

**DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP  
PRODUKTIVITAS DAN PENDAPATAN PETANI LADA (*Piper  
ningrum L*) DI KECAMATAN TOWUTI  
KABUPATEN LUWU TIMUR**

*IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON  
PRODUCTIVITY AND INCOME OF PEPPER FARMERS (*Piper  
ningrum L*) IN TOWUTI SUBDISTRICT EAST LUWU DISTRICT*

**IDIYANTY  
P0122010011**



**PROGRAM STUDI SISTEM-SISTEM PERTANIAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP  
PRODUKTIVITAS DAN PENDAPATAN PETANI LADA  
(*Piper nigrum* L) DI KECAMATAN TOWUTI  
KABUPATEN LUWU TIMUR**

Tesis sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Sistem-Sistem Pertanian

Disusun dan diajukan oleh

IDIYANTY  
P0122010011

Kepada

**PROGRAM STUDI SISTEM-SISTEM PERTANIAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN TESIS**  
**DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP**  
**PRODUKTIVITAS DAN PENDAPATAN PETANI LADA**  
**(*Piper nigrum* L) DI KECAMATAN TOWUTI**  
**KABUPATEN LUWU TIMUR**

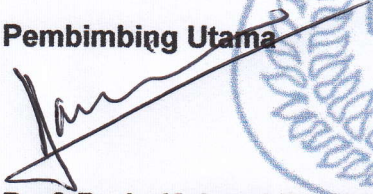
**Disusun dan diajukan Oleh:**

**IDIYANTY**  
**P012201011**


Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Studi Sistem-Sistem Pertanian  
Sekolah Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin  
Pada Tanggal 16 Agustus 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

**Menyetujui,**

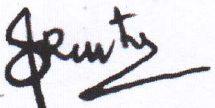
**Pembimbing Utama**

  
**Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si.**  
Nip : 19600512 198903 1 003

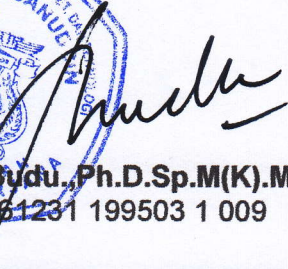
**Pembimbing Pendamping**

  
**Dr. Ir. Rahmadanih, M.Si**  
Nip : 19660427 1991 03 2 002

**Ketua Program Studi**  
**Sistem-Sistem Pertanian**

  
**Dr. Ir. Syatrianty A. Syaiful.MS**  
Nip : 19620324 198702 2 001

**Dekan Sekolah Pascasarjana,**  
**Universitas Hasanuddin**

  
**Prof. dr. Budu, Ph.D.Sp.M(K).M.Med Ed**  
Nip : 19661231 199503 1 009





## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Idiyanty  
Nomor Pokok : P0122010011  
Program Studi : Sistem-Sistem Pertanian

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

Makassar, September 2022

Yang menyatakan



Idiyanty

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Rabbil Alamin, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas segala limpahan berkah, rahmad dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.

Penyusunan tesis ini penulis banyak menghadapi kendala, tetapi berkat bantuan berbagai pihak maka tesis ini dapat diselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si., dan Dr. Ir. Rahmadanih, M.Si sebagai pembimbing yang dengan penuh keihlasan dan kesabaran membimbing, memberi arahan, saran dan nasehat kepada penulis sejak menimba ilmu pada Sekolah Pascasarjana sampai saat ini.
2. Dekan dan Wakil Dekan, Ketua Program Studi Sistem-sistem Pertanian Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin serta staf dosen yang telah memberikan pelayanan akademik, motivasi, membimbing, mendidik dan memberikan tambahan ilmu pengetahuan kepada penulis sejak awal masuk program pascasarjana hingga selesai.
3. Rekan-rekan Program Studi Sistem-sistem Pertanian Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin.

Secara khusus dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih setulusnya kepada Ayahanda dan Ibunda atas segala kasih sayang, pengorbanan, perhatian, didikan dan petunjuknya. Demikian pula kepada suami dan anakku atas kesabaran, kesetiaan dan kebersamaannya selama ini. Demikian pula kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dengan rendah hati penulis mengucapkan "*Jazakumullah khaeron katsiron*". Akhirnya, penulis tetap selalu berharap adanya kritikan dan masukan dalam rangka perbaikan. Dan penulis mengharapkan pula semoga tesis ini dapat bermanfaat dan menjadi bagian dari khasanah keilmuan. Aamiin.

Makassar, September 2022

**Penulis**

## ABSTRAK

**IDIYANTY. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas dan Pendapatan Petani Lada (*Piper nigrum L*) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur** (dibimbing oleh Kaimuddin dan Rahmadanih).

Komoditas lada di Kabupaten Luwu Timur merupakan salah satu produk unggulan di bidang pertanian. Luas areal pertanaman lada menempati urutan ke 3 (tiga) setelah kakao dan kelapa sawit dengan capaian produktivitas lada masih rendah (< 1.0 ton/ha). Penurunan produktivitas antara lain disebabkan oleh perubahan iklim. Dampak perubahan iklim memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap produktivitas dan pendapatan masyarakat sekitar melalui usaha tani. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh iklim terhadap produktivitas tanaman lada sebelum dan setelah terjadi perubahan iklim serta dampak iklim terhadap produktivitas tanaman lada dan pendapatan petani lada di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur. Penelitian ini menggunakan metode survey, dengan analisis deskriptif (deskriptive analysis) kuantitatif maupun kualitatif. Pengaruh perubahan iklim terhadap produktivitas tanaman lada sebelum dan setelah terjadi perubahan iklim dianalisis dengan regresi linier berganda menggunakan logaritma natural (ln) dengan SPSS, pengaruh perubahan iklim terhadap produktivitas tanaman lada dan pendapatan petani tanaman lada dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan pendekatan analisis perbandingan produktivitas serta pendapatan petani lada melalui uji beda rata-rata dilakukan dengan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor iklim berupa suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan sebelum (2007-2013) dan setelah (2014-2020) terjadi perubahan iklim secara simultan maupun parsial tidak signifikan meningkatkan produktivitas tanaman lada di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur. Rata-rata produktivitas tanaman lada selama 3 tahun berbeda disebabkan oleh perubahan pola curah hujan, rata-rata produktivitas tanaman lada tertinggi diperoleh pada Tahun 2018 dan berbeda secara signifikan dengan rata-rata produktivitas tanaman lada pada tahun 2020, namun tidak berbeda signifikan dengan Tahun 2019. Rata-rata pendapatan petani tanaman lada tertinggi diperoleh pada tahun 2018 dan tidak berbeda secara signifikan dengan rata-rata pendapatan petani tanaman lada pada tahun 2019 dan 2020.

Kata kunci : Lada, perubahan iklim, produksi, produktivitas, pendapatan

## ABSTRACT

**IDYANTY.** Impact of Climate Change on Productivity and Income of Pepper Farmers (*Piper nigrum* L) in Towuti Subdistrict, East Luwu District (supervised by Kaimuddin and Rahmadanih).

