091	-727,27	0,7692	-615,38	-727,27	-615,38
2	120,00	0	-120	-920	0,8264	-99,17	0,5917	-71,01	-826,45	-686,39
3	90,00	120	30	-890	0,7513	22,54	0,4552	13,65	-803,91	-672,74
4	111,65	162	50	-840	0,6830	34,39	0,3501	17,63	-769,52	-655,11
5	117,00	205	88	-752	0,6209	54,64	0,2693	23,70	-714,88	-631,41
6	119,70	250	130	-621	0,5645	73,55	0,2072	27,00	-641,33	-604,41
7	123,95	300	176	-445	0,5132	90,34	0,1594	28,06	-550,98	-576,35
8	129,60	352	222	-223	0,4665	103,75	0,1226	27,26	-447,23	-549,09
9	140,40	405	265	42	0,4241	112,22	0,0943	24,95	-335,02	-524,14
10	154,00	460	306	348	0,3855	117,98	0,0725	22,20	-217,04	-501,94
11	175,00	515	340	688	0,3505	119,17	0,0558	18,97	-97,87	-482,97
12	187,00	562	375	1063	0,3186	119,49	0,0429	16,10	21,61	-466,87
13	195,69	605	409	1472	0,2897	118,56	0,0330	13,51	140,18	-453,36
14	202,56	645	442	1914	0,2633	116,51	0,0254	11,24	256,69	-442,12
15	214,40	680	466	2380	0,2394	111,46	0,0195	9,10	368,15	-433,03
16	217,00	710	493	2873	0,2176	107,29	0,0150	7,41	475,44	-425,62
17	224,75	730	505	3378	0,1978	99,96	0,0116	5,84	575,40	-419,78
18	230,95	745	514	3892	0,1799	92,46	0,0089	4,57	667,85	-415,21
19	234,05	755	521	4413	0,1635	85,18	0,0068	3,56	753,03	-411,64
20	223,50	745	522	4935	0,1486	77,52	0,0053	2,74	830,55	-408,90
21	219,00	730	511	5446	0,1351	69,05	0,0040	2,07	899,60	-406,83
22	213,00	710	497	5943	0,1228	61,05	0,0031	1,55	960,66	-405,28
23	205,50	685	480	6422	0,1117	53,55	0,0024	1,15	1014,21	-404,13
24	189,95	655	465	6887	0,1015	47,21	0,0018	0,86	1061,42	-403,28
25	179,80	620	440	7328	0,0923	40,63	0,0014	0,62	1102,05	-402,65
26	168,20	580	412	7739	0,0839	34,55	0,0011	0,45	1136,60	-402,21

Lampiran 12. Lanjutan

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF30 %	NPV 10%	NPV 30%
27	165,85	535	369	8109	0,0763	28,16	0,0008	0,31	1164,76	-401,90
28	155,20	485	330	8438	0,0693	22,87	0,0006	0,21	1187,63	-401,68
29	137,60	430	292	8731	0,0630	18,43	0,0005	0,15	1206,06	-401,54
30	118,40	370	252	8982	0,0573	14,42	0,0004	0,10	1220,48	-401,44
31	97,60	305	207	9190	0,0521	10,81	0,0003	0,06	1231,29	-401,38
32	77,55	235	157	9347	0,0474	7,46	0,0002	0,04	1238,74	-401,35
33	54,40	160	106	9453	0,0431	4,55	0,0002	0,02	1243,29	-401,33
34	28,00	80	52	9505	0,0391	2,04	0,0001	0,01	1245,33	-401,32
	6021,25					2,51		0,42		

	10%	30%
NPV	1245,33	-401
IRR	25,13	
PP	8,84	

Lampiran 13. Kelayakan Finansial Skala Usaha 1.600m^2

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF30%	NPV 10%	NPV 30%
1	1400,00	0,00	-1400,00	-1400,00	0,9091	-1272,73	0,7692	-1076,92	-1272,73	-1076,92
2	150,00	0,00	-150,00	-1550,00	0,8264	-123,97	0,5917	-88,76	-1396,69	-1165,68
3	90,00	145,00	55,00	-1495,00	0,7513	41,32	0,4552	25,03	-1355,37	-1140,65
4	69,30	198,00	128,70	-1366,30	0,6830	87,90	0,3501	45,06	-1267,47	-1095,58
5	88,20	252,00	163,80	-1202,50	0,6209	101,71	0,2693	44,12	-1165,76	-1051,47
6	104,38	307,00	202,62	-999,88	0,5645	114,37	0,2072	41,98	-1051,39	-1009,49
7	123,76	364,00	240,24	-759,64	0,5132	123,28	0,1594	38,29	-928,11	-971,20
8	139,92	424,00	284,08	-475,56	0,4665	132,53	0,1226	34,83	-795,58	-936,38
9	160,38	486,00	325,62	-149,94	0,4241	138,09	0,0943	30,71	-657,49	-905,67
10	183,15	555,00	371,85	221,91	0,3855	143,36	0,0725	26,97	-514,12	-878,70
11	200,00	625,00	425,00	646,91	0,3505	148,96	0,0558	23,71	-365,16	-854,99
12	224,00	700,00	476,00	1122,91	0,3186	151,67	0,0429	20,43	-213,49	-834,55
13	249,60	780,00	530,40	1653,31	0,2897	153,64	0,0330	17,51	-59,86	-817,04
14	260,40	840,00	579,60	2232,91	0,2633	152,63	0,0254	14,72	92,77	-802,32
15	275,90	890,00	614,10	2847,01	0,2394	147,01	0,0195	12,00	239,78	-790,32
16	289,85	935,00	645,15	3492,16	0,2176	140,40	0,0150	9,70	380,19	-780,63
17	292,50	975,00	682,50	4174,66	0,1978	135,03	0,0116	7,89	515,21	-772,74
18	303,00	1010,00	707,00	4881,66	0,1799	127,16	0,0089	6,29	642,37	-766,45
19	312,00	1040,00	728,00	5609,66	0,1635	119,03	0,0068	4,98	761,41	-761,47
20	319,50	1065,00	745,50	6355,16	0,1486	110,81	0,0053	3,92	872,22	-757,55
21	314,65	1085,00	770,35	7125,51	0,1351	104,10	0,0040	3,12	976,32	-754,43
22	319,00	1100,00	781,00	7906,51	0,1228	95,94	0,0031	2,43	1072,26	-752,00
23	321,90	1110,00	788,10	8694,61	0,1117	88,01	0,0024	1,89	1160,28	-750,11
24	320,45	1105,00	784,55	9479,16	0,1015	79,65	0,0018	1,45	1239,93	-748,67
25	306,60	1095,00	788,40	10267,56	0,0923	72,77	0,0014	1,12	1312,69	-747,55

