

**DISERTASI**

**PREDIKSI PRODUKSI TANDAN BUAH SAWIT DENGAN  
METODE *OIL PALM DISSECTION***



Oleh:  
**SUKARMAN**  
**NIM: 2040511310013**

**PROGRAM STUDI DOKTOR (S3) ILMU PERTANIAN  
PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2023**

**DISERTASI**

**PREDIKSI PRODUKSI TANDAN BUAH SAWIT DENGAN**  
**METODE *OIL PALM DISSECTION***



**Oleh:**  
**SUKARMAN**  
**NIM : 2040511310013**

**PROGRAM STUDI DOKTOR (S3) ILMU PERTANIAN**  
**PROGRAM PASCASARJANA**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**BANJARBARU**  
**2023**

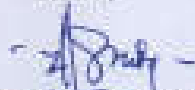
**LAPORAN DISERTASI**  
**PREDIKSI PRODUKSI TANDAN BUAH SAWIT DENGAN**  
**METODE *OIL PALM DISSECTION***

Oleh:  
**SUKARMAN**  
NIM : 2040511310013

Dipertahankan di depan penguji  
Pada tanggal 10 Januari 2023  
Dan dinyatakan memenuhi syarat

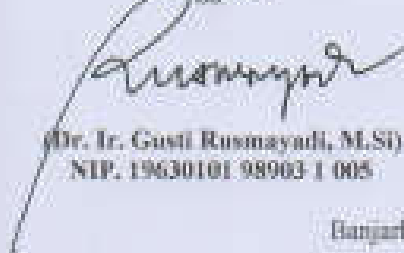
**KOMISI PEMBIMBING**

Ketua,



(Prof. Akhmad R. Sidiy, S.P., M.Ag.Sc., Ph.D)  
NIP. 196904251995121001

Anggota 1



(Dr. Ir. Gusti Rusmayadi, M.Si)  
NIP. 19630101 98903 1 005

Anggota 2



(Dr. Dewi E. Adriani, S.P., M.P., Ph.D)  
NIP. 197604132000032006

Bangarbaru, 10 Januari 2023

Koordinator,  
Program Studi Doktor (S3)  
Ilmu Pertanian



(Prof. A. R. Sidiy, S.P., M.Ag.Sc., Ph.D)  
NIP. 196904251995121001

Direktur,  
Pusat Pasca Sarjana ULM



(Prof. Dr. H. A. Suriansyah, M.Pd., Ph.D)  
NIP. 195912251986031001

## **IDENTITAS KOMISI PEMBIMBING DAN KOMISI PENGUJI**

### **JUDUL LAPORAN DISERTASI:**

### **PREDIKSI PRODUKSI TANDAN BUAH SAWIT DENGAN METODE *OIL PALM DISSECTION***

Nama : Sukarman  
NIM : 2040511310013  
Program Studi : Doktor (S3) Ilmu Pertanian

### **KOMISI PEMBIMBING**

Ketua : Prof. Akhmad R. Saidy, S.P., M.Ag.Sc., Ph.D  
Anggota 1 : Dr. Ir. Gusti Rusmayadi, M.Si  
Anggota 2 : Dr. Dewi Erika Adriani, S.P., M.P., Ph.D

### **KOMISI PENGUJI:**

Penguji 1 : Dr. Joko Purnomo, S.P., M.P  
Penguji 2 : Dr.Ir. Bambang Joko Priatmadi, M.P  
Penguji 3 : Prof. Agung Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D  
Penguji 4 (Tamu) : Dr. Ir. Herry Wirianata, M.S

Tanggal Ujian Disertasi : 10 Januari 2023  
SK Komisi Penguji :

## PERNYATAAN ORISINALITAS DISERTASI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah Disertasi tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat 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 jiplakan, saya bersedia Disertasi ini dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70 yang berbunyi: 'Lulusan perguruan tinggi yang karya ilmiahnya digunakan untuk memperoleh gelar akademik, profesi atau vokasi terbukti merupakan jiplakan gelarnya'. Pasal 70 yang berbunyi: 'Lulusan yang karya ilmiahnya yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagaimana yang dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 200.000.000,00 (dua ratus juta rupiah).

Banjarbaru, Januari 2023



Sukarman  
NIM 2040511310013

SERTIFIKAT UJI PLAGIASI



## **RIWAYAT HIDUP**

Sukarman, Pati, 14 Februari 1989 anak dari ayah Harno dan Ibu Sukarsi, SD sampai SMK di kota Pati (Jawa Tengah), lulus SMK tahun 2007. Studi S1/D4 Politeknik Negeri Jember joint program dengan Vocational Education Centre for Agriculture (VEDCA) Cianjur, Jurusan Manajemen Agribisnis, Prodi Manajemen Agroindustri dengan Konsentrasi Kultur Jaringan Tanaman, lulus tahun 2010. Tahun 2011 studi S2 di STIE ISM Tangerang sambil bekerja, pada program studi Manajemen, konsentrasi Manajemen Pendidikan, lulus tahun 2014. Tahun 2016 studi S2 di Institut Pertanian STIPER (INSTIPER) Yogyakarta, Prodi Manajemen Perkebunan, lulus tahun 2018. Pengalaman kerja di R&D Department - Perkebunan Kelapa Sawit Wilmar Group Region Kalteng (2012 – sekarang) dan Dosen di Universitas Darwan Ali (UNDA) Sampit (2018 – sekarang). Mendapat penghargaan The Best Employee tingkat Wilmar Indoseia tahun 2019.