Pepper commodity in East Luwu District is one of the superior products in agriculture. Pepper planted area ranks 3rd (third) after cocoa and oil palm with low pepper productivity (< 1.0 ton/ha). The decline in productivity is partly due to climate change. The impact of climate change has a significant effect on the productivity and income of the surrounding community through farming. This study aims to analyze the effect of climate on pepper plant productivity before and after climate change and the impact of climate on pepper plant productivity and income of pepper farmers in Towuti District, East Luwu Regency. This study uses a survey method, with quantitative and qualitative descriptive analysis. The effect of climate change on pepper crop productivity before and after climate change was analyzed by multiple linear regression using the natural logarithm (ln) with SPSS, the effect of climate change on pepper plant productivity and income of pepper farmers was analyzed descriptively qualitatively with a comparative analysis of productivity and income. pepper farmers through the average difference test was carried out with SPSS. The results showed that climatic factors in the form of maximum temperature, minimum temperature, air humidity and rainfall before (2007-2013) and after (2014-2020) simultaneous or partial climate change did not significantly increase the productivity of pepper plants in Towuti Subdistrict, East Luwu District. The average productivity of pepper plants for 3 different years was caused by changes in rainfall patterns, the highest average productivity of pepper plants was obtained in 2018 and significantly different from the average productivity of pepper plants in 2020, but not significantly different from 2019. The highest average income of pepper farmers was obtained in 2018 and was not significantly different from the average income of pepper farmers in 2019 and 2020.

Keywords: Pepper, climate change, production, productivity, income

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN PENGAJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TESIS</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TESIS</b> .....	<b>iv</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Lada ( <i>Piper nigrum</i> L).....	5
2.2. Perubahan Iklim .....	7
2.2.1 Dampak Perubahan Iklim pada Produksi Tanaman.....	10
2.2.2 Dampak Perubahan Iklim pada Pendapatan Petani .....	12
2.2.3 Produksi, Produktivitas dan Pendapatan Usahatani .....	13
2.3 Kerangka Fikir .....	15
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>16</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	16
3.2 Populasi Sampel .....	16



3.3	Data dan Metode Pengumpulan Data Penelitian .....	17
3.3.1	Data Penelitian .....	17
3.3.2	Metode Pengumpulan Data Penelitian .....	18
3.4	Metode Analisis Data.....	19
3.5	Definisi Operasional .....	22
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>25</b>
4.1	Hasil .....	25
4.1.1	Perubahan Iklim .....	25
4.1.2	Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Lada .....	28
4.1.3	Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman dan Pendapatan Petani.....	39
4.2	Pembahasan .....	41
4.2.1	Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Tanaman Lada.....	41
4.2.2	Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas dan Pendapatan Petani Lada .....	50
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>55</b>
5.1	Kesimpulan .....	55
5.2	Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>57</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Matriks rumusan masalah dan tujuan, variable, parameter dan Pengukurannya serta metode pengumpulan dan analisis data Penelitian.....	24
2. Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov Test dari faktor suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada sebelum terjadi perubahan iklim selama 7 Tahun (2007-2013) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.....	29
3. Nilai Pairwise Correlation pada uji multikolinearitas dari faktor suhu maksimal, suhu minimal, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada sebelum terjadi perubahan iklim selama 7 Tahun (2007-2013) di Kecamatan Towuti, Kabupaten Luwu Timur .....	30
4. Ringkasan uji autokorelasi dari faktor suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada sebelum terjadi perubahan iklim selama 7 Tahun (2007-2013) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.....	31
5. Model analisis regresi linier berganda faktor suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada sebelum terjadi perubahan iklim selama 7 Tahun (2007-2013) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur .....	32
6. Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov Test dari faktor suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada setelah perubahan iklim selama 7 Tahun (2014-2020) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.....	35
7. Ringkasan uji heteroskedastisitas (Glejser) dari faktor suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada setelah perubahan iklim selama 7 Tahun (2014-2020) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.....	36
8. Nilai Pairwise Correlation pada uji multikolinearitas dari faktor suhu maksimal, suhu minimal, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada setelah perubahan iklim selama 7 Tahun (2014-2020) .....	36
9. Ringkasan uji autokorelasi dari faktor suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada setelah perubahan iklim selama 7 Tahun (2014-2020) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.....	37

<b>Nomor Urut</b>	<b>Halaman</b>
10. Model analisis regresi linier berganda faktor suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada setelah terjadi perubahan iklim selama 7 Tahun (2014-2020) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur .....	38
11. Rata-rata produktivitas tanaman lada pada tiga desa sampel di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.....	33
12. Hasil uji beda rata-rata produktivitas tanaman lada tahun 2018, 2019 dan 2020 di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur .....	34
13. Rata-rata biaya usahatani dan pendapatan petani lada (Rp) pada tiga desa sampel di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur .....	34
14. Hasil uji beda rata-rata pendapatan petani lada pada tahun 2018, 2019 dan 2020 di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur .....	35

<b>Nomor Urut Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Produktivitas tanaman lada sebelum terjadi perubahan iklim dan faktor iklim (suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban dan curah hujan) selama 7 Tahun (2007-2013) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur .....	64
2. Data produktivitas tanaman lada sebelum terjadi perubahan iklim serta faktor iklim (suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan ) selama 7 Tahun (2007-2013) yang di In-kan .....	64
3. Produktivitas tanaman lada sebelum terjadi perubahan iklim dan faktor iklim (suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban dan curah hujan) selama 7 Tahun (2014-2020) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur .....	64
4. Data produktivitas tanaman lada sebelum terjadi perubahan iklim serta faktor iklim (suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan ) selama 7 Tahun (2014-2020) yang di In-kan .....	65
5. Ringkasan uji heteroskedastisitas (Glejser) dari faktor suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada sebelum terjadi perubahan iklim selama 7 Tahun (2007-2013) .....	65
6. Ringkasan uji multikolinearitas faktor suhu maksimal, suhu minimal, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada sebelum terjadi perubahan iklim selama 7 Tahun (2007-2013) .....	65