Lampiran 13. Lanjutan

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF30%	NPV 10%	NPV 30%
26	302,40	1080,00	777,60	11045,16	0,0839	65,24	0,0011	0,85	1377,94	-746,70
27	296,80	1060,00	763,20	11808,36	0,0763	58,22	0,0008	0,64	1436,15	-746,06
28	289,80	1035,00	745,20	12553,56	0,0693	51,67	0,0006	0,48	1487,83	-745,58
29	281,40	1005,00	723,60	13277,16	0,0630	45,62	0,0005	0,36	1533,44	-745,22
30	261,90	970,00	708,10	13985,26	0,0573	40,58	0,0004	0,27	1574,02	-744,95
31	251,10	930,00	678,90	14664,16	0,0521	35,37	0,0003	0,20	1609,39	-744,75
32	238,95	885,00	646,05	15310,21	0,0474	30,60	0,0002	0,15	1639,99	-744,61
33	225,45	835,00	609,55	15919,76	0,0431	26,25	0,0002	0,11	1666,24	-744,50
34	227,65	785,00	557,35	16477,11	0,0391	21,82	0,0001	0,07	1688,05	-744,43
35	213,15	735,00	521,85	16998,96	0,0356	18,57	0,0001	0,05	1706,62	-744,37
36	197,20	680,00	482,80	17481,76	0,0323	15,62	0,0001	0,04	1722,24	-744,34
37	181,25	625,00	443,75	17925,51	0,0294	13,05	0,0001	0,03	1735,29	-744,31
38	163,85	565,00	401,15	18326,66	0,0267	10,72	0,0000	0,02	1746,02	-744,29
39	151,50	505,00	353,50	18680,16	0,0243	8,59	0,0000	0,01	1754,61	-744,28
40	140,80	440,00	299,20	18979,36	0,0221	6,61	0,0000	0,01	1761,22	-744,27
41	120,00	375,00	255,00	19234,36	0,0201	5,12	0,0000	0,01	1766,34	-744,26
42	103,70	305,00	201,30	19435,66	0,0183	3,68	0,0000	0,00	1770,02	-744,26
43	79,90	235,00	155,10	19590,76	0,0166	2,57	0,0000	0,00	1772,59	-744,26
44	57,60	160,00	102,40	19693,16	0,0151	1,55	0,0000	0,00	1774,14	-744,26
45	29,60	80,00	50,40	19743,56	0,0137	0,69	0,0000	0,00	1774,83	-744,26
	10632,44					2,27		0,36		

	10%	30%
NPV	1774,83	-744,257
IRR	24,09	
PP	9,40	

Lampiran 14. Analisis Sensitivitas Jika Biaya Operasional Naik Sebesar 15% Pada Skala Usaha 512m^2

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
1	450,00	0,00	-450,00	-450,00	0,9091	-409,09	0,7692	-346,15	-409,09	-346,15
2	69,00	0,00	-69,00	-519,00	0,8264	-57,02	0,5917	-40,83	-466,12	-386,98
3	46,00	180,00	134,00	-385,00	0,7513	100,68	0,4552	60,99	-365,44	-325,99
4	69,00	200,00	131,00	-254,00	0,6830	89,47	0,3501	45,87	-275,96	-280,12
5	75,90	220,00	144,10	-109,90	0,6209	89,47	0,2693	38,81	-186,49	-241,31
6	77,28	240,00	162,72	52,82	0,5645	91,85	0,2072	33,71	-94,64	-207,60
7	86,94	270,00	183,06	235,88	0,5132	93,94	0,1594	29,17	-0,70	-178,43
8	92,69	310,00	217,31	453,19	0,4665	101,38	0,1226	26,64	100,68	-151,79
9	104,65	350,00	245,35	698,54	0,4241	104,05	0,0943	23,14	204,73	-128,65
10	119,60	400,00	280,40	978,94	0,3855	108,11	0,0725	20,34	312,84	-108,31
11	126,50	440,00	313,50	1292,44	0,3505	109,88	0,0558	17,49	422,72	-90,82
12	136,56	475,00	338,44	1630,88	0,3186	107,84	0,0429	14,53	530,55	-76,29
13	145,19	505,00	359,81	1990,69	0,2897	104,22	0,0330	11,88	634,78	-64,41
14	146,28	530,00	383,72	2374,41	0,2633	101,05	0,0254	9,75	735,82	-54,67
15	142,83	540,00	397,17	2771,58	0,2394	95,08	0,0195	7,76	830,90	-46,91
16	140,19	530,00	389,82	3161,40	0,2176	84,84	0,0150	5,86	915,74	-41,05
17	136,22	515,00	378,78	3540,18	0,1978	74,94	0,0116	4,38	990,68	-36,67
18	130,93	495,00	364,07	3904,25	0,1799	65,48	0,0089	3,24	1056,16	-33,43
19	124,32	470,00	345,69	4249,94	0,1635	56,52	0,0068	2,36	1112,68	-31,07
20	116,38	440,00	323,62	4573,56	0,1486	48,10	0,0053	1,70	1160,78	-29,37
21	116,44	405,00	288,56	4862,12	0,1351	38,99	0,0040	1,17	1199,78	-28,20
22	109,14	365,00	255,87	5117,98	0,1228	31,43	0,0031	0,80	1231,21	-27,40
23	99,36	320,00	220,64	5338,62	0,1117	24,64	0,0024	0,53	1255,85	-26,87
24	86,94	270,00	183,06	5521,68	0,1015	18,59	0,0018	0,34	1274,44	-26,54
25	71,70	215,00	143,30	5664,98	0,0923	13,23	0,0014	0,20	1287,66	-26,33

Lampiran 14. Lanjutan

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
26	51,69	155,00	103,31	5768,29	0,0839	8,67	0,0011	0,11	1296,33	-26,22
27	29,33	85,00	55,68	5823,96	0,0763	4,25	0,0008	0,05	1300,58	-26,17
	3101,04					3,79		0,93		

	10%	30%
NPV	1300,58	-26,17
IRR	29,61	
PP	5,68	

Lampiran 15. Analisis Sensitivitas Jika Biaya Operasional Naik Sebesar 15% Pada Skala Usaha 800m^2