Banjarbaru, Januari 2023  
Sukarman

## RINGKASAN

**SUKARMAN, NIM 2040511310013. Prediksi Produksi Tandan Buah Sawit dengan Metode *Oil Palm Dissection*. Ketua Komisi Pembimbing: Akhmad Rizalli Saidy, Anggota Komisi Pembimbing 1: Gusti Rusmayadi, Anggota Komisi Pembimbing 2: Dewi Erika Adriani**

Secara umum di industri kelapa sawit penentuan budgeting tahunan masih menggunakan prediksi berdasarkan rata-rata *yield trend* selama 5 – 10 tahun ke belakang dengan tingkat *error* yang bervariasi. Prediksi dengan tingkat *error* yang rendah hanya dengan menggunakan *Back Bunch Census* (BBC), namun kemampuan prediksi hanya selama 4 bulan mendatang, tidak dapat memprediksi *yield trend* selama 1 - 1,5 tahun mendatang. Metode *oil palm dissection* (OPD) dapat digunakan untuk menghitung jumlah tandan selama 18 mendatang sehingga dapat dimodifikasi menjadi metode baru untuk memprediksi produksi TBS tahunan secara akurat.

Tujuan penelitian ini yaitu: 1) Menganalisis hubungan antara iklim dengan jumlah tandan, BJR, dan produktivitas TBS pada Ultisols, Spodosols, Entisols, dan Histosols. 2) Menganalisis hubungan antara iklim dengan produksi pelepah dan sex ratio kelapa sawit pada Ultisols, Spodosols, Entisols, dan Histosols, 3) Merumuskan metode OPD agar dapat digunakan untuk memprediksi produksi tahunan TBS secara akurat. Kebaruan (*novelty*) penelitian ini adalah OPD dapat digunakan sebagai *tool* yang akurat untuk memprediksi produksi TBS selama 1,5 tahun mendatang berbasis data iklim dan jenis tanah.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2021 – November 2022 di Perkebunan Kelapa Sawit - Wilmar International Plantation, Region Kalimantan Tengah. Penelitian dilakukan dalam 3 tahap yaitu: 1) Analisis iklim dan jenis tanah terhadap produksi kelapa sawit, 2) Analisis iklim dan jenis tanah terhadap produksi pelepah dan *sex ratio* kelapa sawit, dan 3) Prediksi produksi tandan buah sawit dengan metode *oil palm dissection*. Jenis penelitian pertama dan kedua termasuk penelitian eksperimental. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Faktorial dengan metode *cluster sampling*. *Cluster sampling* dilakukan berdasarkan Iklim, jenis tanah (Ultisols, Entisols, Spodosols, Histosols), kontur, umur tanaman, varietas (Lonsum, IOI, Felda), dan luas blok. Data sekunder berasal dari perusahaan lokasi penelitian meliputi data curah hujan dan produksi kelapa sawit dari Jan 2010 – Jun 2022, sedangkan data *sex ratio*, pertumbuhan pelepah, dan bunga aborsi dari bulan Jan 2017 – Jun 2022. Data iklim (suhu, kelembapan, lama penyinaran, dan kecepatan angin) dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika – Sampit, Kalimantan Tengah (Jan 2010 – Jun 2022). Penelitian ketiga merupakan perancangan model untuk membuat rumus metode OPD. Data data sekunder yang digunakan meliputi data *sex ratio* (Jan 2017 – Jun 2022) dan pertumbuhan pelepah (Jan 2021 - Jun 2022), iklim (Jan 2017 – Jun 2022), jenis tanah, data produksi kelapa sawit (Jan 2010 – Jun 2022), dan BBC (Jan 2021 – Jun 2022).

Penelitian pertama menggunakan faktorial dari 4 jenis tanah dan 3 varietas. Tiap kombinasi dilakukan pengulangan sebanyak 12 blok sehingga total ada 48 perlakuan (1609,32 ha). Parameter pengamatan meliputi perbandingan produktivitas antar jenis tanah dan varietas, *time lag* hubungan iklim terhadap produksi, dan faktor dominan yang berpengaruh terhadap produksi kelapa sawit. Penelitian kedua

menggunakan 4 jenis tanah dengan pengulangan sebanyak 4 blok sehingga total ada 16 perlakuan (456,48 ha). Jumlah pohon sampel pertumbuhan pelepah tiap perlakuan sebanyak 100 pohon yang diamati per bulan selama 18 bulan, sehingga total selama pengamatan sebanyak 1.800 pohon per jenis tanah. Untuk data *sex ratio* dan bunga aborsi setiap tahun dilakukan penumbangan sebanyak 16 pohon sehingga total terdapat 96 pohon. Parameter pengamatan meliputi jumlah pertumbuhan pelepah per bulan, persentase *sex ratio*, dan jumlah bunga aborsi. Analisa penelitian pertama dan kedua meliputi Anova, uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), regresi berganda, korelasi berganda, dan sumbangan relatif.

Penelitian ketiga menggunakan blok pemodelan sebanyak 12 blok pada tiap jenis tanah, sehingga total terdapat 48 blok (1.609,32 Ha) dari Jan 2017 – Des 2020. Hasil rumus dari blok pemodelan kemudian diuji pada blok validasi dengan jumlah 15 blok pada tiap jenis tanah sehingga total terdapat 60 blok (2.010,04 ha) dari Jan 2021 – Jun 2022. Hasil pada blok validasi kemudian dibandingkan dengan data aktual produksi dan data hasil prediksi BBC. Analisa kelayakan model dan uji validasi menggunakan uji *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Hasil penelitian menunjukkan ada hubungan erat dan korelasi signifikan antara iklim dengan produktivitas, jumlah tandan dan BJR kelapa sawit pada berbagai jenis tanah. Produktivitas kelapa sawit terbaik terdapat pada tanah Ultisols, kemudian Histosols, Spodosols, dan Entisols. Perbedaan produktivitas kelapa sawit dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan air pada masing-masing jenis tanah. Curah hujan menjadi faktor dominan terhadap produktivitas kelapa sawit karena mengalami perubahan dinamika distribusi bulanan, ketersediaan tidak selalu merata sepanjang tahun (terjadi *water deficit*), dan nilai kontribusi yang besar terhadap produksi.