7. Hasil uji autokorelasi nilai Durbin –Watson faktor suhu maksimal, suhu minimal, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada sebelum terjadi perubahan iklim selama 7 Tahun (2007-2013) .....	66
8. Hasil analisis data regresi berganda faktor suhu maksimal, suhu minimal, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada sebelum terjadi perubahan iklim selama 7 Tahun (2007-2013) .....	66
9. Hasil uji Heteroskedastisitas data faktor suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada setelah perubahan iklim selama 7 Tahun (2014-2020) .....	67
10. Hasil uji Multikolinearitas faktor suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada setelah perubahan iklim selama 7 Tahun (2014-2020).....	67
11. Hasil analisis data regresi berganda faktor suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada setelah perubahan iklim selama 7 Tahun (2014-2020) .....	59
12. Biaya usahatani, pendapatan dan produktivitas tanaman petani lada di Desa Tole Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur tahun 2018 sampai 2020 .....	69
13. Biaya usahatani, pendapatan dan produktivitas tanaman petani lada di Desa Tokalimbo Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur tahun 2018 sampai 2020 .....	72
14. Biaya usahatani, pendapatan dan produktivitas tanaman petani lada di Desa Bantilang Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur tahun 2018 sampai 2020 .....	75
15. Hasil analisis uji beda rata-rata produktivitas tanaman lada milik petani tahun 2018 sampai tahun 2020 di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur melalui Program SPSS .....	78
16. Hasil analisis uji beda rata-rata pendapatan petani tanaman lada tahun 2018 sampai tahun 2020 di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur melalui Program SPSS .....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pikir Penelitian.....	15
2. Perbandingan suhu maksimal bulanan selama 10 tahun (2011 – 2020) dengan suhu maksimal tahunan selama 30 tahun (1981 - 2010) di Kecamatan Towuti, Kabupaten Luwu Timur .....	25
3. Perbandingan suhu minimal bulanan selama 10 tahun (2011 – 2020) dengan suhu minimal tahunan selama 30 tahun (1981 - 2010) di Kecamatan Towuti, Kabupaten Luwu Timur.....	26
4. Perbandingan kelembaban udara bulanan selama 10 tahun (2011–2020) dengan kelembaban udara tahunan selama 30 tahun (1981-2010) di Kecamatan Towuti, Kabupaten Luwu Timur.....	27
5. Perbandingan curah hujan bulanan selama 10 tahun (2011–2020) dengan curah hujan tahunan selama 30 tahun (1981-2010) di Kecamatan Towuti, Kabupaten Luwu Timur.....	27
6. Histogram dan P-Plot SPSS Uji Normalitas faktor suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara, curah hujan dan produksi tanaman lada selama 14 tahun (2007-2020) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur .....	27
7. Grafik scatterplots uji heteroskedastisitas dari faktor suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara dan curah hujan terhadap produktivitas tanaman lada sebelum terjadi perubahan iklim selama 7 Tahun (2007-2013) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.....	30
8. Histogram dan P-Plot SPSS Uji Normalitas faktor suhu maksimum, suhu minimum, kelembaban udara, curah hujan dan produktivitas tanaman lada setelah perubahan iklim selama 7 Tahun (2014-2020) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.....	35
9. Fluktuasi suhu maksimum dan produktivitas tanaman lada (a) sebelum terjadi perubahan iklim (2007-2013) dan (b) setelah terjadi perubahan iklim (2014-2020) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.....	44
10. Fluktuasi suhu minimum dan produktivitas tanaman lada (a) sebelum terjadi perubahan iklim (2007-2014) dan (b) setelah terjadi perubahan iklim (2014-2020) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.....	45
11. Fluktuasi kelembaban udara dan produktivitas tanaman lada (a) sebelum terjadi perubahan iklim (2007-2014) dan (b) setelah terjadi perubahan iklim (2014-2020) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.....	47

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
---------------	----------------

12. Fluktuasi curah hujan dan produktivitas tanaman lada (a) sebelum terjadi perubahan iklim (2007-2014) dan (b) setelah terjadi perubahan iklim (2014-2020) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.....	49
13. Fluktuasi iklim dan produktivitas tanaman lada selama 3 Tahun (2008-2020) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur .....	51
14. Fluktuasi biaya usatani dan pendapatan petani tanaman lada selama 3 Tahun (2008-2020) di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur .....	53

<b>Nomor Urut Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
----------------------------	----------------

1. Kondisi tanaman lada pada tiga desa lokasi penelitian di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.....	80
2. Kunjungan lapangan dan observasi pada kebun lada di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.....	81
3. Wawancara dengan petani tanaman lada di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur .....	82



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Lada (*Piper nigrum L*) atau sering juga disebut merica atau black pepper, merupakan rempah yang banyak diburu orang. Selain digunakan dalam masakan juga lada terkenal karena khasiatnya, sehingga lada dijuluki *King of Spice*. Khasiat lada untuk kesehatan antara lain dapat meningkatkan daya tahan tubuh, mengandung anti oksidan dan anti inflamasi, mencegah kerusakan sel serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Banyak khasiat kuratif dikaitkan dengan lada dalam pengobatan tradisional. Lada digunakan sebagai obat perut dan direkomendasikan sebagai perangsang pertumbuhan rambut. Lada memiliki 2 (dua) komponen utama, yakni minyak adsiri dan piperine, memiliki bau yang sangat tajam dan mudah menguap (Parthasarathy et al., 2017).

Di Indonesia lada merupakan salah satu komoditi andalan ekspor. Meskipun lada bukan merupakan tanaman asli Indonesia namun perannya dalam perputaran ekonomi di Indonesia cukup besar dan sampai saat ini Indonesia dikenal sebagai salah satu negara pengekspor lada terbesar di dunia.

Ekspor lada Indonesia pada Tahun 2020 mencapai 24.788 ton dengan nilai US\$ 75.316 Juta, turun dibandingkan Tahun 2019 mencapai 29.691 ton dengan nilai US\$ 87.706 Juta. Sementara ekspor lada Indonesia di Tahun 2018 sebanyak 28.048,7 ton senilai US\$ 95.297 Juta naik dibandingkan Tahun 2017 sebanyak 22.746,3 ton dengan nilai US\$ 133.477 Juta (Diakses melalui <https://www.bps.go.id> pada tanggal 18 Februari 2022).

Daerah pengembangan lada adalah Lampung dengan jenis lada hitam (*Lampung Black Pepper*) dan Bangka dengan jenis lada putih (*Muntok White Pepper*). Selain itu, banyak pengembangan pertanaman lada baru di Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara (Manohara at al, 2005). Sulawesi Selatan merupakan salah satu sentra produksi lada di Indonesia, pada Tahun 2018 produksi lada di Sulawesi Selatan sebesar 6.631 ton yang merupakan produksi terbesar keempat di Indonesia

setelah Kepulauan Bangka Belitung, Lampung dan Sumatra Selatan (Diakses melalui <https://www.pertanian.go.id> pada tanggal 15 Oktober 2020).

Kabupaten Luwu Timur merupakan sentra tanaman lada terbesar di Sulawesi Selatan. Data yang diakses pada Tanggal 5 November 2020 melalui <https://sulselprov.go.id> menunjukkan bahwa luas areal tanaman lada pada Tahun 2016 di Kabupaten Luwu Timur mencapai 32% dengan produksi mencapai 61% dari total luas areal dan produksi pertanaman lada di Sulawesi Selatan.

Komoditas lada di Kabupaten Luwu Timur merupakan salah satu produk unggulan di bidang pertanian. Luas areal pertanaman lada menempati urutan ke 3 (tiga) setelah kakao dan kelapa sawit, yaitu seluas 5.728,74 ha dengan produksi mencapai 722,19 ton dengan produktivitas 0,13 ton/. Areal pertanaman lada terluas di Kabupaten Luwu Timur berada di Kecamatan Towuti. Pada Tahun 2020 luas areal pertanaman lada di Kecamatan Towuti mencapai 3.971.,28 ha atau sekitar 69,54% dari total luas areal pertanaman lada yang ada di Kabupaten Luwu Timur ha (BPS Luwu Timur Dalam Angka, 2020). Capaian produktivitas lada secara nasional masih rendah (< 1.0 ton/ha). Penurunan produksi antara lain disebabkan oleh perubahan iklim dan serangan OPT, serta rendahnya tingkat pemeliharaan akibat harga yang fluktuatif (BALITTRO, 2012).