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
1	800,00	0,00	-800,00	-800,00	0,9091	-727,27	0,7692	-615,38	-727,27	-615,38
2	138,00	0,00	-138,00	-938,00	0,8264	-114,05	0,5917	-81,66	-841,32	-697,04
3	103,50	120,00	16,50	-921,50	0,7513	12,40	0,4552	7,51	-828,93	-689,53
4	128,40	162,00	33,60	-887,90	0,6830	22,95	0,3501	11,77	-805,97	-677,77
5	134,55	205,00	70,45	-817,45	0,6209	43,74	0,2693	18,97	-762,23	-658,79
6	137,66	250,00	112,35	-705,10	0,5645	63,42	0,2072	23,28	-698,81	-635,52
7	142,54	300,00	157,46	-547,65	0,5132	80,80	0,1594	25,09	-618,01	-610,42
8	149,04	352,00	202,96	-344,69	0,4665	94,68	0,1226	24,88	-523,33	-585,54
9	161,46	405,00	243,54	-101,15	0,4241	103,28	0,0943	22,97	-420,05	-562,58
10	177,10	460,00	282,90	181,76	0,3855	109,07	0,0725	20,52	-310,98	-542,06
11	201,25	515,00	313,75	495,51	0,3505	109,97	0,0558	17,51	-201,01	-524,55
12	215,05	562,00	346,95	842,46	0,3186	110,55	0,0429	14,89	-90,46	-509,66
13	225,04	605,00	379,96	1222,41	0,2897	110,06	0,0330	12,54	19,60	-497,11
14	232,94	645,00	412,06	1634,47	0,2633	108,51	0,0254	10,47	128,11	-486,65
15	246,56	680,00	433,44	2067,91	0,2394	103,76	0,0195	8,47	231,87	-478,18
16	249,55	710,00	460,45	2528,36	0,2176	100,21	0,0150	6,92	332,08	-471,26
17	258,46	730,00	471,54	2999,90	0,1978	93,29	0,0116	5,45	425,37	-465,81
18	265,59	745,00	479,41	3479,30	0,1799	86,23	0,0089	4,26	511,59	-461,54
19	269,16	755,00	485,84	3965,15	0,1635	79,44	0,0068	3,32	591,03	-458,22
20	257,03	745,00	487,98	4453,12	0,1486	72,53	0,0053	2,57	663,57	-455,65
21	251,85	730,00	478,15	4931,27	0,1351	64,61	0,0040	1,94	728,18	-453,72
22	244,95	710,00	465,05	5396,32	0,1228	57,13	0,0031	1,45	785,31	-452,27
23	236,33	685,00	448,68	5845,00	0,1117	50,11	0,0024	1,07	835,42	-451,20
24	218,44	655,00	436,56	6281,55	0,1015	44,32	0,0018	0,80	879,74	-450,39
25	206,77	620,00	413,23	6694,78	0,0923	38,14	0,0014	0,59	917,88	-449,81
26	193,43	580,00	386,57	7081,35	0,0839	32,44	0,0011	0,42	950,31	-449,38

Lampiran 15. Lanjutan

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
27	190,73	535,00	344,27	7425,63	0,0763	26,26	0,0008	0,29	976,57	-449,10
28	178,48	485,00	306,52	7732,15	0,0693	21,26	0,0006	0,20	997,83	-448,90
29	158,24	430,00	271,76	8003,91	0,0630	17,13	0,0005	0,13	1014,96	-448,76
30	136,16	370,00	233,84	8237,75	0,0573	13,40	0,0004	0,09	1028,36	-448,67
31	112,24	305,00	192,76	8430,51	0,0521	10,04	0,0003	0,06	1038,40	-448,62
32	89,18	235,00	145,82	8576,32	0,0474	6,91	0,0002	0,03	1045,31	-448,58
33	62,56	160,00	97,44	8673,76	0,0431	4,20	0,0002	0,02	1049,50	-448,57
34	32,20	80,00	47,80	8721,56	0,0391	1,87	0,0001	0,01	1051,38	-448,56
						2,25		0,36		

	10%	30%
NPV	1051,38	-448,56
IRR	24,02	
PP	10,48	

Lampiran 16. Analisis Sensitivitas Jika Biaya Operasional Naik Sebesar 15% Pada Skala Usaha 1.600m^2

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF30%	NPV 10%	NPV 30%
1	1400,00	0,00	-1400,00	-1400,00	0,9091	-1272,73	0,7692	-1076,92	-1272,73	-1076,92
2	172,50	0,00	-172,50	-1572,50	0,8264	-142,56	0,5917	-102,07	-1415,29	-1178,99
3	103,50	145,00	41,50	-1531,00	0,7513	31,18	0,4552	18,89	-1384,11	-1160,10
4	79,70	198,00	118,31	-1412,70	0,6830	80,80	0,3501	41,42	-1303,31	-1118,68
5	101,43	252,00	150,57	-1262,13	0,6209	93,49	0,2693	40,55	-1209,81	-1078,13
6	120,04	307,00	186,96	-1075,16	0,5645	105,54	0,2072	38,73	-1104,28	-1039,40
7	142,32	364,00	221,68	-853,49	0,5132	113,75	0,1594	35,33	-990,52	-1004,07
8	160,91	424,00	263,09	-590,39	0,4665	122,73	0,1226	32,25	-867,79	-971,82
9	184,44	486,00	301,56	-288,83	0,4241	127,89	0,0943	28,44	-739,90	-943,38
10	210,62	555,00	344,38	55,55	0,3855	132,77	0,0725	24,98	-607,12	-918,40
11	230,00	625,00	395,00	450,55	0,3505	138,45	0,0558	22,04	-468,68	-896,36
12	257,60	700,00	442,40	892,95	0,3186	140,96	0,0429	18,99	-327,72	-877,37
13	287,04	780,00	492,96	1385,91	0,2897	142,79	0,0330	16,28	-184,92	-861,09
14	299,46	840,00	540,54	1926,45	0,2633	142,34	0,0254	13,73	-42,58	-847,36
15	317,29	890,00	572,72	2499,16	0,2394	137,10	0,0195	11,19	94,52	-836,18
16	333,33	935,00	601,67	3100,83	0,2176	130,94	0,0150	9,04	225,46	-827,13
17	336,38	975,00	638,63	3739,46	0,1978	126,35	0,0116	7,38	351,81	-819,75
18	348,45	1010,00	661,55	4401,01	0,1799	118,99	0,0089	5,88	470,80	-813,87
19	358,80	1040,00	681,20	5082,21	0,1635	111,38	0,0068	4,66	582,18	-809,21
20	367,43	1065,00	697,58	5779,78	0,1486	103,69	0,0053	3,67	685,87	-805,54
21	361,85	1085,00	723,15	6502,94	0,1351	97,72	0,0040	2,93	783,59	-802,61
22	366,85	1100,00	733,15	7236,09	0,1228	90,06	0,0031	2,28	873,65	-800,33
23	370,19	1110,00	739,82	7975,90	0,1117	82,62	0,0024	1,77	956,27	-798,56
24	368,52	1105,00	736,48	8712,38	0,1015	74,77	0,0018	1,36	1031,05	-797,20
25	352,59	1095,00	742,41	9454,79	0,0923	68,52	0,0014	1,05	1099,57	-796,15
26	347,76	1080,00	732,24	10187,03	0,0839	61,44	0,0011	0,80	1161,01	-795,35