Ada hubungan erat dan korelasi signifikan antara iklim dengan pertumbuhan pelepah pada 1 – 5 bulan sebelum pelepah pertama terbuka, *sex ratio* pada 20 – 30 bulan sebelum panen (BSP), dan aborsi bunga kelapa sawit pada 8 – 15 BSP di berbagai jenis tanah. Pertumbuhan pelepah kelapa sawit pada tanah Ultisols, Entisols, Spodosols dan Histosols tidak berbeda signifikan dengan rerata sebesar 2,16 pelepah bulan<sup>-1</sup>. *Water deficit* berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan pelepah. *Sex ratio* tahunan (Ultisols 58%, Entisols 56%, Spodosols 57%, Histosols 59%) dan tingkat aborsi bulanan (Ultisols 3,1%, Entisols 4,2%, Spodosols 3,8% dan Histosols 2,6%) pada *plateau yield phase* (PYP) menunjukkan tidak berbeda signifikan di berbagai jenis tanah.

Metode OPD dapat digunakan sebagai tool untuk memperkirakan produksi TBS tahunan pada berbagai jenis tanah secara akurat dengan MAPE < 10% (MAPE Ultisols 2%, Histosols 4%, Entisols dan Spodosols 6%) pada PYP. Metode BBC menunjukkan hasil lebih akurat (MAPE 1 – 5%), namun hanya dapat memprediksi 4 bulan mendatang dan tidak dapat digunakan untuk taksasi produksi tahunan (1 – 1,5 tahun mendatang). Rumus prediksi TBS dalam metode OPD yaitu prediksi jumlah tandan (jumlah tandan hasil OPD x faktor koreksi) x prediksi BJR (BJR aktual bulan terupdate x faktor koreksi).

## SUMMARY

**SUKARMAN, NIM 2040511310013. Prediction of Oil Palm Yield by Using Oil Palm Dissection Method. Promotor: Akhmad Rizalli Saidy, Co-Promotor 1: Gusti Rusmayadi, Co-Promotor 2: Dewi Erika Adriani**

Generally, in oil palm industry, determining annual budgeting still uses predictions based on average yield trend for the past 5 – 10 years with varying errors rates. Prediction by low error rate only used Back Bunch Census (BBC), but prediction ability is only for the next 4 months, cannot predict the yield trend for the next 1 – 1.5 years. Oil palm dissection (OPD) method can be used to count bunch number for the next 18 years so it can be modified into a new method for accurately predicting annual FFB production.

The aims of this study were: 1) to analyze correlation between climate and bunch number, BJR, and FFB productivity in Ultisols, Spodosols, Entisols, and Histosols. 2) to analyze correlation between climate and frond production and sex ratio of oil palm in Ultisols, Spodosols, Entisols, and Histosols. 3) to formulate OPD method so it can be used to accurately predict annual FFB production. The novelty of this research is that OPD can be used as an accurate tool to predict FFB production for the next 1.5 years based on climate and soil type data.

This study was carried out in October 2021 – November 2022 at Oil Palm Plantation – Wilmar International Plantation, Central Kalimantan Region. This study was conducted in 3 stages: 1) Analysis of climate and soil type on oil palm production, 2) Analysis of climate and soil type on frond production and sex ration of oil palm, and 3) Prediction of oil palm fruit bunch production using oil palm dissection method. The first and second types of this study include as experimental research. The research design used factorial design with cluster sampling method. Cluster sampling was carried out based on climate, soil type (Ultisols, Entisols, Spodosols, Histosols), contours, plant age, varieties (Lonsum, IOI, Felda), and block area. Secondary data from plantation of research location including rainfall data and oil palm production from Jan 2010 – Jun 2022, while data on sex ration, midrib growth, and abortion flowers from Jan 2017 – Jun 2022. Climate data (temperature, humidity, irradiation time, and wind speed) from the Meteorology, Climatology and Geophysics Agency – Sampit, Central Kalimantan (Jan 2010 – Jun 2022). The third research was designing model to formulate OPD method. Secondary data used included data on sex ration (Jan 2017 – Jun 2022), and frond growth (Jan 2021 – Jun 2022), climate (Jan 2017 – Jun 2022), soil type, oil palm production data (Jan 2010 – Jun 2022), and BBC (Jan 2021 – Jun 2022).

The first study used factoring of 4 soil types and 3 varieties. Each combination was repeated 12 blocks so there were total of 48 treatments (1609.32 ha). Observational parameters include comparisons of productivity between soil types and varieties, time lag of correlations between climate and production, and dominant factors that influence oil palm production. The second study used 4 soil types with 4 repetition blocks, so there were total of 16 treatments (456.48 ha). Trees sample number of midrib growth for each treatment was 100 trees which were observed per month for 18 months, bringing total during observation to 1,800 trees per soil type. Data on sex ration and flower abortion every year obtained from 16 trees were felled,

so there were total of 96 trees. Observation parameters included frond growth number per month, percentage of sex ration, and flowers abortion number. The first and second study analyzes included ANOVA, Duncan Multiple Range Test (DMRT), multiple regression, multiple correlation, and relative contribution.

The third study used 12 modeling blocks for each soil type, bringing a total of 48 blocks (1,609.32 Ha) from Jan 2017 – Dec 2020. Formula results from the modeling bocks were then tested on the validation block with a total of 15 blocks for each soil type that a total of 60 blocks (2,010.04 Ha) from Jan 2021 – Jun 2022. Results in validation block were then compared with actual production data and BBC production results. Model feasibility analysis and validation test used Mean Absolute Percentage Error (MAPE) test.

The results showed that there was close correlation and significant correlation between climate and productivity, bunch number, and ABW of oil palm in various soil types. The best oil palm productivity is found in Ultisols, then Histosols, Spodosols, and Entisols. Differences in oil palm productivity were influenced by nutrients and water availability on each soil type. Rainfall was the dominant factor in oil palm productivity because it experienced changes in dynamics of monthly distribution, availability was not always evenly distributed throughout the year (water deficit occurs), and large contribution value of production.