Perubahan iklim akan mempengaruhi setidaknya tiga unsur iklim dan komponen alam yang sangat erat kaitannya dengan pertanian, yaitu naiknya suhu udara yang juga berdampak terhadap unsur iklim lainnya, terutama kelembaban dan dinamika atmosfer, berubahnya pola curah hujan dan makin meningkatnya intensitas kejadian iklim ekstrim (anomali iklim) seperti *El-Nino* dan *La-Nina*, dan naiknya permukaan air laut akibat pencairan gunung es di kutub utara (Las, 2007). Perubahan iklim yang ada saat ini dan yang akan datang dapat disebabkan bukan hanya oleh peristiwa alam melainkan juga karena berbagai aktivitas manusia. Perubahan iklim akan mengancam sektor pertanian yang berkaitan dengan ketahanan pangan dan nantinya akan berdampak bagi manusia maupun tanaman. Dampak perubahan iklim memberikan pengaruh yang cukup signifikan di berbagai sektor termasuk sektor pertanian yang nantinya terkait dengan produksi dan pendapatan masyarakat sekitar melalui usahatani.

Iklim selalu berubah menurut ruang dan waktu. Dalam skala waktu perubahan iklim akan membentuk pola atau siklus tertentu, baik harian, musiman, tahunan maupun siklus beberapa tahunan. Selain perubahan yang

berpola siklus, aktivitas manusia menyebabkan pola iklim berubah secara berkelanjutan, baik dalam skala global maupun skala lokal. Perubahan iklim (anomali) akan membawa pengaruh pada intensitas dampak dan sangat tergantung pada tingkat penyimpangannya. Abdulmajeed dan Qaderi (2019), menyatakan bahwa berdasarkan hasil penelitian suhu tinggi menyebabkan penurunan fotosintesis dan kandungan klorofil yang selanjutnya menyebabkan hasil tanaman berkurang. Sedangkan Moritz dan Agudo (2019) melaporkan bahwa pertanian di wilayah Afrika dan Amerika Latin paling rentan terhadap perubahan iklim karena posisi geografisnya. Selanjutnya Falco et al., (2019), menambahkan bahwa diseluruh dunia dampak pemanasan global cenderung bervariasi karena perbedaan iklim local, ekonomi pembangunan dan kapasitas adaptif. Sedangkan Budiastuti (2020) menambahkan bahwa di Indonesia perubahan iklim telah menimbulkan dampak pada penurunan produksi pangan terutama disebabkan oleh peningkatan suhu dan salinitas tanah, cuaca ekstrim yang menyebabkan kekeringan dan banjir, serta serangan hama dan penyakit.

Perubahan iklim yang terjadi sangat mempengaruhi produksi lada. Lada menjadi rentan penyakit dan terhambat pertumbuhannya. Penurunan produksi dan produktivitas lada akan berpengaruh terhadap pendapatan petani lada. Berdasarkan uraian tersebut di atas maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dampak perubahan iklim terhadap produktivitas dan pendapatan petani lada di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dilakukan serangkaian penelitian untuk menjawab pertanyaan berikut :

1. Bagaimana dampak iklim terhadap produktivitas tanaman lada sebelum dan setelah terjadi perubahan iklim di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur ?
2. Bagaimana dampak iklim terhadap produktivitas tanaman lada dan pendapatan petani lada setelah terjadi perubahan iklim di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur ?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis dampak iklim terhadap produktivitas tanaman lada sebelum dan setelah terjadi perubahan iklim di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.
2. Menganalisis dampak iklim terhadap produktivitas tanaman lada dan pendapatan petani lada di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai :

1. Bahan informasi bagi pihak-pihak yang ingin mengetahui dampak perubahan iklim terhadap produksi, produktivitas dan pendapatan petani lada di Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur.
2. Sebagai bahan untuk pengembangan ilmu pengetahuan bagi peneliti dan para pihak yang berhubungan dengan penelitian ini.
3. Bahan pertimbangan bagi pengambil keputusan dalam menentukan kebijakan yang berkaitan dengan komoditas lada terutama bagi Pemerintah Daerah Kabupaten Luwu Timur.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Lada (*Piper nigrum* L)

Lada (*Piper nigrum* L) termasuk dalam famili Piperaceae. Tanaman lada tumbuh baik pada daerah dengan ketinggian 0 – 700 mdpl. Curah hujan yang cocok untuk budidaya lada berkisar 1000 – 3000 mm. Tanaman lada mulai berbuah ketika usia tanaman 2 – 3 tahun. Tanaman lada dapat diperbanyak dengan dua cara yaitu generatif dengan biji dan vegetatif dengan stek. Perbanyak dengan cara vegetatif menggunakan stek lebih praktis, efisien dan bibit yang dihasilkan memiliki sifat yang sama dengan induknya (Suprato dan Yani, 2008).

*Piper nigrum* adalah spesies lada yang umum dibudidayakan di seluruh dunia. Dalam bentuk aslinya, ditemukan secara luas di hutan cemara *Ghats Barat* dan di daerah sekitarnya, dari 0 di atas permukaan laut hingga ketinggian 1.300 m. lada adalah tanaman merambat yang memiliki akar seperti tanaman merambat yang menempel pada pohon pendukung (Parthasarathy et al., 2017).

Lada merupakan tanaman merambat berkayu dengan tinggi dapat mencapai 10 m atau lebih. Tindakan budidaya yang baik adalah saat ketinggian tanaman dibatasi. Sultur dewasa memiliki buku-buku dan berbentuk selinder dan tingginya sekitar 4 m dan diameter 1,5 m (Purseglove et al., 1981).

Tanaman lada merambat dan saat tumbuh menunjukkan pola percabangan dimorfik yang terdiri dari sultur panjang dan sultur buah. Sultur panjang merupakan batang utama atau cabang primer yang tumbuh ke atas dan menempel pada tajuk atau tiang panjat. Ruasnya pendek sekitar 2-10 cm dan memiliki akar lekat disetiap buku. Sultur panjang tidak menghasilkan buah, tetapi mengeluarkan cabang sekunder atau sultur buah. Sultur panjang tumbuh menjalar horizontal disebut sultur cacing dan tumbuh menggantung disebut sultur gantung (Parthasarathy et al., 2017).

Sultur cacing tumbuh di batang utama sebelah bawah pada bagian yang sudah tua. Ruas sultur cacing panjang, berwarna hijau dan kemerahan. Daunnya berukuran kecil. Akar yang muncul dari sultur cacing biasanya sedikit dan kurang

sehat. Sulur cacing tidak bisa menghasilkan buah sehingga kurang bermanfaat bagi tanaman karena letaknya ternaungi oleh dedaunan sehingga tidak mampu berfotosintesis. Keberadaannya justru mengurangi jatah zat makanan untuk bagian tanaman yang lain. Sulur cacing juga kurang baik digunakan sebagai bibit.