Lampiran 16. Lanjutan

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF30%	NPV 10%	NPV 30%
27	341,32	1060,00	718,68	10905,71	0,0763	54,82	0,0008	0,60	1215,83	-794,75
28	333,27	1035,00	701,73	11607,44	0,0693	48,66	0,0006	0,45	1264,49	-794,29
29	323,61	1005,00	681,39	12288,83	0,0630	42,95	0,0005	0,34	1307,44	-793,96
30	301,19	970,00	668,82	12957,65	0,0573	38,33	0,0004	0,26	1345,77	-793,70
31	288,77	930,00	641,24	13598,88	0,0521	33,41	0,0003	0,19	1379,18	-793,51
32	274,79	885,00	610,21	14209,09	0,0474	28,90	0,0002	0,14	1408,08	-793,37
33	259,27	835,00	575,73	14784,82	0,0431	24,79	0,0002	0,10	1432,87	-793,27
34	261,80	785,00	523,20	15308,03	0,0391	20,48	0,0001	0,07	1453,35	-793,20
35	245,12	735,00	489,88	15797,90	0,0356	17,43	0,0001	0,05	1470,78	-793,15
36	226,78	680,00	453,22	16251,12	0,0323	14,66	0,0001	0,04	1485,44	-793,12
37	208,44	625,00	416,56	16667,69	0,0294	12,25	0,0001	0,03	1497,69	-793,09
38	188,43	565,00	376,57	17044,26	0,0267	10,07	0,0000	0,02	1507,76	-793,08
39	174,23	505,00	330,78	17375,03	0,0243	8,04	0,0000	0,01	1515,80	-793,06
40	161,92	440,00	278,08	17653,11	0,0221	6,14	0,0000	0,01	1521,94	-793,06
41	138,00	375,00	237,00	17890,11	0,0201	4,76	0,0000	0,01	1526,70	-793,05
42	119,26	305,00	185,75	18075,86	0,0183	3,39	0,0000	0,00	1530,09	-793,05
43	91,89	235,00	143,12	18218,97	0,0166	2,38	0,0000	0,00	1532,47	-793,05
44	66,24	160,00	93,76	18312,73	0,0151	1,41	0,0000	0,00	1533,88	-793,04
45	34,04	80,00	45,96	18358,69	0,0137	0,63	0,0000	0,00	1534,51	-793,04
	12017,31					2,08		0,33		

	10%	30%
NPV	1534,51	-793,045
IRR	23,19	
PP	9,84	

Lampiran 17. Analisis Sensitivitas Jika Manfaat Turun 30% Pada Skala Usaha 512 m^2

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
1	450,00	0,00	-450,00	-450,00	0,9091	-409,09	0,7692	-346,15	-409,09	-346,15
2	60,00	0,00	-60,00	-510,00	0,8264	-49,59	0,5917	-35,50	-458,68	-381,66
3	40,00	126,00	86,00	-424,00	0,7513	64,61	0,4552	39,14	-394,06	-342,51
4	60,00	140,00	80,00	-344,00	0,6830	54,64	0,3501	28,01	-339,42	-314,50
5	66,00	154,00	88,00	-256,00	0,6209	54,64	0,2693	23,70	-284,78	-290,80
6	67,20	168,00	100,80	-155,20	0,5645	56,90	0,2072	20,88	-227,88	-269,92
7	75,60	189,00	113,40	-41,80	0,5132	58,19	0,1594	18,07	-169,69	-251,85
8	80,60	217,00	136,40	94,60	0,4665	63,63	0,1226	16,72	-106,06	-235,12
9	91,00	245,00	154,00	248,60	0,4241	65,31	0,0943	14,52	-40,75	-220,60
10	104,00	280,00	176,00	424,60	0,3855	67,86	0,0725	12,77	27,11	-207,84
11	110,00	308,00	198,00	622,60	0,3505	69,40	0,0558	11,05	96,50	-196,79
12	118,75	332,50	213,75	836,35	0,3186	68,11	0,0429	9,17	164,61	-187,61
13	126,25	353,50	227,25	1063,60	0,2897	65,83	0,0330	7,50	230,44	-180,11
14	127,20	371,00	243,80	1307,40	0,2633	64,20	0,0254	6,19	294,64	-173,92
15	124,20	378,00	253,80	1561,20	0,2394	60,76	0,0195	4,96	355,40	-168,96
16	121,90	371,00	249,10	1810,30	0,2176	54,21	0,0150	3,74	409,61	-165,22
17	118,45	360,50	242,05	2052,35	0,1978	47,89	0,0116	2,80	457,50	-162,42
18	113,85	346,50	232,65	2285,00	0,1799	41,84	0,0089	2,07	499,34	-160,35
19	108,10	329,00	220,90	2505,90	0,1635	36,12	0,0068	1,51	535,46	-158,84
20	101,20	308,00	206,80	2712,70	0,1486	30,74	0,0053	1,09	566,20	-157,75
21	101,25	283,50	182,25	2894,95	0,1351	24,63	0,0040	0,74	590,83	-157,01
22	94,90	255,50	160,60	3055,55	0,1228	19,73	0,0031	0,50	610,56	-156,51
23	86,40	224,00	137,60	3193,15	0,1117	15,37	0,0024	0,33	625,92	-156,18
24	75,60	189,00	113,40	3306,55	0,1015	11,51	0,0018	0,21	637,43	-155,97
25	62,35	150,50	88,15	3394,70	0,0923	8,14	0,0014	0,12	645,57	-155,85
26	44,95	108,50	63,55	3458,25	0,0839	5,33	0,0011	0,07	650,90	-155,78

Lampiran 17. Lanjutan

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
27	25,50	59,50	34,00	3492,25	0,0763	2,59	0,0008	0,03	653,50	-155,75
	2755,25					2,42		0,59		

	10%	30%
NPV	653,50	-155,75
IRR	26,15	
PP	7,54	

Lampiran 18. Analisis Sensitivitas Jika Manfaat Turun 30% Pada Skala Usaha 800m^2

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
1	800,00	0,00	-800,00	-800,00	0,9091	-727,27	0,7692	-615,38	-727,27	-615,38
2	120,00	0,00	-120,00	-920,00	0,8264	-99,17	0,5917	-71,01	-826,45	-686,39
3	90,00	84,00	-6,00	-926,00	0,7513	-4,51	0,4552	-2,73	-830,95	-689,12
4	111,65	113,40	1,75	-924,25	0,6830	1,20	0,3501	0,61	-829,76	-688,51
5	117,00	143,50	26,50	-897,75	0,6209	16,45	0,2693	7,14	-813,30	-681,37
6	119,70	175,00	55,30	-842,45	0,5645	31,22	0,2072	11,46	-782,09	-669,91
7	123,95	210,00	86,05	-756,40	0,5132	44,16	0,1594	13,71	-737,93	-656,20
8	129,60	246,40	116,80	-639,60	0,4665	54,49	0,1226	14,32	-683,44	-641,88
9	140,40	283,50	143,10	-496,50	0,4241	60,69	0,0943	13,49	-622,76	-628,39
10	154,00	322,00	168,00	-328,50	0,3855	64,77	0,0725	12,19	-557,98	-616,20
11	175,00	360,50	185,50	-143,00	0,3505	65,02	0,0558	10,35	-492,97	-605,85
12	187,00	393,40	206,40	63,40	0,3186	65,77	0,0429	8,86	-427,20	-596,99
13	195,69	423,50	227,81	291,21	0,2897	65,99	0,0330	7,52	-361,21	-589,47
14	202,56	451,50	248,94	540,15	0,2633	65,55	0,0254	6,32	-295,66	-583,15
15	214,40	476,00	261,60	801,75	0,2394	62,62	0,0195	5,11	-233,04	-578,04
16	217,00	497,00	280,00	1081,75	0,2176	60,94	0,0150	4,21	-172,10	-573,83
17	224,75	511,00	286,25	1368,00	0,1978	56,63	0,0116	3,31	-115,47	-570,52
18	230,95	521,50	290,55	1658,55	0,1799	52,26	0,0089	2,58	-63,21	-567,94
19	234,05	528,50	294,45	1953,00	0,1635	48,14	0,0068	2,01	-15,06	-565,92
20	223,50	521,50	298,00	2251,00	0,1486	44,30	0,0053	1,57	29,23	-564,35
21	219,00	511,00	292,00	2543,00	0,1351	39,46	0,0040	1,18	68,69	-563,17
22	213,00	497,00	284,00	2827,00	0,1228	34,89	0,0031	0,88	103,58	-562,29
23	205,50	479,50	274,00	3101,00	0,1117	30,60	0,0024	0,66	134,18	-561,63
24	189,95	458,50	268,55	3369,55	0,1015	27,26	0,0018	0,49	161,44	-561,14
25	179,80	434,00	254,20	3623,75	0,0923	23,46	0,0014	0,36	184,91	-560,78
26	168,20	406,00	237,80	3861,55	0,0839	19,95	0,0011	0,26	204,86	-560,52

Lampiran 18. Lanjutan

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
27	165,85	374,50	208,65	4070,20	0,0763	15,92	0,0008	0,17	220,77	-560,34
28	155,20	339,50	184,30	4254,50	0,0693	12,78	0,0006	0,12	233,55	-560,22
29	137,60	301,00	163,40	4417,90	0,0630	10,30	0,0005	0,08	243,85	-560,14
30	118,40	259,00	140,60	4558,50	0,0573	8,06	0,0004	0,05	251,91	-560,09
31	97,60	213,50	115,90	4674,40	0,0521	6,04	0,0003	0,03	257,95	-560,06
32	77,55	164,50	86,95	4761,35	0,0474	4,12	0,0002	0,02	262,07	-560,04
33	54,40	112,00	57,60	4818,95	0,0431	2,48	0,0002	0,01	264,55	-560,03
34	28,00	56,00	28,00	4846,95	0,0391	1,10	0,0001	0,00	265,64	-560,02
						1,32		0,18		

	10%	30%
NPV	265,64	-560,02
IRR	16,43	
PP	15,79	

Lampiran 19. Analisis Sensitivitas Jika Manfaat Turun 30% Pada Skala Usaha 1.600m^2

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
1	1400,00	0,00	-1400,00	-1400,00	0,9091	-1272,73	0,7692	-1076,92	-1272,73	-1076,92
2	150,00	0,00	-150,00	-1550,00	0,8264	-123,97	0,5917	-88,76	-1396,69	-1165,68
3	90,00	101,50	11,50	-1538,50	0,7513	8,64	0,4552	5,23	-1388,05	-1160,45
4	69,30	138,60	69,30	-1469,20	0,6830	47,33	0,3501	24,26	-1340,72	-1136,18
5	88,20	176,40	88,20	-1381,00	0,6209	54,77	0,2693	23,75	-1285,96	-1112,43
6	104,38	214,90	110,52	-1270,48	0,5645	62,39	0,2072	22,90	-1223,57	-1089,53
7	123,76	254,80	131,04	-1139,44	0,5132	67,24	0,1594	20,88	-1156,33	-1068,65
8	139,92	296,80	156,88	-982,56	0,4665	73,19	0,1226	19,23	-1083,14	-1049,42
9	160,38	340,20	179,82	-802,74	0,4241	76,26	0,0943	16,96	-1006,88	-1032,46
10	183,15	388,50	205,35	-597,39	0,3855	79,17	0,0725	14,90	-927,71	-1017,56
11	200,00	437,50	237,50	-359,89	0,3505	83,24	0,0558	13,25	-844,47	-1004,31
12	224,00	490,00	266,00	-93,89	0,3186	84,76	0,0429	11,42	-759,71	-992,89
13	249,60	546,00	296,40	202,51	0,2897	85,86	0,0330	9,79	-673,85	-983,11
14	260,40	588,00	327,60	530,11	0,2633	86,27	0,0254	8,32	-587,59	-974,79
15	275,90	623,00	347,10	877,21	0,2394	83,09	0,0195	6,78	-504,49	-968,01
16	289,85	654,50	364,65	1241,86	0,2176	79,36	0,0150	5,48	-425,13	-962,53
17	292,50	682,50	390,00	1631,86	0,1978	77,16	0,0116	4,51	-347,98	-958,02
18	303,00	707,00	404,00	2035,86	0,1799	72,66	0,0089	3,59	-275,31	-954,42
19	312,00	728,00	416,00	2451,86	0,1635	68,02	0,0068	2,85	-207,29	-951,58
20	319,50	745,50	426,00	2877,86	0,1486	63,32	0,0053	2,24	-143,97	-949,34
21	314,65	759,50	444,85	3322,71	0,1351	60,11	0,0040	1,80	-83,86	-947,54
22	319,00	770,00	451,00	3773,71	0,1228	55,40	0,0031	1,40	-28,45	-946,13
23	321,90	777,00	455,10	4228,81	0,1117	50,82	0,0024	1,09	22,37	-945,04
24	320,45	773,50	453,05	4681,86	0,1015	46,00	0,0018	0,83	68,37	-944,21
25	306,60	766,50	459,90	5141,76	0,0923	42,45	0,0014	0,65	110,81	-943,56
26	302,40	756,00	453,60	5595,36	0,0839	38,06	0,0011	0,49	148,87	-943,06

Lampiran 19. Lanjutan

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
27	296,80	742,00	445,20	6040,56	0,0763	33,96	0,0008	0,37	182,83	-942,69
28	289,80	724,50	434,70	6475,26	0,0693	30,14	0,0006	0,28	212,98	-942,41
29	281,40	703,50	422,10	6897,36	0,0630	26,61	0,0005	0,21	239,58	-942,20
30	261,90	679,00	417,10	7314,46	0,0573	23,90	0,0004	0,16	263,49	-942,04
31	251,10	651,00	399,90	7714,36	0,0521	20,83	0,0003	0,12	284,32	-941,92
32	238,95	619,50	380,55	8094,91	0,0474	18,02	0,0002	0,09	302,35	-941,84
33	225,45	584,50	359,05	8453,96	0,0431	15,46	0,0002	0,06	317,81	-941,77
34	227,65	549,50	321,85	8775,81	0,0391	12,60	0,0001	0,04	330,40	-941,73
35	213,15	514,50	301,35	9077,16	0,0356	10,72	0,0001	0,03	341,13	-941,70
36	197,20	476,00	278,80	9355,96	0,0323	9,02	0,0001	0,02	350,15	-941,68
37	181,25	437,50	256,25	9612,21	0,0294	7,54	0,0001	0,02	357,68	-941,66
38	163,85	395,50	231,65	9843,86	0,0267	6,19	0,0000	0,01	363,87	-941,65
39	151,50	353,50	202,00	10045,86	0,0243	4,91	0,0000	0,01	368,78	-941,64
40	140,80	308,00	167,20	10213,06	0,0221	3,69	0,0000	0,00	372,48	-941,64
41	120,00	262,50	142,50	10355,56	0,0201	2,86	0,0000	0,00	375,34	-941,64
42	103,70	213,50	109,80	10465,36	0,0183	2,00	0,0000	0,00	377,35	-941,63
43	79,90	164,50	84,60	10549,96	0,0166	1,40	0,0000	0,00	378,75	-941,63
44	57,60	112,00	54,40	10604,36	0,0151	0,82	0,0000	0,00	379,57	-941,63
45	29,60	56,00	26,40	10630,76	0,0137	0,36	0,0000	0,00	379,93	-941,63
	10632,44					1,27		0,19		

	10%	30%
NPV	379,93	-941,63
IRR	15,75	
PP	12,91	

Lampiran 20. Analisis Sensitivitas Jika Biaya Operasional Naik 15% dan Manfaat Turun 30% Pada Skala Usaha 512m^2

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
1	450,00	0,00	-450,00	-450,00	0,9091	-409,09	0,7692	-346,15	-409,09	-346,15
2	69,00	0,00	-69,00	-519,00	0,8264	-57,02	0,5917	-40,83	-466,12	-386,98
3	46,00	126,00	80,00	-439,00	0,7513	60,11	0,4552	36,41	-406,01	-350,57
4	69,00	140,00	71,00	-368,00	0,6830	48,49	0,3501	24,86	-357,52	-325,71
5	75,90	154,00	78,10	-289,90	0,6209	48,49	0,2693	21,03	-309,02	-304,68
6	77,28	168,00	90,72	-199,18	0,5645	51,21	0,2072	18,80	-257,81	-285,88
7	86,94	189,00	102,06	-97,12	0,5132	52,37	0,1594	16,26	-205,44	-269,62
8	92,69	217,00	124,31	27,19	0,4665	57,99	0,1226	15,24	-147,45	-254,38
9	104,65	245,00	140,35	167,54	0,4241	59,52	0,0943	13,23	-87,93	-241,14
10	119,60	280,00	160,40	327,94	0,3855	61,84	0,0725	11,64	-26,09	-229,51
11	126,50	308,00	181,50	509,44	0,3505	63,61	0,0558	10,13	37,53	-219,38
12	136,56	332,50	195,94	705,38	0,3186	62,43	0,0429	8,41	99,96	-210,97
13	145,19	353,50	208,31	913,69	0,2897	60,34	0,0330	6,88	160,30	-204,09
14	146,28	371,00	224,72	1138,41	0,2633	59,18	0,0254	5,71	219,48	-198,38
15	142,83	378,00	235,17	1373,58	0,2394	56,30	0,0195	4,59	275,77	-193,79
16	140,19	371,00	230,82	1604,40	0,2176	50,23	0,0150	3,47	326,01	-190,32
17	136,22	360,50	224,28	1828,68	0,1978	44,37	0,0116	2,59	370,38	-187,73
18	130,93	346,50	215,57	2044,25	0,1799	38,77	0,0089	1,92	409,15	-185,81
19	124,32	329,00	204,69	2248,94	0,1635	33,47	0,0068	1,40	442,62	-184,41
20	116,38	308,00	191,62	2440,56	0,1486	28,48	0,0053	1,01	471,10	-183,40
21	116,44	283,50	167,06	2607,62	0,1351	22,58	0,0040	0,68	493,68	-182,73
22	109,14	255,50	146,37	2753,98	0,1228	17,98	0,0031	0,46	511,66	-182,27
23	99,36	224,00	124,64	2878,62	0,1117	13,92	0,0024	0,30	525,58	-181,97
24	86,94	189,00	102,06	2980,68	0,1015	10,36	0,0018	0,19	535,94	-181,78
25	71,70	150,50	78,80	3059,48	0,0923	7,27	0,0014	0,11	543,21	-181,67
26	51,69	108,50	56,81	3116,29	0,0839	4,77	0,0011	0,06	547,98	-181,61

Lampiran 11. Lanjutan

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
27	29,33	59,50	30,18	3146,46	0,0763	2,30	0,0008	0,03	550,28	-181,58
	3101,04					2,18		0,53		

	10%	30%
NPV	550,28	-181,58
IRR	25,04	
PP	8,20	

Lampiran 21. Analisis Sensitivitas Jika Biaya Operasional Naik 15% dan Manfaat Turun 30% Pada Skala Usaha 800m^2

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
1	800,00	0,00	-800,00	-800,00	0,9091	-727,27	0,7692	-615,38	-727,27	-615,38
2	138,00	0,00	-138,00	-938,00	0,8264	-114,05	0,5917	-81,66	-841,32	-697,04
3	103,50	84,00	-19,50	-957,50	0,7513	-14,65	0,4552	-8,88	-855,97	-705,92
4	128,40	113,40	-15,00	-972,50	0,6830	-10,24	0,3501	-5,25	-866,22	-711,17
5	134,55	143,50	8,95	-963,55	0,6209	5,56	0,2693	2,41	-860,66	-708,76
6	137,66	175,00	37,35	-926,20	0,5645	21,08	0,2072	7,74	-839,58	-701,02
7	142,54	210,00	67,46	-858,75	0,5132	34,62	0,1594	10,75	-804,96	-690,27
8	149,04	246,40	97,36	-761,39	0,4665	45,42	0,1226	11,94	-759,54	-678,33
9	161,46	283,50	122,04	-639,35	0,4241	51,76	0,0943	11,51	-707,79	-666,83
10	177,10	322,00	144,90	-494,45	0,3855	55,87	0,0725	10,51	-651,92	-656,32
11	201,25	360,50	159,25	-335,20	0,3505	55,82	0,0558	8,89	-596,11	-647,43
12	215,05	393,40	178,35	-156,85	0,3186	56,83	0,0429	7,66	-539,28	-639,77
13	225,04	423,50	198,46	41,61	0,2897	57,49	0,0330	6,55	-481,79	-633,22
14	232,94	451,50	218,56	260,17	0,2633	57,55	0,0254	5,55	-424,24	-627,67
15	246,56	476,00	229,44	489,61	0,2394	54,93	0,0195	4,48	-369,31	-623,19
16	249,55	497,00	247,45	737,06	0,2176	53,85	0,0150	3,72	-315,46	-619,47
17	258,46	511,00	252,54	989,60	0,1978	49,96	0,0116	2,92	-265,50	-616,55
18	265,59	521,50	255,91	1245,50	0,1799	46,03	0,0089	2,28	-219,47	-614,28
19	269,16	528,50	259,34	1504,85	0,1635	42,40	0,0068	1,77	-177,07	-612,50
20	257,03	521,50	264,48	1769,32	0,1486	39,31	0,0053	1,39	-137,75	-611,11
21	251,85	511,00	259,15	2028,47	0,1351	35,02	0,0040	1,05	-102,73	-610,06
22	244,95	497,00	252,05	2280,52	0,1228	30,96	0,0031	0,78	-71,77	-609,28
23	236,33	479,50	243,18	2523,70	0,1117	27,16	0,0024	0,58	-44,61	-608,69
24	218,44	458,50	240,06	2763,75	0,1015	24,37	0,0018	0,44	-20,24	-608,25
25	206,77	434,00	227,23	2990,98	0,0923	20,97	0,0014	0,32	0,73	-607,93
26	193,43	406,00	212,57	3203,55	0,0839	17,84	0,0011	0,23	18,57	-607,70

Lampiran 21. Lanjutan

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
27	190,73	374,50	183,77	3387,33	0,0763	14,02	0,0008	0,15	32,58	-607,54
28	178,48	339,50	161,02	3548,35	0,0693	11,17	0,0006	0,10	43,75	-607,44
29	158,24	301,00	142,76	3691,11	0,0630	9,00	0,0005	0,07	52,75	-607,37
30	136,16	259,00	122,84	3813,95	0,0573	7,04	0,0004	0,05	59,79	-607,32
31	112,24	213,50	101,26	3915,21	0,0521	5,28	0,0003	0,03	65,07	-607,29
32	89,18	164,50	75,32	3990,52	0,0474	3,57	0,0002	0,02	68,63	-607,28
33	62,56	112,00	49,44	4039,96	0,0431	2,13	0,0002	0,01	70,76	-607,27
34	32,20	56,00	23,80	4063,76	0,0391	0,93	0,0001	0,00	71,69	-607,26
						1,09		0,13		

	10%	30%
NPV	71,69	-607,26
IRR	12,11	
PP	19,73	

Lampiran 22. Analisis Sensitivitas Jika Biaya Operasional Naik 15% dan Manfaat Turun 30% Pada Skala Usaha 1.600m^2

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF30%	NPV 10%	NPV 30%
1	1400,00	0,00	-1400,00	-1400,00	0,9091	-1272,73	0,7692	-1076,92	-1272,73	-1076,92
2	172,50	0,00	-172,50	-1572,50	0,8264	-142,56	0,5917	-102,07	-1415,29	-1178,99
3	103,50	101,50	-2,00	-1574,50	0,7513	-1,50	0,4552	-0,91	-1416,79	-1179,90
4	79,70	138,60	58,91	-1515,60	0,6830	40,23	0,3501	20,62	-1376,56	-1159,28
5	101,43	176,40	74,97	-1440,63	0,6209	46,55	0,2693	20,19	-1330,01	-1139,09
6	120,04	214,90	94,86	-1345,76	0,5645	53,55	0,2072	19,65	-1276,46	-1119,44
7	142,32	254,80	112,48	-1233,29	0,5132	57,72	0,1594	17,92	-1218,74	-1101,51
8	160,91	296,80	135,89	-1097,39	0,4665	63,39	0,1226	16,66	-1155,35	-1084,85
9	184,44	340,20	155,76	-941,63	0,4241	66,06	0,0943	14,69	-1089,29	-1070,16
10	210,62	388,50	177,88	-763,75	0,3855	68,58	0,0725	12,90	-1020,71	-1057,26
11	230,00	437,50	207,50	-556,25	0,3505	72,73	0,0558	11,58	-947,98	-1045,68
12	257,60	490,00	232,40	-323,85	0,3186	74,05	0,0429	9,98	-873,93	-1035,71
13	287,04	546,00	258,96	-64,89	0,2897	75,01	0,0330	8,55	-798,92	-1027,16
14	299,46	588,00	288,54	223,65	0,2633	75,98	0,0254	7,33	-722,94	-1019,83
15	317,29	623,00	305,72	529,36	0,2394	73,19	0,0195	5,97	-649,75	-1013,86
16	333,33	654,50	321,17	850,53	0,2176	69,90	0,0150	4,83	-579,86	-1009,03
17	336,38	682,50	346,13	1196,66	0,1978	68,48	0,0116	4,00	-511,38	-1005,03
18	348,45	707,00	358,55	1555,21	0,1799	64,49	0,0089	3,19	-446,89	-1001,84
19	358,80	728,00	369,20	1924,41	0,1635	60,37	0,0068	2,53	-386,52	-999,31
20	367,43	745,50	378,08	2302,48	0,1486	56,20	0,0053	1,99	-330,32	-997,32
21	361,85	759,50	397,65	2700,14	0,1351	53,74	0,0040	1,61	-276,59	-995,72
22	366,85	770,00	403,15	3103,29	0,1228	49,53	0,0031	1,26	-227,06	-994,46
23	370,19	777,00	406,82	3510,10	0,1117	45,43	0,0024	0,97	-181,63	-993,49
24	368,52	773,50	404,98	3915,08	0,1015	41,12	0,0018	0,75	-140,52	-992,74
25	352,59	766,50	413,91	4328,99	0,0923	38,20	0,0014	0,59	-102,31	-992,15
26	347,76	756,00	408,24	4737,23	0,0839	34,25	0,0011	0,45	-68,06	-991,71

Lampiran 22. Lanjutan

Umur	Cost	Benefit	NB	Kum	df 10%	NBDF 10%	df 30%	NBDF 30%	NPV 10%	NPV 30%
27	341,32	742,00	400,68	5137,91	0,0763	30,56	0,0008	0,34	-37,50	-991,37
28	333,27	724,50	391,23	5529,14	0,0693	27,13	0,0006	0,25	-10,37	-991,12
29	323,61	703,50	379,89	5909,03	0,0630	23,95	0,0005	0,19	13,58	-990,93
30	301,19	679,00	377,82	6286,85	0,0573	21,65	0,0004	0,14	35,23	-990,79
31	288,77	651,00	362,24	6649,08	0,0521	18,87	0,0003	0,11	54,10	-990,68
32	274,79	619,50	344,71	6993,79	0,0474	16,33	0,0002	0,08	70,43	-990,60
33	259,27	584,50	325,23	7319,02	0,0431	14,00	0,0002	0,06	84,43	-990,55
34	261,80	549,50	287,70	7606,73	0,0391	11,26	0,0001	0,04	95,70	-990,51
35	245,12	514,50	269,38	7876,10	0,0356	9,59	0,0001	0,03	105,28	-990,48
36	226,78	476,00	249,22	8125,32	0,0323	8,06	0,0001	0,02	113,34	-990,46
37	208,44	437,50	229,06	8354,39	0,0294	6,74	0,0001	0,01	120,08	-990,45
38	188,43	395,50	207,07	8561,46	0,0267	5,54	0,0000	0,01	125,62	-990,44
39	174,23	353,50	179,28	8740,73	0,0243	4,36	0,0000	0,01	129,97	-990,43
40	161,92	308,00	146,08	8886,81	0,0221	3,23	0,0000	0,00	133,20	-990,43
41	138,00	262,50	124,50	9011,31	0,0201	2,50	0,0000	0,00	135,70	-990,42
42	119,26	213,50	94,25	9105,56	0,0183	1,72	0,0000	0,00	137,42	-990,42
43	91,89	164,50	72,62	9178,17	0,0166	1,21	0,0000	0,00	138,63	-990,42
44	66,24	112,00	45,76	9223,93	0,0151	0,69	0,0000	0,00	139,32	-990,42
45	34,04	56,00	21,96	9245,89	0,0137	0,30	0,0000	0,00	139,62	-990,42
	12017,31					1,10		0,16		

	10%	30%
NPV	139,62	-990,42
IRR	12,47	
PP	14,29	

Gambar 13. Lokasi Penelitian

Gambar 14. Tutupan Lahan yang Ada Di Kecamatan Kota Bangun

Gambar 15. Pengambilan Sampel Serangga

Gambar 16. Rumah Walet yang Diteliti

Gambar 17. Wawancara dengan Pemilik Usaha Sarang Walet

Gambar 18. Kegiatan Pemeliharaan Pada Rumah Walet

Gambar 19. Kegiatan Pemanenan Sarang Walet

Gambar 20. Sarang Walet yang Sudah Dipanen

PERNYATAAN ORISINALITAS DISERTASI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya, bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Disertasi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Disertasi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, maka saya bersedia DISERTASI ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (DOKTOR) dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Samarinda, 23 September 2021

Yang membuat pernyataan

Mursidah

NIM. 1704017001

PERNYATAAN BERPERILAKU DAN BERMORAL BAIK

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama lengkap	: Mursidah
Tempat, tanggal lahir	: Samarinda, 16 Oktober 1976
Alamat	: Jl. Juanda 2, Wijaya Kusuma IV, RT. 19, No. 32 Samarinda

Dengan ini menyatakan kesanggupan untuk berperilaku dan bermoral baik setelah menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Kehutanan Program Doktor Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman dengan berusaha menjunjung tinggi nama baik almamater Universitas Mulawarman di manapun berada.

Bila saya terbukti melalaikan pernyataan, maka saya bersedia menerima seluruh sanksi yang diberikan atas kelalaian tersebut.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk diketahui dan dipertanggungjawabkan.

Samarinda, 23 September 2021

Yang membuat pernyataan

METERAI TEMPEL

Mursidah

NIM. 1704017001

PERNYATAAN PENYERAHAN DISERTASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa disertasi saya yang berjudul "Produktivitas dan Kelayakan Usaha Sarang Walet Di Kecamatan Kota Bangun Kabupaten Kutai Kartanegara" telah diujikan pada hari Kamis tanggal dua puluh tiga bulan September tahun dua ribu dua puluh satu dan saya telah dinyatakan LULUS.

Tugas saya selanjutnya adalah saya wajib menyerahkan disertasi yang telah diperbaiki kepada Program Studi Kehutanan Program Doktor paling lambat tiga bulan setelah tanggal ujian tersebut, yaitu tepatnya pada tanggal dua puluh tiga bulan Desember tahun dua ribu dua puluh satu.

Bila sampai pada tanggal tersebut saya tidak menyerahkan disertasi, maka saya bersedia untuk tidak mendapatkan hak-hak saya sebagai lulusan Program Studi Kehutanan Program Doktor. Hak-hak saya tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mengikuti yudisium, yaitu penganugerahan gelar/sebutan Doktor.
2. Mengikuti wisuda, yaitu penerimaan ijazah Doktor.
3. Mendapat Transkrip Akademik, yaitu daftar nilai mata kuliah yang ditempuh selama mengikuti program.
4. Menggunakan gelar Doktor di depan nama saya.

Surat Pernyataan ini saya buat rangkap lima asli yaitu masing-masing untuk Promotor Utama, Promotor Pendamping I, Promotor Pendamping II, Program Studi Kehutanan Program Doktor dan untuk saya sendiri.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dengan penuh kesadaran.

Samarinda, 23 September 2021

Yang membuat pernyataan

Mursidah
NIM. 1704017001

Mengetahui

Promotor Utama	Promotor Pendamping I	Promotor Pendamping II
Prof.Dr.Abubakar.M.Lahjie,M.Agr	Prof. Dr. H. Masjaya, M.Si	Dr. Yaya Rayadin, S.Hut, M.P.
NIP. 19511120 197503 1 001	NIP. 19621231 199103 1 024	NIP. 19730114 200212 1 001