There was tight correlation and significant correlation between climate and frond growth at 1 – 5 months before the first fronds open, sex ration at 20 – 30 months before harvest (MBH), and flowers abortion at 8 – 15 MBH in various soil types. The growth of oil palm fronds on Ultisols, Entisols, Spodosols, and Histosols did not differ significantly with an average of 2.16 fronds month<sup>-1</sup>. Water deficit has significant effect on midrib growth. Annual sex ratio (Ultisols 58%, Entisols 56%, Spodosols 57%, Histosols 59%) and monthly abortion rated (Ultisols 3.1%, Entisols 4.2%, Spodosols 3.8% and Histosols 2.6%) in plateau yield phase (PYP) did not differ significantly in various soil types.

OPD method can be used as a tool to accurately estimate annual FFB production in various soil types with MAPE < 10% (2% MAPE Ultisols, Histosols 4%, Entisols and Spodosols 6%) in PYP. BBC method shows more accurate results (MAPE 1 – 5%), but can only predict the next 4 months and cannot be used for annual production estimation (1 – 1.5 years). FFB prediction formula in OPD method is prediction of bunch number (bunch number from OPD × correction factor) × prediction of ABW (actual ABW monthly updated × correction factor).

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan disertasi “**Prediksi Produksi Tandan Buah Sawit dengan Metode *Oil Palm Dissection***”.

Penulis di dalam penyusunan laporan disertasi telah banyak menerima masukan, saran, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak sehingga semakin menambah wawasan dan semangat dalam menyelesaikan laporan disertasi ini. Untuk itu, perkenankanlah pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Akhmad R. Saidy, SP., M.Ag.Sc., Ph.D., selaku Koordinator Program Studi Doktor (S3) Ilmu Pertanian ULM sekaligus Promotor yang banyak membantu dan memberikan bimbingan selama pelaksanaan dan penulisan disertasi.
2. Bapak Dr. Ir. Gusti Rusmayadi, M.Si., selaku Co Promotor yang banyak membantu dan memberikan bimbingan selama pelaksanaan disertasi.
3. Ibu Dr. Dewi Erika Adriani, S.P., M.P., Ph.D, selaku Co Promotor yang banyak membantu dan memberikan bimbingan selama pelaksanaan disertasi.
4. Bapak Dr. Joko Purnomo, S.P., M.P, selaku Penguji Pertama yang banyak membantu dan memberikan bimbingan selama pelaksanaan disertasi.
5. Bapak Dr. Ir. Bambang Joko Priatmadi, M.P, selaku Penguji Kedua yang banyak membantu dan memberikan bimbingan selama pelaksanaan disertasi.
6. Bapak Prof. Agung Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D, selaku Penguji Ketiga yang banyak membantu dan memberikan bimbingan selama pelaksanaan disertasi.
7. Bapak dan Ibu Dosen Pengajar di Program Studi Dokter (S3) Ilmu Pertanian, Program Pasca Sarjana, Universitas Lambung Mangkurat
8. Bapak Philip Ho Vun Vui (*Research Head*), Bapak Lo Koon Wai (Plantation Head Kalimantan), Bapak Suwardi (GM), Bapak Rafizudin J. (GM), dan Bapak Septa Primananda (Group R&D Manager) sekaligus atasan langsung di Wilmar International Plantation yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk menggunakan data penelitian di Wilmar Kalimantan Tengah.
9. Ibu Cindy Diah Ayu Fitriana, Bapak Alisun, Ibu Nurul Irfani, Bapak Zulpiter, dan teman sekantor lainnya yang merupakan membantu pengamatan lapangan

dalam laporan disertasi ini

10. Thoyyibatul Mardiyah, SPd.I selaku istri yang telah memberikan semangat dan dorongan moril dan spiritual sehingga penulis berhasil menempuh dan menyelesaikan pendidikan.
11. Kedua orang tua yang telah memberikan semangat dan dorongan moril dan spiritual.
12. Teman-teman seperjuangan dan sahabat-sahabatku yang telah memberikan semangat sehingga penyusunan laporan disertasi ini selesai.
13. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan disertasi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan disertasi ini masih dimungkinkan terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan dan kelengkapan laporan ini. Semoga laporan disertasi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang terkait.

Banjarbaru, Januari 2023  
Penulis,

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	vii
SUMMARY .....	ix
PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiv
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Novelty (Kebaharuan) .....	5
2. KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.1 Produksi Kelapa Sawit .....	9
2.1.1 Fenologi Kelapa Sawit .....	9
2.1.2 Pengaruh Iklim Terhadap Produksi Kelapa Sawit .....	11
2.1.3 Pengaruh Jenis Tanah Terhadap Produksi Kelapa Sawit .....	15
2.2 Pemodelan Prediksi pada Tanaman.....	17
2.2.1 Jenis Prediksi.....	17
2.2.2 Model Prediksi Tanaman .....	18

2.2.3 Tahapan dalam Prediksi .....	20
2.2.4 Validasi Model Prediksi .....	21
2.2.5 Pengukuran Keberhasilan Prediksi.....	21
2.3 Metode Prediksi Produksi Kelapa Sawit .....	22
2.3.1 Taksasi Panen .....	23
2.3.2 Black Bunch Census (BBC) .....	24
2.3.3 Trossen Telling .....	25
2.3.4 Metode Statistik .....	25
2.3.5 Oil Palm Dissection.....	28
3. METODE PENELITIAN.....	30
3.1. Kerangka Penelitian .....	30
3.2 Waktu dan Tempat .....	32
3.3 Tahapan Penelitian .....	33
3.3.1 Penelitian 1: Analisis Iklim dan Jenis Tanah Terhadap Produksi Kelapa Sawit .....	33
3.3.2 Penelitian 2: Analisis Iklim dan Jenis Tanah terhadap Produksi Pelepah dan Sex ratio Kelapa Sawit .....	40
3.3.3 Penelitian 3: Prediksi Produksi Tandan Buah Sawit dengan Metode Oil Palm Dissection” .....	48
3.4 Hipotesis .....	51
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
4.1 Penelitian 1: Analisis Pengaruh Jenis Tanah dan Iklim Terhadap Produksi Kelapa Sawit .....	53
4.1.1 Karakteristik Lokasi Penelitian.....	53
4.1.2 Produksi Kelapa Sawit pada Berbagai Jenis Tanah.....	62
4.1.3 Hubungan Antara Iklim dan Produktivitas Kelapa Sawit pada	