Sulur gantung merupakan cabang yang keluar dari batang utama dibagian atas atau bagian yang masih muda. Sulur ini tumbuhnya menggantung karena akar lekatnya tidak mendapat tempat untuk mekatkan diri di tiang panjat. Sulur ini tidak menghasilkan cabang buah dan tidak baik untuk bahan stek. Apabila dibiarkan, sulur ini akan tumbuh terus sehingga mengurangi nutrisi yang diperlukan oleh bagian tanaman yang lain. Sulur gantung sebaiknya dipangkas agar tidak mengganggu pertumbuhan tanaman lada.

Sulur cabang buah merupakan sulur yang keluar dari sulur panjat. Berukuran sedang, beruas pendek dan tidak mengeluarkan akar pada buku-bukunya. Sulur buah sebaiknya dalam keadaan cukup cahaya. Dari sulur buah akan muncul malai bunga yang berubah menjadi buah.

Daun lada umumnya berbentuk bulat telur dengan ujung runcing. Daun lada tunggal muncul disetiap buku tersusun selang-seling. Permukaan atas daun berwarna hijau mengkilap, sedangkan permukaan bawahnya pucat. Pada bagian bawah daun tampak titik-titik kelenjar panjang dan lebar daun masing-masing 8-20 cm dan 4-12 cm. sementara panjang tangkai daun 2-5 cm. setiap helai daun memiliki 5-7 tulang (Rismunandar, 2007).

Tangkai daun lada hitam beralur di permukaan atas. Sel epidermis berbentuk heksagonal dan kutikula tebal dan bergelombang. Sebuah pita kolenkim hadir di bawah epidermis, diikuti oleh 10 sampai 12 baris sel parenkim. Ada rongga lendir di tengah (Revindran, 1990).

Tunas bersifat dimorfik. Pucuk panjat vegetatif ortotropik memberikan kerangka tanaman dan menjadi kokoh, diameter 4 sampai 6 cm pada pangkal dan berkayu dengan kulit batang tebal seperti serpihan. Ruas memiliki panjang 5 sampai 12 cm dengan daun disetiap simpul yang menonjol dan tunas ketiak yang tumbuh menjadi cabang buah dan akar panjat. Cabang buah lateral tidak memiliki akar (Pussegllove et al, 1981).

Stek lada dapat diambil dari sulur panjat, sulur gantung, sulur tanah dan sulur buah. Stek lada berdasarkan jumlah buku dapat digolongkan menjadi 2 jenis yaitu stek panjang dan stek pendek. Bahan yang dibutuhkan untuk stek



panjang adalah 6-8 buku, sedangkan stek pendek menggunakan 2 buku. Steck panjang dinilai kurang efektif dibandingkan stek pendek. Penggunaan stek panjang 6-8 buku memiliki tingkat resiko kegagalan lebih besar. Steck pendek 2 2 buku yang disemai selama tiga bulan menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik (Suprpto dan Yani, 2008). Steck yang umum digunakan yaitu stek satu ruas berdaun tunggal yang berasal dari sulur panjat (cabang orthotrop). Ruas yang digunakan adalah ruas ke 4-9 dari ujung sulur panjat. Persyaratan sulur panjat yang baik digunakan diantaranya tumbuh normal dan sehat, memiliki akar lekat pada buku ruas, daun berwarna hijau tua dan berumur lebih dari 10 tahun (Martin et al, 2015).

Steck berasal dari sulur panjat lebih baik dibandingkan dengan stek yang berasal dari sulur buah, sulur tanah dan sulur gantung karena mampu menghasilkan bibit tanaman yang baik. Steck berasal dari sulur panjat diduga memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi dan adanya keseimbangan antara hormon endogen auksin dan sitokinin sehingga pertumbuhan tunas dan akar seimbang. Pertumbuhan tunas dan akar akan memacu pertumbuhan stek lada (Nengsih et al, 2016).

Pembibitan sangat diperlukan sebagai salah satu cara untuk menyediakan bahan tanaman dalam jumlah banyak. Perbanyak dengan stek dua ruas dinilai mampu menyediakan bahan tanaman dengan cepat, sehingga akan mampu meningkatkan tingkat produksi. Produksi lada dapat meningkat ketika ketersediaan bibit meningkat, dalam hal ini bibit dapat dikatakan sebagai kunci dalam keberhasilan budidaya lada (Nengsih et al, 2016).

## 2.2 Perubahan Iklim

Hansen, Sato dan Ruedy (2012) mengungkapkan bahwa perubahan iklim berarti kemungkinan meningkat kejadian biasa menjadi iklim yang sangat tidak biasa terjadi. Variabilitas alam dan aktivitas manusia merupakan penyebab dari perubahan iklim. Kontribusi dari aktivitas manusia terhadap perubahan iklim meningkat. Kasa (2019), menambahkan bahwa seiring dengan kegiatan manusia yang disebut *biogeochemical activity* akan menimbulkan dampak lingkungan seperti meningkatnya CO<sub>2</sub>, metan, CFC, N<sub>2</sub>O dan yang lain-lain yang dikenal dengan gas rumah kaca. Terakhir kehilangan gas ini mulai dirasakan pengaruh

buruknya yang berujung pada meningkatnya temperatur bumi yang lebih dikenal dengan *global warming* yang berimbas pada pergeseran iklim *climate change*.

Perubahan iklim merupakan salah satu fenomena alam yang dipengaruhi langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia (Haines, 2003). Menurut Rahman (2009), perubahan iklim dapat terlihat dalam jangka waktu puluhan hingga jutaan tahun. Perubahan iklim dapat ditentukan melalui beberapa parameter, salah satunya adalah suhu. Kajian Intergovernmental Panel on Climate Change oleh WMO atau organisasi Meteorologi Dunia dan Program Lingkungan PBB (UNEP), memperkirakan Indonesia akan mengalami kenaikan suhu 1-4 derajat celsius pada Tahun 2050. Kenaikan suhu tersebut akan mempengaruhi dan menurunkan produksi pangan.

Pratama dan Parinduri (2019), menyatakan bahwa pemanasan global yaitu meningkatnya temperatur rata-rata atmosfer, laut dan daratan bumi yang disebabkan oleh aktivitas manusia terutama aktivitas pembakaran bahan bakar fosil (batu bara, minyak bumi dan gas alam), yang melepaskan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan gas-gas lainnya yang dikenal sebagai gas rumah kaca ke atmosfer. Atmosfer semakin penuh dengan gas-gas rumah kaca ini dan semakin menjadi insulator yang menahan lebih banyak pantulan panas matahari dari bumi. Gejala terjadinya pemanasan global dapat diamati dan dirasakan oleh siapapun. Hal tersebut ditandai dengan adanya pergantian musim yang tidak dapat diprediksi. Hujan badai disertai angin puting beliung yang sering terjadi dimana-mana, banjir dan kekeringan yang terjadi pada waktu yang bersamaan, penyakit yang mewabah di banyak tempat, serta terumbu karang yang memutih.

Pemanasan global disebabkan oleh semakin tingginya jumlah emisi gas rumah kaca di atmosfer. Gas-gas rumah kaca (GRK) adalah gas-gas di atmosfer yang memiliki efek penyelimutan karena gas-gas tersebut menyerap panas yang dilepaskan oleh permukaan bumi. Emisi gas rumah kaca (GRK) yang berlangsung pada atau di atas kecepataannya saat ini akan menyebabkan pemanasan lebih lanjut dan memicu perubahan-perubahan lain pada sistem iklim global.

Salah satu akibat peningkatan atau penurunan suhu global adalah perubahan iklim. Menurut Murdiyarsa dalam Subandono et al (2009), perubahan iklim adalah perubahan unsur-unsur iklim dalam jangka waktu panjang (50 sampai 100 tahun) yang dipengaruhi oleh kegiatan manusia yang menghasilkan emisi gas rumah kaca (GRK). GRK yang paling penting yang menangkap panas

di dalam atmosfer adalah uap air dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Gas lain yang terdapat secara alami adalah metana, nitrat oksida dan ozon. Selain itu, ada juga gas buatan yang mempunyai efek rumah kaca amat kuat, yakni klorofluorokarbon (CFC).

Iklim selalu berubah menurut ruang dan waktu. Dalam skala waktu perubahan iklim akan membentuk pola atau siklus tertentu, baik harian, musiman, tahunan maupun siklus beberapa tahun. Selain perubahan yang berpola siklus, aktivitas manusia yang menyebabkan pola iklim berubah secara berkelanjutan, baik dalam skala global maupun skala lokal. Kegiatan manusia merupakan kontribusi terbesar terjadinya pemanasan global. Pembakaran bahan bakar fosil dan alih guna lahan merupakan kegiatan yang mengemisikan gas rumah kaca terbesar ke atmosfer, diikuti oleh kegiatan-kegiatan lain seperti pertanian, peternakan dan persampahan (KLH, 2009).

Pemanasan global menimbulkan perubahan pada iklim bumi yang ditandai dengan meningkatnya jumlah presipitasi (baik berupa hujan maupun salju), perubahan pola angin serta aspek-aspek cuaca ekstrim seperti kemarau, presipitasi berat, gelombang panas dan intensitas topan tropis (KLH, 2009). Menurut Konvensi Kerja PBB tentang Perubahan Iklim United Nation Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) dalam Trenbert et al (1995), perubahan iklim dinyatakan sebagai perubahan pada iklim yang dipengaruhi langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia yang mengubah komposisi atmosfer, yang akan memperbesar keragaman iklim teramati pada periode yang cukup panjang.

Menurut Subandono et al (2009), salah satu unsur iklim yang berfungsi sebagai pengendali cuaca adalah suhu udara. Perubahan iklim dicirikan oleh berubahnya nilai rata-rata atau median dan keragaman dari unsur iklim. Apabila dalam periode waktu yang panjang ada kecenderungan data suhu naik dari waktu ke waktu dan atau fluktuasinya (naik turunnya) semakin membesar atau kejadian anomali iklim semakin sering terjadi dibandingkan periode waktu sebelumnya, maka dapat dikatakan perubahan iklim sudah terjadi.

Fenomena anomaly iklim El Nino dan La Nina merupakan salah satu akibat dari perubahan iklim. El Nino biasanya diikuti dengan penurunan curah hujan dan peningkatan suhu udara sedangkan La Nina menyebabkan peningkatan curah hujan diatas curah hujan normal. Kedua anomaly iklim ini tidak menguntungkan untuk produksi pertanian karena penurunan drastis curah

hujan akibat El Nino dapat memicu kegagalan panen akibat kekeringan, sedangkan kenaikan curah hujan akibat La Nina dapat menimbulkan banjir dan memicu peningkatan gangguan organisme pengganggu tanaman (Irawan, 2006).

Fenomena El Nino dan La Nina adalah sebuah fenomena di ekuatorial Samudra Pasifik yang ditandai oleh anomaly Sea Surface Temperature (SST). Standar pengukuran anomaly SST tersebut dikenal sebagai Oceanic Nino Index (ONI). ONI adalah salah satu indeks utama yang digunakan untuk memantau El Nino-Southern Oscillation (ENSO). Secara singkat ENSO adalah fase hangat dan dingin dari pola iklim berulang disepanjang Samudra Pasifik. Fase hangat dan dingin secara langsung mempengaruhi distribusi curah hujan di daerah tropis dan dapat memiliki pengaruh kuat pada cuaca di seluruh bagian lain di dunia. Fase ENSO terdiri dari tiga fase yaitu El Nino, La Nina dan Natreel atau Normal (Ardiansyah, 2021).

Intensitas El Nino dan La Nina dilihat melalui anomaly SST dimana nilai 0,5-0,9°C termasuk kejadian yang lemah, nilai 1,0-1,4°C termasuk kejadian yang moderat, nilai 1,5-1,9°C termasuk kejadian kuat dan nilai yang sama atau lebih dari 2°C merupakan kejadian yang sangat kuat. Selama Tahun 2005-2017 terjadi El Nino dan La Nina masing-masing sebanyak 4 kali dimana pada Tahun 2015 terjadi El Nino dengan intensitas sangat kuat dan La Nina pada Tahun 2010 dengan intensitas kuat. Secara umum sejak Tahun 2005-2017, fase normal terjadi pada Tahun 2005. 2012. 2013. 2014 dan 2017. Fase El Nino terjadi pada Tahun 2006 (El Nino lemah), 2009 (El Nino moderat), 2015 (El Nino sangat kuat), 2016 (El Nino Kuat). Sedangkan fase La Nina terjadi pada Tahun 2007 dan 2008 (La Nina moderat), 2010 (La Nina kuat) dan 2010 (La Nina moderat) (Kementerian Pertanian, 2019).

### **2. 2. 1 Dampak Perubahan Iklim pada Produksi Tanaman**

Dampak relatif perubahan iklim terhadap ketahanan pangan berbeda antar daerah (Gutman et a.l, 2005: FAO, 2005), baik di daerah tropis maupun subtropis. Namun dampak di daerah tropis lebih besar karena mempunyai variasi curah hujan yang cukup besar (Slingo et al., 2005) yang pada gilirannya mengganggu stabilitas sistem pertanian (Koesmaryono et al, 2008). Fischer et al., (2002), melaporkan bahwa dampak variabilitas dan perubahan iklim juga dapat menurunkan produksi tanaman pangan (serealia) di kawasan Asia

Tenggara antara 2,5% sampai 7,8%. Variabilitas dan perubahan iklim dengan segala dampaknya berpotensi menyebabkan kehilangan produksi tanaman pangan, 20,6% untuk padi, 13,6% untuk jagung dan 12,4% untuk kedelai (Handoko et al., 2008).