Berbagai Jenis Tanah .....	66
4.1.4 Output Penelitian Pertama .....	98
4.2 Penelitian 2: Hubungan Antara Iklim dengan Sex ratio dan Pertumbuhan Pelepah pada Berbagai Jenis Tanah .....	99
4.2.1 Hubungan Antara Iklim dengan Pertumbuhan Pelepah pada Berbagai Jenis Tanah .....	99
4.2.2 Hubungan antara Iklim dengan Sex ratio pada Berbagai Jenis Tanah .....	106
4.2.3 Hubungan antara Iklim dengan Bunga Aborsi pada Berbagai Jenis Tanah .....	115
4.2.4 Output Penelitian Kedua .....	126
4.3 Penelitian 3: Taksasi Produksi Tandan Buah Sawit (TBS) dengan Metode Oil Palm Dissection (OPD) .....	128
4.3.1 Model Taksasi Produksi TBS dengan Metode OPD .....	128
4.3.2 Perbandingan Antara Metode OPD dan BBC terhadap Produksi TBS Aktual pada Berbagai Jenis Tanah .....	147
4.3.3 Faktor Penyebab Perbedaan Hasil Produksi TBS pada Metode OPD .....	153
4.3.4 Output Penelitian Ketiga .....	161
5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	162
5.1 Kesimpulan .....	162
5.2 Saran .....	163
DAFTAR PUSTAKA .....	164
LAMPIRAN .....	182

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tahap perkembangan komponen buah pada pokok kelapa sawit menghasilkan (Sumber: Fairhurst dan Hardter, 2003) .....	11
Tabel 3.1 Data blok dan varietas yang digunakan dalam penelitian.....	35
Tabel 3.2 Rancangan Faktorial antara jenis tanah dan varietas .....	35
Tabel 3.3 Data pemilihan blok penelitian .....	36
Tabel 3.4 Analisis produktivitas kelapa sawit berdasarkan jenis tanah .....	37
Tabel 3.5 Analisis korelasi dan regresi berganda pengaruh iklim terhadap produktivitas kelapa sawit berdasarkan jenis tanah.....	38
Tabel 3.6 Data penanaman kelapa sawit berdasarkan jenis tanah dan tahun tanam di lokasi penelitian .....	43
Tabel 3.7 Penentuan blok untuk kegiatan OPD .....	45
Tabel 3.8 Pemilihan blok validasi model dan penerapan model penelitian.....	49
Tabel 4.1.1 Available water pada Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosol	56
Tabel 4.1.2 Fase penting perkembangan kelapa sawit berdasarkan waktu bulan sebelum panen (BSP) dan jenis tanah.....	67
Tabel 4.1.3 Ringkasan hasil analisa korelasi curah hujan dengan produktivitas, jumlah tandan, BJR kelapa sawit berdasarkan jenis tanah.....	71
Tabel 4.1.4 Korelasi water deficit terhadap penurunan produksi kelapa sawit pada Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosols .....	75
Tabel 4.1.5 Ringkasan hasil analisa korelasi antara lama penyinaran dengan produktivitas, jumlah tandan, BJR kelapa sawit berdasarkan jenis tanah.....	82
Tabel 4.1.6 Ringkasan hasil analisa korelasi antara suhu udara dengan produktivitas, jumlah tandan, BJR kelapa sawit berdasarkan jenis tanah.....	86
Tabel 4.1.7 Ringkasan hasil analisa korelasi antara kelembapan udara dengan produktivitas, jumlah tandan, BJR kelapa sawit berdasarkan jenis	

tanah.....	90
Tabel 4.1.8 Ringkasan hasil analisa korelasi antara kecepatan angin dengan produktivitas, jumlah tandan, BJR kelapa sawit berdasarkan jenis tanah.....	95
Tabel 4.2.1 Ringkasan hasil korelasi (minimal dan maksimal) antara iklim dengan pertumbuhan pelepah diberbagai jenis tanah pada 1 – 5 BSM.....	100
Tabel 4.2.2 Rekapitulasi rerata iklim dan pertumbuhan pelepah kelapa sawit pada tanah Ultisols (2017 – 2020).....	104
Tabel 4.2.3 Persentase sex ratio bulanan dari tahun 2017 - 2021 .....	108
Tabel 4.2.4 Ringkasan hasil korelasi (minimal dan maksimal) antara iklim dengan sex ratio diberbagai jenis tanah pada 20 - 30 BSP.....	109
Tabel 4.2.5 Persentase bunga aborsi bulanan dari tahun 2017 - 2021 .....	117
Tabel 4.2.6 Ringkasan hasil korelasi (minimal dan maksimal) antara iklim dengan bunga aborsi diberbagai jenis tanah pada 8 - 15 BSP .....	118
Tabel 4.3.1 Persentase rerata peningkatan BJR bulanan dibandingkan bulan sebelumnya (2017 – 2018) pada Ultisols .....	138
Tabel 4.3.2 Persentase rerata peningkatan BJR bulanan dibandingkan bulan sebelumnya (2017 – 2018) pada Entisols .....	139
Tabel 4.3.3 Persentase rerata peningkatan BJR bulanan dibandingkan bulan sebelumnya (2017 – 2018) pada Spodosols .....	139
Tabel 4.3.4 Persentase rerata peningkatan BJR bulanan dibandingkan bulan sebelumnya (2017 – 2018) pada Histosols .....	140
Tabel 4.3.5 Estimasi bulan terjadi peningkatan dan penurunan BJR pada Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosols.....	141

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 A) Representasi model perkembangan kelapa sawit; B) Tahap Perkembangan daun kelapa sawit dan inisiasi bunga sampai tahap dewasa (Sumber: Perez, 2017).....	10
Gambar 2.2 Titik-titik dan selang waktu yang rawan cekaman lingkungan pada tanaman kelapa sawit (Fairhurst dan Härdter, 2003; Siregar et al., 2005; Sukarman, 2018).....	12
Gambar 2.3 Model interaksi faktor yang berpengaruh terhadap sex determination bunga kelapa sawit (Sumber: Adam et al., 2011; Sukarman, 2018).....	13
Gambar 2. 4 Pola data runtun waktu.....	19
Gambar 2. 5 Beberapa jenis metode prediksi yang digunakan di perkebunan kelapa sawit berdasarkan jangka waktu prediksi .....	23
Gambar 2. 6 Tahapan pelaksanaan kegiatan Oil Palm Dissection (OPD).....	28
Gambar 3.1 Kerangka pikir penelitian .....	31
Gambar 3.2 Kerangka Penelitian .....	32
Gambar 3.3 Diagram Forrester pengaruh iklim terhadap produksi kelapa sawit.....	33
Gambar 3.4 Diagram Forrester pengaruh air dan jenis tanah terhadap produksi TBS .....	34
Gambar 3.5 Diagram Forrester pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit .....	40
Gambar 3.6 Diagram Alur penentuan pokok sample pada metode OPD .....	42
Gambar 3.7 Penentuan Point Sampling pengamatan produksi pelepah.....	44
Gambar 3.8 Lokasi Pengambilan data sex ratio melalui metode OPD.....	46
Gambar 4.1.1 Jenis Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosols di lokasi penelitian (Paramanathan, 2007) .....	54

Gambar 4.1.2 Kadar N-total, P-total, K-dd, Mg-dd, pH, dan C Organik pada berbagai jenis tanah (Sumber: diolah dari Ajiputra dan Primananda, 2017) .....	55
Gambar 4.1.3 Dinamika suhu udara dan kelembapan udara di lokasi penelitian dari tahun 2010 - 2021 .....	59
Gambar 4.1.4 Dinamika lama penyinaran, kecepatan angin dan curah hujan di lokasi penelitian dari tahun 2010 - 2021.....	60
Gambar 4.1.5 Dinamika unsur iklim bulanan di lokasi penelitian berdasarkan rerata data selama 2 tahunan mulai tahun 2016 – 2021 .....	61
Gambar 4.1.6 Produktivitas kelapa sawit pada Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosol. (Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan pengaruh jenis tanah yang tidak berbeda berdasarkan uji DMRT pada $\alpha$ 5%) .....	63
Gambar 4.1.7 Produktivitas kelapa sawit pada Ultisols dan Entisols berdasarkan varietas.....	64
Gambar 4.1.8 Hasil analisa hubungan iklim pada fase penting penurunan produktivitas, jumlah tandan, dan BJR kelapa sawit pada beberapa jenis tanah .....	68
Gambar 4.1.9 Hubungan curah hujan terhadap pola produktivitas kelapa sawit pada Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosol .....	72
Gambar 4.1.10 Sebaran water deficit (WD) tanaman kelapa sawit pada Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosols pada lokasi yang sama.	74
Gambar 4.1.11 Hubungan curah hujan dan water deficit terhadap fase penting perkembangan kelapa sawit pada berbagai jenis tanah (* = signifikan) .....	76
Gambar 4.1.12 Dampak water deficit terhadap produktivitas kelapa sawit pada Ultisols, dan Histosol .....	77
Gambar 4.1.13 Dampak water deficit terhadap produktivitas kelapa sawit pada Entisols, dan Spodosol .....	78
Gambar 4.1.14 Hubungan dinamika curah hujan bulanan terhadap produktivitas kelapa sawit berdasarkan rerata data 2 tahun (2016 – 2021) .....	80

Gambar 4.1.15 Hubungan lama penyinaran sinar matahari terhadap pola produktivitas kelapa sawit pada Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosols.....	81
Gambar 4.1.16 Hubungan lama penyinaran terhadap fase penting perkembangan kelapa sawit pada berbagai jenis tanah (* = signifikan). .....	83
Gambar 4.1.17 Hubungan dinamika lama penyinaran bulanan terhadap produktivitas kelapa sawit berdasarkan rerata data selama 2 tahunan (2016 – 2021).....	84
Gambar 4.1.18 Hubungan suhu udara terhadap pola produktivitas kelapa sawit pada Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosol.....	85
Gambar 4.1.19 Hubungan suhu udara terhadap fase penting perkembangan kelapa sawit pada berbagai jenis tanah (* = signifikan). .....	87
Gambar 4.1.20 Hubungan dinamika suhu bulanan terhadap produktivitas kelapa sawit berdasarkan rerata data selama 2 tahunan (2016 – 2021) .....	89
Gambar 4.1.21 Hubungan kelembapan udara terhadap pola produktivitas kelapa sawit pada Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosol .....	91
Gambar 4.1.22 Hubungan kelembapan terhadap fase penting perkembangan kelapa sawit pada berbagai jenis tanah (* = signifikan). .....	92
Gambar 4.1.23 Hubungan dinamika kelembapan udara bulanan terhadap produktivitas kelapa sawit berdasarkan rerata data selama 2 tahunan (2016 – 2021).....	93
Gambar 4.1.24 Hubungan kecepatan angin terhadap pola produktivitas kelapa sawit pada Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosol.....	94
Gambar 4.1.25 Hubungan kecepatan angin terhadap fase penting perkembangan kelapa sawit pada berbagai jenis tanah (* = signifikan). .....	96
Gambar 4.1.26 Hubungan dinamika kecepatan angin bulanan terhadap produktivitas kelapa sawit berdasarkan rerata data selama 2 tahunan (2016 – 2021).....	97
Gambar 4.1.27 Kontribusi faktor iklim terhadap produktivitas kelapa sawit pada berbagai jenis tanah .....	97

Gambar 4.2.1 Rerata pertumbuhan pelepah kelapa sawit berdasarkan jenis tanah pada tanaman kelapa sawit berumur 16 – 18 tahun .....	99
Gambar 4.2.2 Rerata pertumbuhan pelepah kelapa sawit bulanan berdasarkan jenis tanah pada tanaman kelapa sawit berumur 16 – 18 tahun.....	101
Gambar 4.2.3 Nilai Sumbangan Relatif (SR) pengaruh iklim terhadap pertumbuhan pelepah kelapa sawit saat kondisi iklim optimal (1-5 BSM pelepah pertama) .....	102
Gambar 4.2.4 Nilai SR pengaruh anasir iklim terhadap pertumbuhan pelepah pada Ultisols saat terdapat kondisi water deficit (2017 – 2020).....	104
Gambar 4.2.5 Pengaruh water deficit terhadap pertumbuhan pelepah kelapa sawit di Ultisols pada berbagai umur.....	105
Gambar 4.2.6 Kegiatan Oil Palm Dissection (OPD) di lokasi penelitian; .....	107
Gambar 4.2.7 Hubungan antara suhu udara, kelembapan, lama penyinaran, kecepatan angin, dan curah hujan dengan sex ratio pada berbagai jenis tanah (* = signifikan) .....	110
Gambar 4.2.8 Hubungan antara suhu udara, kelembapan, lama penyinaran, kecepatan angin, dan curah hujan dengan sex ratio pada Ultisols (Ult) dan Histosols (His).....	112
Gambar 4.2.9 Hubungan antara suhu udara, kelembapan, lama penyinaran, kecepatan angin, dan curah hujan dengan sex ratio pada Entisols (Ent) dan Spodosols).....	113
Gambar 4.2.10 Nilai SR pengaruh iklim terhadap sex ratio di berbagai jenis tanah pada 20 – 30 BSP .....	114
Gambar 4.2.11 Posisi bunga aborsi jantan dan pada pelepah kelapa sawit di lokasi penelitian menggunakan metode OPD .....	116
Gambar 4.2.12 Hubungan antara suhu udara, kelembapan, lama penyinaran, kecepatan angin, dan curah hujan dengan bunga aborsi.....	119
Gambar 4.2.13 Variansi antara jumlah tandan aktual dengan potensi tandan karena terjadi aborsi pada bunga kelapa sawit di Ultisols dan Histosols.....	120
Gambar 4.2.14 Hubungan antara suhu udara, kelembapan, lama penyinaran, kecepatan angin, dan curah hujan dengan bunga aborsi pada Ultisols	

(Ult) dan Histosols (His).....	121
Gambar 4.2.15 Variansi antara jumlah tandan aktual dengan potensi tandan karena terjadi aborsi pada bunga kelapa sawit di Entisols (Ent) dan Spodosols (Spo) .....	122
Gambar 4.2.16 Hubungan antara suhu udara, kelembapan, lama penyinaran, kecepatan angin, dan curah hujan dengan bunga aborsi pada Entisols (Ent) dan Spodosols (Spo) .....	123
Gambar 4.2.17 Nilai SR pengaruh iklim terhadap bunga aborsi di berbagai jenis tanah pada 8 – 15 BSP.....	124
Gambar 4.3.1 Pola grafik hubungan produktivitas, jumlah tandan, dan BJR aktual dengan pola taksasi jumlah tandan kelapa sawit pada Ultisols pada metode OPD sebelum ditambahkan faktor koreksi.....	128
Gambar 4.3.2 Posisi gap jumlah tandan antara aktual dengan hasil taksasi OPD (2017 – 2021) pada Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosols .....	129
Gambar 4.3.3 Jumlah tandan per pohon kelapa sawit minimal dan maksimal pada Ultisols, Spodosols, Entisols, dan Histosols dari tahun 2017 – 2021.....	131
Gambar 4.3.4 Hasil MAPE pada taksasi jumlah tandan pada Ultisols .....	133
Gambar 4.3.5 Hasil MAPE pada taksasi jumlah tandan pada Entisols.....	133
Gambar 4.3.6 Hasil MAPE pada taksasi jumlah tandan pada Spodosols .....	134
Gambar 4.3.7 Hasil MAPE pada taksasi jumlah tandan pada Histosols.....	134
Gambar 4.3.8 Perbandingan jumlah tandan berdasarkan metode OPD sebelum digunakan rumus (OPD-0), setelah menggunakan rumus (OPD) dengan jumlah tandan aktual selama 18 bulan.....	135
Gambar 4.3.9 Pola dinamika peningkatan BJR bulanan dan tahunan (2017– 2018) pada Ultisols .....	136
Gambar 4.3.10 Pola dinamika peningkatan BJR bulanan dan tahunan (2017– 2018) pada Entisols.....	136
Gambar 4.3.11 Pola dinamika peningkatan BJR bulanan dan tahunan (2017– 2018) pada Spodosols .....	137

Gambar 4.3.12 Pola dinamika peningkatan BJR bulanan dan tahunan (2017–2018) pada Histosols.....	138
Gambar 4.3.13 Hasil MAPE pada taksasi BJR kelapa sawit pada Ultisols.....	142
Gambar 4.3.14 Hasil MAPE pada taksasi BJR kelapa sawit pada Entisols.....	142
Gambar 4.3.15 Hasil MAPE pada taksasi BJR kelapa sawit pada Spodosols..	143
Gambar 4.3.16 Hasil MAPE pada taksasi BJR kelapa sawit pada Histosols...	143
Gambar 4.3.17 Perbandingan variansi taksasi BJR metode OPD dengan BJR aktual untuk prediksi selama 18 bulan.....	144
Gambar 4.3.18 Hasil MAPE pada taksasi produktivitas kelapa sawit pada Ultisols .....	145
Gambar 4.3.19 Hasil MAPE pada taksasi produktivitas kelapa sawit pada Entisols.....	145
Gambar 4.3.20 Hasil MAPE pada taksasi produktivitas kelapa sawit pada Spodosols .....	146
Gambar 4.3.21 Hasil MAPE pada taksasi produktivitas kelapa sawit pada Histosols.....	146
Gambar 4.3.22 Perbandingan variansi taksasi BJR metode OPD dengan BJR aktual untuk prediksi selama 18 bulan.....	147
Gambar 4.3.23 Hasil MAPE taksasi produksi, jumlah tandan dan BJR Kelapa Sawit antara taksasi OPD dengan taksasi BBC dan data aktual penelitian pada Ultisols.....	148
Gambar 4.3.24 Hasil MAPE taksasi produksi, jumlah tandan dan BJR Kelapa Sawit antara taksasi OPD dengan taksasi BBC dan data aktual penelitian pada Entisols .....	149
Gambar 4.3.25 Hasil MAPE taksasi produksi, jumlah tandan dan BJR Kelapa Sawit antara taksasi OPD dengan taksasi BBC dan data aktual penelitian pada Spodosols.....	150
Gambar 4.3.26 Hasil MAPE taksasi produksi, jumlah tandan dan BJR Kelapa Sawit antara taksasi OPD dengan taksasi BBC dan data aktual penelitian pada Histosols .....	151

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.1 Daftar Istilah Kelapa Sawit.....	182
Lampiran 1.2 Pengamatan Phenology Tanaman Kelapa Sawit .....	189
Lampiran 1.3 Pokok yang tidak boleh diambil sebagai sampel penelitian.....	191
Lampiran 1.4 Penandaan Point Sampling Pengamatan Fenologi Kelapa Sawit .....	192
Lampiran 1.5 Form Pengamatan Phenology Kelapa Sawit .....	193
Lampiran 1.6 Form Pengamatan OPD .....	194
Lampiran 1.7 Outline Disertasi.....	195
Lampiran 1.8 Jadwal Rencana Penelitian .....	196
Lampiran 1.9 Data Produksi Kelapa Sawit Berdasarkan Jenis Tanah .....	197
Lampiran 1.10 Data Jumlah Tandan Kelapa Sawit Berdasarkan Jenis Tanah.	199
Lampiran 1.11 Data BJR Kelapa Sawit Berdasarkan Jenis Tanah .....	201
Lampiran 1.12 Evaluasi kesuburan tanah untuk tanaman kelapa sawit.....	203
Lampiran 1.13 Hasil Uji Anova dan DMRT Produktivitas Kelapa Sawit pada Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosol .....	204
Lampiran 1.14 Hasil Uji Anova dan DMRT Jumlah Tandan Kelapa Sawit pada Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosol.....	205
Lampiran 1.15 Hasil Uji Anova dan DMRT BJR Kelapa Sawit pada Ultisols, Entisols, Spodosols, dan Histosol.....	206
Lampiran 1.16 Hasil Analisa Regresi (Uji F, Uji T, dan R <sup>2</sup> ) antara Iklim dan Produktivitas, Jumlah Tandan, dan BJR Kelapa Sawit pada Ultisols .....	207
Lampiran 1.17 Ringkasan Hasil Analisa Regresi (Uji F, Uji T, dan R <sup>2</sup> ) antara Iklim dan Produktivitas, Jumlah Tandan, dan BJR Kelapa Sawit pada Entisols.....	210

Lampiran 1.18 Ringkasan Hasil Analisa Regresi (Uji F, Uji T, dan R2) antara Iklim dan Produktivitas, Jumlah Tandan, dan BJR Kelapa Sawit pada Spodosols .....	213
Lampiran 1.19 Ringkasan Hasil Analisa Regresi (Uji F, Uji T, dan R2) antara Iklim dan Produktivitas, Jumlah Tandan, dan BJR Kelapa Sawit pada Histosols.....	216
Lampiran 1.20 Ringkasan Hasil Analisa Regresi (Uji F, Uji T, dan R2) antara Iklim dan Produktivitas, Jumlah Tandan, dan BJR Kelapa Sawit (Gabungan 4 jenis tanah).....	219
Lampiran 1.21 Korelasi antar Faktor Iklim.....	222
Lampiran 1.22 Data Iklim Tahunan di Lokasi Penelitian (Tahun 2010 – 2021) .....	223
Lampiran 2.1 Hasil Anova Pertumbuhan Daun pada Berbagai Jenis Tanah ...	224
Lampiran 2.2 Ringkasan Hasil Regresi Antara Iklim dengan Pertumbuhan Pelepah Bulanan (Jan 2021 – Jun 2022).....	225
Lampiran 2.3 Ringkasan Hasil Korelasi Antara Iklim dengan Pertumbuhan Pelepah.....	226
Lampiran 2.4 Hasil Regresi dan Korelasi Antara Iklim dengan Pertumbuhan Pelepah Tahunan (2017 – 2020).....	227
Lampiran 2.5 Ringkasan hasil penghitungan Sumbangan Efektif (SE) dan Sumbangan Relatif (SR) pertumbuhan pelepah pada Ultisols .....	229
Lampiran 2.6 Ringkasan Hasil Regresi Antara Iklim dengan Sex ratio Bulanan (2017 – 2021) .....	231
Lampiran 2.7 Ringkasan Hasil Regresi Antara Ketersediaan Air dengan Sex ratio Bulanan (2017 – 2021).....	233
Lampiran 2. 8 Ringkasan hasil penghitungan Sumbangan Relatif (SR)) pada Sex ratio Bulanan (2017 – 2021).....	235
Lampiran 2.9 Ringkasan Hasil Korelasi Antara Iklim dengan Sex ratio .....	236
Lampiran 2.10 Ringkasan Hasil Regresi Antara Iklim dengan Bunga Aborsi Bulanan (2017 – 2021) .....	239
Lampiran 2.11 Ringkasan hasil penghitungan Sumbangan Relatif (SR)) pada	

Bunga Aborsi Bulanan (2017 – 2021).....	240
Lampiran 2.12 Ringkasan Hasil Korelasi Antara Iklim dengan Bunga Aborsi .....	242
Lampiran 2.13 Pertumbuhan Pelepah Kelapa Sawit Berdasarkan Jenis Tanah selama 18 Bulan.....	244
Lampiran 3.1 Lampiran Pola Grafik Hubungan Produktivitas, Jumlah Tandan, dan BJR Aktual.....	245
Lampiran 3.2 Prosiding Internasional (Terindeks Web of Science - Publish).	247
Lampiran 3.3 Jurnal Internasional (Terindeks Scopus Q3 - Publish).....	248
Lampiran 3.4 Peta Pola Hujan di Indonesia.....	249