Dampak perubahan iklim ekstrim berupa kekeringan menempati urutan pertama penyebab gagal panen. Kondisi ini berimplikasi terhadap penurunan produksi dan kesejahteraan petani (Hadi et al, 2000). Selain berpengaruh langsung terhadap tingkat produksi tanaman pangan, perubahan iklim juga memiliki pengaruh tidak langsung yang dapat menurunkan produktivitas tanaman pangan dengan meningkatnya serangan hama dan penyakit.

Terdapat hubungan erat antara perubahan iklim dan produksi pertanian (Winarto et al, 2013). Pengaruh perubahan iklim terhadap pertanian bersifat multidimensional, mulai dari sumber daya, infrastruktur pertanian dan sistem produksi hingga ketahanan pangan, kesejahteraan petani dan masyarakat pada umumnya.

Penurunan intensitas hujan merupakan salah satu dampak dari perubahan iklim. Menurut studi yang dilakukan oleh Angles dkk.,(2011) menyebutkan bahwa berkurangnya intensitas hujan adalah alasan terbesar dari penurunan hasil panen petani di lahan kering di Dharmaputri India. Penurunan hasil panen tersebut menyebabkan penurunan pendapatan para petani. Penurunan pendapatan petani tersebut merupakan dampak jangka pendek, sedangkan dampak jangka panjangnya adalah berakhirnya profesi petani lahan kering (*off-farm employment*).

Berkurangnya intensitas hujan merupakan faktor penyebab utama penurunan hasil panen (Angles et al, 2011). Variasi iklim seperti kejadian masa kemarau panjang memiliki dampak yang tinggi pada hasil tanaman lahan kering.

Perubahan iklim memiliki pengaruh negatif terhadap produksi pertanian (Utami et al, 2011). Penurunan produksi pertanian ini dikarenakan terjadinya penurunan luas lahan panen akibat dari dampak perubahan iklim. Hasil dari studi tersebut, kejadian La Nina berpengaruh negatif terhadap produksi padi di Jawa. Variabel luas panen dan upah buruh berpengaruh positif terhadap produksi padi di Jawa.

Sektor pertanian sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim karena aktivitasnya sangat tergantung pada kondisi cuaca dan iklim. Selain itu orang yang bermata pencaharian di sektor pertanian cenderung lebih miskin

dibandingkan dengan orang-orang yang bekerja pada sektor lain di kota (Anggarwal, 2008; Jin & Zhu, 2008; Kang et al., 2009 dalam Ruminta dkk., 2018).

Lada adalah tanaman yang sensitif terhadap cuaca dan hasil panen sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Curah hujan total dan distribusinya memainkan peran penting dalam budidaya dan produktivitas lada. Curah hujan tahunan 2000 mm dengan distribusi seragam sangat ideal. Curah hujan 70 mm yang diterima dalam 20 hari selama Mei hingga Juni cukup untuk memicu proses pertunasan dan pembungaan, tetapi begitu proses dimulai harus ada hujan terus menerus sampai buah matang. Musim kering apapun bahkan selama beberapa hari dalam periode kritis 16 minggu (berbunga hingga pematangan buah) akan menghasilkan hasil yang rendah. Pradeepkumar et al, (1999) melaporkan bahwa korelasi yang signifikan diperoleh antara curah hujan yang diterima (mencapai 100 mm untuk mencapai kapasitas lapang selama paruh pertama Mei) dengan hasil lada ( $r = 0,75$ ) dan juga dengan curah hujan yang diterima selama paruh kedua Bulan Juni dan hasil ( $r = 0,90$ ), jika diawali dengan curah hujan pada paruh pertama Bulan Mei. Untuk meningkatkan hasil, diperlukan 82% dari total pertumbuhan tahunan cabang berbuah pada Bulan Juni dan Juli bertepatan dengan musim hujan.

### **2. 2. 2 Dampak Perubahan Iklim pada Pendapatan Petani**

Hasil kajian FAO (2005) menunjukkan variabilitas dan perubahan iklim mempengaruhi 11% lahan pertanian di negara-negara berkembang yang dapat mengurangi produksi bahan pangan dan menurunkan Produk Domestik Bruto (PDB) sampai 16%. Selanjutnya Warren et al (2006) dalam Handoko et al (2008), memprediksi bahwa peningkatan suhu sebesar 3°C akan menimbulkan kelaparan bagi sekitar 600 juta jiwa, terutama di negara-negara berkembang yang penduduknya memiliki resiko kekurangan pangan. Oleh karena itu, dampak adanya perubahan iklim akan mempengaruhi hasil produksi (output) dan penggunaan input, sehingga akan mempengaruhi pendapatan petani.

Penelitian terbaru tentang perubahan iklim telah mencatat bahwa perubahan iklim menunjukkan gejala yang mengidentifikasi adanya ancaman terhadap keberlanjutan produksi pangan di Indonesia (Naylor et al, 2007). Dalam beberapa tahun terakhir ini pergeseran musim hujan menyebabkan pergeseran musim tanam dan panen komoditi pangan (padi, palawija dan sayuran). Banjir



dan kekeringan menyebabkan gagal tanam, gagal panen dan bahkan menyebabkan puso. Hal ini berimplikasi pada penurunan produksi dan pendapatan petani. Akibatnya, sebagai negara dengan penduduk terbanyak keempat di dunia dan salah satu produsen terbesar dan konsumen beras, Indonesia ditandai dengan populasi miskin pedesaan yang bergantung pada produksi padi untuk mata pencaharian mereka (Natawidjaja dkk, 2009).

### **2. 2. 3 Produksi, Produktivitas Tanaman dan Pendapatan Usaha Tani**

Produksi suatu tanaman merupakan resultante dari proses fotosintesa, penurunan asimilat akibat respirasi dan translokasi bahan kering ke dalam hasil tanaman (Jumin, 2010). Sedangkan produktivitas adalah kemampuan tanah untuk menghasilkan produksi tanaman tertentu dalam keadaan pengolahan tanah tertentu. Produktivitas tanaman adalah ukuran kuantitatif hasil tanaman pada luasan tertentu. Penggunaan varietas tanaman baru dan penerapan bahan kimia pertanian yang efisien, sangat berkontribusi pada peningkatan produktivitas tanaman. Produktivitas umumnya didefinisikan sebagai resiko ukuran volume output terhadap ukuran volume penggunaan input (OECD, 2001).

Berusahatani merupakan suatu kegiatan untuk memperoleh produksi di lapangan pertanian, yang pada akhirnya akan dinilai dari biaya yang dikeluarkan dan penerimaan yang diperoleh. Karenanya dalam kegiatan usaha tani, seorang petani berperan sebagai pengelola, sebagai pekerja dan sebagai penanam modal pada usahanya, maka pendapatan dapat digambarkan sebagai balas jasa dari kerjasama faktor-faktor produksi (Soeharjo, 1972 dalam Festiani, 2011).

Penerimaan dalam usahatani adalah total pemasukan yang diterima oleh produsen atau petani dari kegiatan produksi yang sudah dilakukan yang telah menghasilkan uang yang belum dikurangi oleh biaya-biaya yang dikeluarkan selama produksi (Husni et al, 2014). Menurut Ambarsari et al (2014) penerimaan adalah hasil perkalian antara hasil produksi yang telah dihasilkan selama proses produksi dengan harga jual produk. Penerimaan usaha tani dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain luas usahatani, jumlah produksi, jenis dan harga komoditas usahatani yang diusahakan. Faktor-faktor tersebut berbanding lurus, sehingga apabila salah satu faktor mengalami kenaikan atau penurunan maka dapat mempengaruhi penerimaan yang diterima oleh produsen atau petani yang melakukan usaha tani. Semakin besar luas lahan yang dimiliki oleh petani maka

produksinya akan semakin banyak, sehingga permintaan yang akan diterima oleh produsen atau petani semakin besar pula (Sundari, 2011).

Pendapatan adalah selisih antara penerimaan dengan total biaya produksi yang digunakan selama proses produksi (biaya pembelian benih, pupuk, obat-obatan dan tenaga kerja) (Soekartawi, 1995 dalam Syfruwardi et al, 2012). Pendapatan dalam usahatani dibagi menjadi dua, yaitu pendapatan kotor dan pendapatan bersih. Pendapatan kotor adalah pendapatan yang belum dikurangi dengan biaya produksi atau yang biasanya disebut dengan penerimaan. Pendapatan bersih adalah pendapatan yang sudah dikurangi oleh biaya produksi (Tumoko, 2013). Biaya produksi pada usahatani dapat diklasifikasikan berdasarkan sifatnya, yaitu biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*) (Laiya et al, 2017). Biaya tetap yaitu biaya yang besarnya tidak dipengaruhi oleh jumlah barang yang akan diproduksi, misalnya yaitu biaya sewa lahan. Biaya sewa lahan tidak akan berkurang atau bertambah apabila jumlah produksi akan dikurangi atau ditambahkan. Berapapun jumlah produksi, biaya sewa lahan akan tetap dikeluarkan. Sedangkan biaya tidak tetap atau biaya variable yaitu biaya yang besaran nilainya dipengaruhi oleh jumlah barang yang akan diproduksi, misalnya biaya pakan untuk ternak. Biaya pakan akan meningkat apabila jumlah ternak ditambahkan begitu pula sebaliknya.

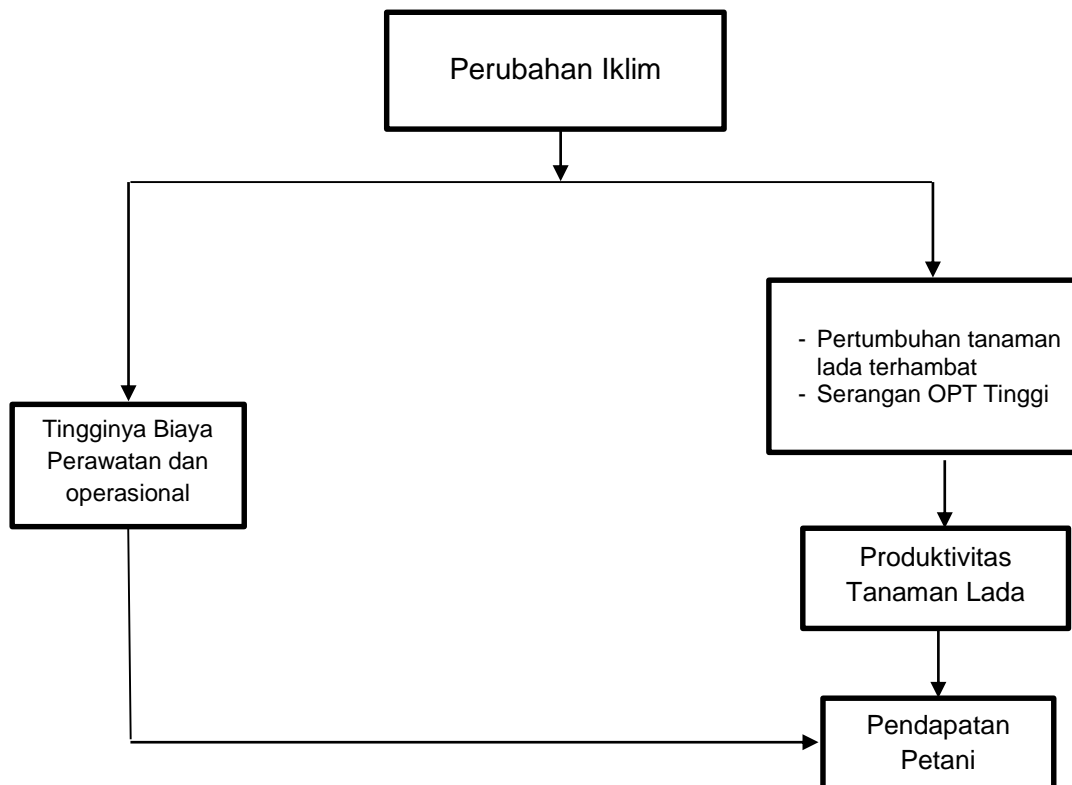
Sama halnya dengan penerimaan, didalam biaya tetap terdapat biaya tunai dan biaya diperhitungkan (Laiya et al, 2017). Biaya tunai yaitu biaya yang benar-benar dikeluarkan secara nyata. Contohnya yaitu biaya yang dikeluarkan untuk pembelian pakan. Biaya tersebut ada dan biaya tersebut benar-benar dikeluarkan secara nyata. Sedangkan biaya diperhitungkan yaitu biaya yang tidak dikeluarkan secara nyata namun biaya tersebut diperhitungkan. Misalnya biaya tenaga kerja dalam keluarga. Biaya TKDK tidak dikeluarkan namun biaya tersebut diperhitungkan.

Besarnya jumlah pendapatan yang diterima oleh petani merupakan besarnya penerimaan dan pengeluaran selama proses produksi. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi besar kecilnya pendapatan yang diterima oleh petani, antara lain skala usaha, tersedianya modal, tingkat harga output, tersedianya tenaga kerja, sarana transportasi dan sistem pemasaran (Faisal, 2015).

Menurut Tiku (2008), tujuan suatu pemilik faktor produksi menghitung analisis pendapatan yaitu (1) untuk menggambarkan keadaan sekarang dari

kegiatan usaha tani, (2) untuk menggambarkan keadaan di masa datang dari kegiatan usahatani, (3) untuk mengetahui tingkat keberhasilan usahatannya. Produsen atau petani dikatakan sukses dalam menjalankan usahatannya apabila (1) pendapatan yang diterima dapat mengembalikan kembalinya modal yang telah digunakan untuk usaha tani, (2) pendapatan yang diterima mencukupi untuk membayar semua biaya produksi yang digunakan selama masa produksi dan (3) pendapatan yang diterima cukup untuk membayar tenaga kerja.

### 2.3 Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian