

**DAMPAK SERANGAN ORGANISME PENGGANGGU
TANAMAN DAN PERUBAHAN IKLIM TERHADAP
PRODUKSI DAN PENDAPATAN PETANI PADI
SAWAH DI SUMATERA UTARA**

TESIS

OLEH

**NURHIJAH
141802033**



**PROGRAM STUDI MAGISTER AGRIBISNIS
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MEDAN AREA
M E D A N
2017**

**DAMPAK SERANGAN ORGANISME PENGGANGGU
TANAMAN DAN PERUBAHAN IKLIM TERHADAP
PRODUKSI DAN PENDAPATAN PETANI PADI
SAWAH DI SUMATERA UTARA**

TESIS

OLEH

NURHIJAH

141802033

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Agribisnis (M.Si)
pada Program Studi Magister Agribisnis, Program Pascasarjana
Universitas Medan Area



**PROGRAM STUDI MAGISTER AGRIBISNIS
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MEDAN AREA
M E D A N
2017**

UNIVERSITAS MEDAN AREA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER AGRIBISNIS

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul: Dampak Serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dan Perubahan Iklim terhadap Produksi dan Pendapatan Petani Padi Sawah Di Sumatera Utara

N a m a : Nurhijjah

N P M : 141802033



Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Retna Astuti, K, MS

Ir. E. Harso Kardhinata, M.Sc

Ketua Program Studi
Magister Agribisnis

Prof. Dr. Ir. Yusniar Lubis, M.MA

ABSTRACT

This study to analyze the effect of planting area, harvested area, area pest attack, flood and wide-reaching impact of drought on rice production in North Sumatra. This research was conducted in the province of North Sumatra. When the study for 3 (three) months starting in June s / d in August, 2016. This form of research is descriptive quantitative analysis method of documentation. The study used data last (time series) of data in the form of rice production in North Sumatra last 5 years (2011 s / d 2015).

The area sampled rice production centers were selected purposively (intentionally) of 3 district centers of production are located on the West coast, namely: Deli Serdang, Simalungun and Langkat. While the East coast region, the sample rice production centers were selected purposively (intentionally) of 3, namely: Mandailing Natal, South Tapanuli and North Padang Lawas District. Evaluation of the development of plant pests (OPT) and the main impact of environmental change on rice production in North Sumatra were statistically analyzed by quantitative analysis with SPSS version 17. The analysis model used is the model of multiple linear regression analysis.

The results of the analysis of multiple linear regression equation influence data pest attack and DPI to rice production in the area of research, namely: $Y = -7,088.258 - 5,058X1 + 10,458X2 + 17,054X3 + 3,082X4 + 1,593X5$. With hypothesis testing; The R^2 means acreage variable (X1), the harvested area (X2), comprehensive pest attack (X3), wide flood (X4) and extensive drought (X5) is able to affect rice production amounted to 97.6% in the study area. Simultaneously acreage variable (X1), the harvested area (X2), comprehensive pest attack (X3), wide flood (X4) and extensive drought (X5) very significant influence on rice production in the study area. Variable planting area (X1), the harvested area (X2), comprehensive pest attack (X3), wide flood (X4) and extensive drought (X5) separately variable harvested area signifikan effect on rice production in the study area.

Keywords; Plant pests, the impact of environmental change, flooding, drought, rice paddy, production

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh luas tanam, luas panen, luas serangan OPT, pengaruh luas banjir dan luas kekeringan terhadap produksi padi sawah di Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan di Propinsi Sumatera Utara. Waktu penelitian selama 3 (tiga) bulan dimulai bulan Juni s/d bulan Agustus 2016. Bentuk penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode analisis dokumentasi. Penelitian menggunakan data yang lalu (*time series*) dengan variabel 5 tahun terakhir (tahun 2011 s/d tahun 2015). Daerah sampel sentra produksi padi dipilih secara *purposive* (sengaja) sebanyak 3 kabupaten sentra produksi yang berada di pantai Barat yaitu: Kabupaten Deli Serdang, Kabupaten Simalungun dan Kabupaten Langkat. Sedangkan daerah pantai Timur, sampel sentra produksi padi dipilih secara *purposive* (sengaja) sebanyak 3 yaitu: Kabupaten Mandailing Natal, Kabupaten Tapanuli Selatan dan Kabupaten Padang Lawas Utara. Evaluasi perkembangan organisme pengganggu tanaman (OPT) utama dan dampak perubahan lingkungan terhadap produksi padi sawah di Sumatera Utara dianalisis secara statistik dengan analisis kuantitatif dengan bantuan program *SPSS versi 17*. Model analisis yang akan digunakan adalah model analisis regresi linear berganda.

Hasil analisis linier berganda diperoleh persamaan regresi data pengaruh serangan OPT dan DPI terhadap produksi padi sawah di daerah penelitian yaitu: $Y = -7.088,258 - 5,058X_1 + 10,458X_2 + 17,054X_3 + 3,082X_4 + 1,593X_5$. Dengan pengujian hipotesis; Nilai R^2 artinya variabel luas tanam (X_1), luas panen (X_2), luas serangan OPT (X_3), luas banjir (X_4) dan luas kekeringan (X_5) mampu mempengaruhi produksi padi sawah sebesar 97,6% di daerah penelitian. Secara simultan variabel luas tanam (X_1), luas panen (X_2), luas serangan OPT (X_3), luas banjir (X_4) dan luas kekeringan (X_5) berpengaruh sangat signifikan terhadap produksi padi sawah di daerah penelitian. Variabel luas tanam (X_1), luas panen (X_2), luas serangan OPT (X_3), luas banjir (X_4) dan luas kekeringan (X_5) secara terpisah variabel luas panen berpengaruh signifikan terhadap produksi padi sawah di daerah penelitian.

Kata Kunci; Organisme pengganggu tanaman, dampak perubahan lingkungan, banjir, kekeringan, padi sawah, produksi

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Evaluasi Luas Serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Utama dan Dampak Perubahan Iklim terhadap Produksi Padi di Sumatera Utara” sebagai syarat menyelesaikan pendidikan Program Pascasarjana Program Studi Magister Agribisnis Universitas Medan Area.

Dalam penyusunan tesis ini sampai selesai, penulis banyak mendapat bimbingan, pengarahan, dan bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Medan Area, Prof. Dr. H.A. Ya'kub Matondang, MA
2. Direktur Pascasarjana Magister Universitas Medan Area, Prof. Dr.Ir. Retna Astuti K., MS.
3. Ketua Program Studi Magister Agribisnis, Prof. Dr. Ir. Yusniar Lubis, M.MA
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Retna Astuti, K, MS selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Ir. E. Harso Kardhinata, M.Sc selaku Dosen Pembimbing II
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Pascasarjana Magister Agribisnis Universitas Medan Area.
7. Seluruh staff dan pegawai Pascasarjana Universitas Medan Area.
8. Rekan-rekan mahasiswa Pascasarjana Magister Agribisnis Angkatan 2014 Universitas Medan Area.

9. Bapak Bupati, Kepala Dinas Terkait, Bapak Camat terkait, Kepala Desa terkait beserta jajaran yang membantu dalam pengumpulan data penelitian.
10. Keluarga: Suami, anak, orang tua yang tersayang dan semuanya yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tesis ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis membuka diri untuk menerima saran maupun kritikan yang konstruktif, dari para pembaca demi penyempurnaannya dalam upaya menambah khasanah pengetahuan dan bobot dari Tesis ini. Semoga Tesis ini dapat bermanfaat, baik bagi perkembangan ilmu pengetahuan maupun bagi dunia usaha dan pemerintah.



Medan, 1 Maret 2017

Penulis,

(Nurhijjah)

DAFTAR ISI

JUDUL	
ABSTRACT	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah.....	9
1.3. Tujuan Penelitian.....	9
1.4. Manfaat Penelitian.....	9
1.5. Kerangka Pemikiran Konseptual	10
1.6. Hipotesis	11
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Program Pemerintah Di Bidang Pangan.....	12
2.2. Tanaman Padi dan Teknologi	24
2.3. Produktivitas dan Luas Panen Padi di Indonesia.....	30
2.4. Keadaan Produksi Padi Di Sumatera Utara	30
2.5. Kendala Produksi Padi Akibat OPT dan DPI	31
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	48
3.2. Bentuk Penelitian.....	48
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian.....	48
3.4. Teknik Pengumpulan Data	49
3.5. Variabel dan Defenisi Operasional Penelitian.....	50
3.6. Teknik Analisis Data	52
3.6.1 Koefisien Determinasi (R^2)	52
3.6.2 Uji F.....	53
3.6.3 Uji t	54
3.6.4 Pengujian Hipotesis secara parsial (Uji t).....	55
3.6.5 Uji Statistik F.....	56
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Gambaran Umum Daerah Penelitian.....	58
4.2. Serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Utama Terhadap Padi Sawah Di Sumatera Utara	65

4.3. Dampak Perubahan Iklim (DPI) Terhadap Padi Sawah Di Sumatera Utara	75
4.4. Dampak Perkembangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Utama dan Dampak Perubahan Iklim terhadap Produksi Padi Sawah di Sumatera Utara	93
4.5. Analisis Pendapatan Usaha tani Padi Sawah di Sumatera Utara.....	96
4.6. Dampak Perkembangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Utama dan Dampak Perubahan Lingkungan terhadap Pendapatan Petani Padi Sawah di Sumatera Utara	97
4.7. Pembahasan	101
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	109
5.2. Saran	110
DAFTAR PUSTAKA	111



DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Luas Lahan Padi Sawah Terluas Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2009 s/d 2013	4
2.	Tabel Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Padi Sumatera Utara Tahun menurut Kabupaten/Kota Tahun 2015	6
3.	Tabel Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Tanaman Padi Nasional Tahun 2011 s/d 2015.....	30
4.	Tabel Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Tanaman Padi Sumatera Utara Tahun 2011 s/d 2015.....	31
5.	Tabel Serangan OPT pada Padi sawah di Kabupaten Deli Serdang Tahun 2011 s/d 2015.....	65
6.	Tabel Serangan OPT pada Padi sawah Berdasarkan Jenis OPT di Kabupaten Deli Serdang Tahun 2011 s/d 2015.....	66
7.	Tabel Serangan OPT pada Padi sawah di Kabupaten Simalungun Tahun 2011 s/d 2015.....	67
8.	Tabel Serangan OPT pada Padi sawah Berdasarkan Jenis OPT di Kabupaten Simalungun Tahun 2011 s/d 2015	68
9.	Tabel Serangan OPT pada Padi sawah di Kabupaten Langkat Tahun 2011 s/d 2015.....	69
10.	Tabel Serangan OPT pada Padi sawah Berdasarkan Jenis OPT di Kabupaten Langkat Tahun 2011 s/d 2015.....	69
11.	Tabel Serangan OPT pada Padi sawah di Kabupaten Mandailing Natal Tahun 2011 s/d 2015.....	70
12.	Tabel Serangan OPT pada Padi sawah Berdasarkan Jenis OPT di Kabupaten Mandailing Natal Tahun 2011 s/d 2015.....	71
13.	Tabel Serangan OPT pada Padi sawah di Kabupaten Tapanuli Selatan Tahun 2011 s/d 2015.....	72
14.	Tabel Serangan OPT pada Padi sawah Berdasarkan Jenis OPT di Kabupaten Tapanuli Selatan Tahun 2011 s/d 2015.....	72
15.	Tabel Serangan OPT pada Padi sawah di Kabupaten Padang Lawas Utara Tahun 2011 s/d 2015.....	73
16.	Tabel Serangan OPT pada Padi sawah Berdasarkan Jenis OPT di Kabupaten Padang Lawas Utara Tahun 2011 s/d 2015.....	74
17.	Tabel DPI pada Padi sawah perkecamatan di Kabupaten Deli Serdang Tahun 2011 s/d 2015.....	75
18.	Tabel DPI pada Padi sawah di Kabupaten Deli Serdang Tahun 2011 s/d 2015.....	76
19.	Tabel DPI pada Padi sawah perkecamatan di Kabupaten Simalungun Tahun 2011 s/d 2015.....	77

20. Tabel DPI pada Padi sawah di Kabupaten Simalungun Tahun 2011 s/d 2015.....	78
21. Tabel DPI pada Padi sawah perkecamatan di Kabupaten Langkat Tahun 2011 s/d 2015.....	79
22. Tabel DPI pada Padi sawah di Kabupaten Langkat Tahun 2011 s/d 2015.....	80
23. Tabel DPI pada Padi sawah perkecamatan di Kabupaten Mandailing Natal Tahun 2011 s/d 2015.....	81
24. Tabel DPI pada Padi sawah di Kabupaten Mandailing Natal Tahun 2011 s/d 2015.....	82
25. Tabel DPI pada Padi sawah perkecamatan di Kabupaten Tapanuli Selatan Tahun 2011 s/d 2015.....	83
26. Tabel DPI pada Padi sawah di Kabupaten Tapanuli Selatan Tahun 2011 s/d 2015.....	83
27. Tabel DPI pada Padi sawah perkecamatan di Kabupaten Padang Lawas Utara Tahun 2011 s/d 2015.....	85
28. Tabel DPI pada Padi sawah di Kabupaten Padang Lawas Utara Tahun 2011 s/d 2015.....	85
29. Tabel Hasil Uji R ² (Koefisien determinasi)	94
30. Tabel Hasil Uji F (Uji Pengaruh serempak)	95
31. Tabel Hasil Uji t (Uji Pengaruh terpisah)	95
32. Luas Lahan, Produksi, Nilai Produksi, Biaya Produksi dan Pendapatan Bersih Usaha tani Padi Sawah di Daerah Penelitian.....	97
33. Tabel Hasil Hasil Uji R ² (Koefisien Determinasi)	99
34. Tabel Hasil Uji f (Uji Pengaruh serempak)	99
35. Tabel Hasil Uji t (Uji Pengaruh Terpisah)	100

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Kerangka Pemikiran Konseptual	10
2.	Perkembangan Serangan OPT di Kabupaten Deli Serdang Tahun 2011-2015	67
3.	Perkembangan Serangan OPT di Kabupaten Simalungun Tahun 2011-2015 .	68
4.	Perkembangan Serangan OPT di Kabupaten Langkat Tahun 2011-2015	70
5.	Perkembangan Serangan OPT di Kabupaten Mandailing Natal Tahun 2011-2015	71
6.	Perkembangan Serangan OPT di Kabupaten Tapanuli Selatan Tahun 2011-2015	73
7.	Perkembangan Serangan OPT di Kabupaten Padang Lawas Utara Tahun 2011-2015	75
8.	Perkembangan Dampak Perubahan Iklim di Kabupaten Deli Serdang Tahun 2011-2015	77
9.	Perkembangan Dampak Perubahan Iklim di Kabupaten Simalungun Tahun 2011-2015	79
10.	Perkembangan Dampak Perubahan Iklim di Kabupaten Langkat Tahun 2011-2015	80
11.	Perkembangan Dampak Perubahan Iklim di Kabupaten Mandailing Natal Tahun 2011-2015	82
12.	Perkembangan Dampak Perubahan Iklim di Kabupaten Tapanuli Selatan Tahun 2011-2015	84
13.	Perkembangan Dampak Perubahan Iklim di Kabupaten Padang Lawas Utara Tahun 2011-2015	86
14.	Perbandingan Luas Serangan OPT Pada Padi sawah di Pantai Barat Tahun 2011 s/d 2015.....	87
15.	Perbandingan Luas Serangan OPT Pada Padi sawah di Pantai Timur Tahun 2011 s/d 2015.....	87
16.	Perbandingan Luas Terdampak Banjir Pada Padi sawah di Pantai Barat Tahun 2011 s/d 2015.....	88
17.	Perbandingan Luas Terdampak Banjir Pada Padi sawah di Pantai Timur Tahun 2011 s/d 2015.....	88
18.	Perbandingan Luas Terdampak Kekeringan Pada Padi sawah di Pantai Barat Tahun 2011 s/d 2015.....	89
19.	Perbandingan Luas Terdampak Kekeringan Pada Padi sawah di Pantai Timur Tahun 2011 s/d 2015.....	89
20.	Perbandingan Rata-rata Produksi Padi sawah di Pantai Barat Tahun 2011 s/d 2015.....	90
21.	Perbandingan Rata-rata Produksi Padi sawah di Pantai Timur Tahun 2011 s/d 2015.....	90
22.	Perbandingan Luas Tanam Padi sawah di Pantai Barat	

Tahun 2011 s/d 2015.....	91
23. Perbandingan Luas Tanam Padi sawah di Pantai Timur Tahun 2011 s/d 2015.....	91
24. Perbandingan Luas Panen Padi sawah di Pantai Barat Tahun 2011 s/d 2015.....	92
25. Perbandingan Luas Panen Produksi Padi sawah di Pantai Timur Tahun 2011 s/d 2015.....	92



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Tingkat Serangan OPT Terhadap Tanaman Padi di Daerah Penelitian, 2011.....	113
2.	Tingkat Serangan OPT Terhadap Tanaman Padi di Daerah Penelitian, 2012.....	115
3.	Tingkat Serangan OPT Terhadap Tanaman Padi di Daerah Penelitian, 2012.....	117
4.	Tingkat Serangan OPT Terhadap Tanaman Padi di Daerah Penelitian, 2012.....	119
5.	Tingkat Serangan OPT Terhadap Tanaman Padi di Daerah Penelitian, 2012.....	121
6.	Tingkat Serangan OPT Terhadap Tanaman Padi Tahun 2011-2015 di Daerah Penelitian.....	123
7.	Tingkat Dampak Perubahan Iklim Terhadap Tanaman Padi di Daerah Penelitian, 2011.....	125
8.	Tingkat Dampak Perubahan Iklim Terhadap Tanaman Padi di Daerah Penelitian, 2012	127
9.	Tingkat Dampak Perubahan Iklim Terhadap Tanaman Padi di Daerah Penelitian, 2013	129
10.	Tingkat Dampak Perubahan Iklim Terhadap Tanaman Padi di Daerah Penelitian, 2014	131
11.	Tingkat Dampak Perubahan Iklim Terhadap Tanaman Padi di Daerah Penelitian, 2015	133
12.	Tingkat Dampak Perubahan Iklim Terhadap Tanaman Padi di Daerah Penelitian, 2012 Tingkat Dampak Perubahan Iklim Terhadap Tanaman Padi Tahun 2011-2015.....	135
13.	Luas Tanam, Panen, Serangan OPT dan Produksi Pada Tanaman Padi Sawah Tahun 2011-2015 di Daerah Penelitian.....	137
14.	Luas Dampak Perubahan Iklim Terhadap Tanaman Padi Sawah Tahun 2011-2015 di Daerah Penelitian	139
15.	Pendapatan Petani Padi Sawah Tahun 2011 di Daerah Penelitian.....	141
16.	Pendapatan Petani Padi Sawah Tahun 2012 di Daerah Penelitian.....	143
17.	Pendapatan Petani Padi Sawah Tahun 2013 di Daerah Penelitian.....	145
18.	Pendapatan Petani Padi Sawah Tahun 2014 di Daerah Penelitian.....	147
19.	Pendapatan Petani Padi Sawah Tahun 2015 di Daerah Penelitian.....	149
20.	Pendapatan Petani Padi Sawah Tahun 2011-2015 di Daerah Penelitian.....	151
21.	Data Regresi Linier Perkembangan Serangan OPT dan DPI terhadap Produksi Padi sawah Di Daerah Penelitian.....	153
22.	Data Regresi Linier Perkembangan Serangan OPT dan DPI terhadap Produksi Padi sawah Di Daerah Penelitian.....	154

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan beras setiap tahun selalu meningkat, sebagai akibat dari peningkatan jumlah penduduk untuk memenuhi kebutuhan pangan bagi rakyat. Pemerintah telah menetapkan swasembada pangan berkelanjutan yang harus dicapai 3 (tiga) tahun kedepan. Untuk pencapaian swasembada berkelanjutan tersebut diperlukan upaya peningkatan produksi yang luar biasa yang disebut dengan upaya khusus (UPSUS). Upaya peningkatan produksi khususnya padi terus digulirkan pemerintah pusat dengan strategi penambahan areal tanam, peningkatan Indeks pertanaman dan cetak sawah baru serta peningkatan produktivitas melalui bantuan benih, pupuk dan alat mesin pertanian. Namun demikian peningkatan indeks pertanaman padi terus menerus akan menyebabkan perubahan ekologi dan terciptanya ekosistem pertanian monokultur, sehingga mendorong munculnya perkembangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) berupa hama dan penyakit yang menyerang pertanaman yang dapat merusak tanaman hingga gagal panen.

Berdasarkan laporan dari petugas Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT-PHP) bahwa OPT utama yang menyerang pertanaman padi di Sumatera Utara selama 5 (lima) tahun terakhir adalah Hama tikus, Penggerek Batang, Wereng Batang Coklat (WBC), Penyakit Blas dan Kresek (Hawar daun Bakteri). Serangan OPT tersebut dapat menyebabkan kehilangan hasil secara signifikan.

Demikian juga dengan perubahan iklim (*climate change*) merupakan variabel yang sangat menentukan produksi padi di Sumatera Utara. Perubahan iklim merupakan isu yang sangat penting yang banyak diperbincangkan di tingkat dunia saat ini. Iklim bumi sedang berubah secara cepat karena meningkatnya emisi gas rumah kaca (GRK) sebagai akibat aktivitas manusia. Meningkatnya kandungan GRK menimbulkan efek rumah kaca (*greenhouse effect*) di atmosfer. Efek GRK ini menyerap radiasi gelombang panjang yang menyebabkan suhu bumi meningkat. Di dalam Protokol Kyoto gas-gas yang diklasifikasikan sebagai GRK adalah Karbondioksida (CO_2) Metana (CH_4), Nitrit oksida (N_2O), Hidrofluorokarbon (HFC), Perfluorokarbon (PFC), dan Sulfat Heksafuorida (SF_6).

Penelitian menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan suhu permukaan sebesar $0,7^\circ\text{C}$ sejak tahun 1900. Selama 30 tahun terakhir terjadi peningkatan suhu global secara cepat dan konsisten sebesar $0,2^\circ\text{C}$ per decade. Sepuluh tahun terpanas terjadi pada periode setelah tahun 1990. Tanda-tanda perubahan dapat dilihat pada mekanisme fisik maupun biologis. Sebagai contoh perpindahan berbagai spesies sejauh 6 km kearah kutub setiap dekade selama 30-40 tahun terakhir. Indikator lainnya adalah perubahan kejadian musiman seperti proses pembungaan dan bertelur yang lebih cepat 2-3 hari pada setiap dekade di daerah temperate (Root *et al*, 2005).

Pemicu utama terjadinya peningkatan emisi GRK adalah pesatnya perkembangan ekonomi dunia. Peningkatan emisi berkorelasi positif dengan peningkatan produk domestik bruto (PDB). Amerika dan Eropa memproduksi

70% emisi CO₂ dari sektor energi sejak tahun 1850. Sebaliknya negara berkembang yang termasuk dalam non Annex1 pada protocol Kyoto hanya menyumbang seperempat dari total emisi. Prediksi ke depan sumbangan negara berkembang mencapai Indonesia sebagai negara kepulauan tidak terlepas dari dampak perubahan iklim. Pemanasan global yang ditengarai menyebabkan mencairnya es di kutub mengakibatkan meningkatnya permukaan air laut. Sebagai negara dengan garis pantai yang panjang dan pulau-pulau kecil yang banyak, peningkatan permukaan laut akan menyebabkan tergenangan daerah pesisir dan hilangnya pulau-pulau kecil di Indonesia.

Firman (2009) menyatakan terjadinya peningkatan rata-rata suhu udara menyebabkan terjadinya penguapan air yang tinggi, sehingga menyebabkan atmosfer basah dan intensitas curah hujan meningkat. Menurut Naylor (2006) *dalam* Diposaptono (2009), perubahan pola curah hujan di Indonesia akan mengarah pada terlambatnya awal musim hujan dan kecenderungan lebih cepat berakhirnya musim hujan. Hal ini berarti bahwa musim hujan terjadi dalam waktu yang lebih singkat, tetapi memiliki intensitas curah hujan yang lebih tinggi.

Menghadapi perubahan iklim global, Pemerintah Indonesia telah berkomitmen untuk menurunkan emisi GRK secara nasional hingga 26% pada tahun 2020 dengan menggunakan sumber pendanaan dalam negeri, serta penurunan emisi hingga 41% jika ada dukungan internasional dalam aksi mitigasi. Kegiatan ini dituangkan dalam Program Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (Bappenas, 2010).

Mitigasi terhadap perubahan iklim pada sektor pertanian harus didorong melalui penggunaan pupuk organik dan pestisida ramah lingkungan yang mengacu pada pengelolaan hama terpadu serta menggalakkan penggunaan mesin yang efisien. Selain itu perlu dilakukan penurunan tinggi genangan air, karena selain bisa menghemat air juga bisa mengurangi aktifitas bakteri yang menghasilkan gas CH₄. Sisa tanaman sebaiknya ditanamkan ke dalam tanah untuk menambah bahan organik tanah serta mengurangi produksi gas CH₄. Perlu dikembangkan sistem irigasi ramah lingkungan, yakni sistem irigasi yang tidak menggunakan energi penggerak berbahan bakar fosil. Limbah pertanian dan agroindustri dapat diolah menjadi kompos guna mengurangi emisi GRK. Terkait dengan pemupukan, perlu dilakukan efisiensi pemupukan dan penggunaan varietas padi yang responsif terhadap pupuk Nitrogen. Hal ini perlu dilakukan karena peningkatan produksi pertanian di masa yang akan datang bukan hanya ditujukan untuk stabilitas ketahanan pangan, tetapi juga untuk mitigasi emisi GRK dan stabilitas ketahanan energi.

Sumatera Utara merupakan salah satu provinsi penyangga padi nasional. Sumatera Utara termasuk dalam 10 (sepuluh) besar provinsi yang memiliki lahan sawah yang terluas di Indonesia. Tabel mengenai luas lahan padi sawah menurut provinsi disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Luas Lahan Padi Sawah Terluas Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 2009-2013

Provinsi/Tahun	Luas Lahan Padi Sawah (Hektar)				
	2009	2010	2011	2012	2013
1. ACEH	359.751	313.649	307.556	308.973	300.808
2. SUMUT	464.256	468.724	467.138	448.722	438.346

Provinsi/Tahun	Luas Lahan Padi Sawah (Hektar)				
	2009	2010	2011	2012	2013
3. SUMBAR	228.176	229.693	231.463	230.775	224.182
4. RIAU	122.738	115.961	115.897	109.585	93.338
5. JAMBI	117.336	112.434	113.757	113.379	113.546
6. SUMSEL	611.072	611.386	629.355	610.314	612.424
7. LAMPUNG	349.144	345.437	350.949	364.111	360.237
8. JAWA BARAT	937.373	930.268	930.507	923.575	925.042
9. JAWA TENGAH	960.768	962.471	960.970	962.289	952.525
10. JAWA TIMUR	1.100.517	1.107.276	1.106.449	1.105.550	1.102.863
11. BANTEN	195.809	196.744	197.165	195.951	194.716
12. NTB	236.420	238.619	240.180	246.569	253.021
13. NTT	139.943	142.479	144.574	148.810	169.063
14. KALBAR	300.906	307.016	318.581	322.541	330.883
15. KALTENG	171.428	175.633	202.237	226.903	210.807
16. KALSEL	464.581	436.318	457.155	451.869	440.429
17. SULTEN	130.879	136.241	137.786	143.475	146.721
18. SULSEL	565.601	572.089	576.559	592.376	602.728

Sumber: BPS, 2015

Tabel di atas menunjukkan bahwa luas padi sawah Sumatera Utara menempati urutan ke 7 (tujuh) provinsi yang memiliki luas lahan padi sawah di Indonesia. Provinsi dengan luas tertinggi adalah Jawa Timur dengan luas padi sawah 1.102.863 hektar.

Data luas panen, produksi dan rata-rata produksi padi sawah Sumatera Utara menurut kabupaten/ kota tahun 2015 disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Luas Panen, Produksi dan Rata-Rata Produksi Padi Sawah Sumatera Utara Menurut Kabupaten/ Kota Tahun 2015

Kabupaten/Kota	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Rata-rata Produksi (kw/ha)
1. N i a s	13.983	51.597	36,90
2. Mandailing Natal	35.323	155.502	44,02
3. Tapanuli Selatan	29.325	146.181	49,85
4. Tapanuli Tengah	25.256	107.665	42,63
5. Tapanuli Utara	21.198	95.905	45,24
6. Toba Samosir	21.145	113.632	53,74
7. Labuhanbatu	25.084	103.894	41,42
8. A s a h a n	17.835	83.198	46,65
9. Simalungun	82.349	471.162	57,22
10. D a i r i	13.008	62.641	48,16
11. K a r o	14.298	79.738	55,77
12. Deli Serdang	84.286	445.597	52,87
13. L a n g k a t	73.357	373.188	50,87
14. Nias Selatan	17.791	69.541	39,09
15. Humbang Hasundutan	18.179	85.582	47,08
16. Pakpak Bharat	2.575	11.952	46,42
17. Samosir	8.864	42.459	47,90
18. Serdang Bedagai	63.601	340.916	53,60
19. Batu Bara	34.385	160.374	46,64
20. Padang Lawas Utara	14.867	65.361	43,96
21. Padang Lawas	17.019	72.110	42,37
22. Labuhanbatu Selatan	637	2.642	41,47
23. Labuhanbatu Utara	35.771	152.999	42,77
24. Nias Utara	5.729	20.255	35,36
25. Nias Barat	2.896	10.776	37,21
26. S i b o l g a	-	-	-
27. Tanjungbalai	339	1.530	45,13
28. Pematangsiantar	4.309	24.423	56,68
29. Tebing Tinggi	1.031	4.702	45,60
30. M e d a n	3.153	13.020	41,29
31. B i n j a i	4.041	19.470	48,18
32. Padangsidempuan	8.833	42.439	48,05
33. Gunungsitoli	2.701	9.811	36,32
Total	703.168	3.440.262	48,93

Sumber : BPS Provinsi Sumatera Utara 2016

Tabel di atas menunjukkan bahwa kabupaten yang memiliki produksi padi tertinggi adalah Kabupaten Simalungun sedangkan yang terendah adalah Tanjung Balai.

Data dari UPTD.Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Sumatera Utara menjelaskan bahwa pengendalian organisme pengganggu tanaman utama yang merusak tanaman padi selama 5 (lima) tahun terakhir adalah hama tikus, penggerek batang, penyakit blas dan keresek (hawar daun bakteri). Dari hasil monitoring dilapangan masih sering terjadi serangan hama yang sulit diatasi pada lahan sawah milik petani, masih banyak ditemukan petani yang tidak memahami dan mengetahui pola budidaya tanaman sehat, masih banyak petani yang tidak mengetahui bagaimana cara melakukan pengendalian hama tanaman padi secara baik atau yang dikenal dengan pengendalian hama terpadu (PHT). Pada lahan padi sawah petani banyak ditemukan musuh alami dari hama tanaman padi yang mati, hal ini diduga akibat penggunaan pestisida yang salah.

Permasalahan penggunaan pestisida dalam usahatani padi sawah yang sering tidak terkendali dan menimbulkan masalah baru inilah yang mendorong pemerintah mengeluarkan kebijakan Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 1986 tentang Pelanggaran 53 Jenis Insektisida Untuk Pengendalian Hama, kemudian menjadi tonggak sejarah bagi penerapan pengendalian hama terpadu untuk tanaman padi. Pilihan untuk mengurangi pestisida dalam usahatani padi pada satu sisi dan peningkatan produksi padi pada sisi yang lain menyebabkan petani memerlukan petunjuk jelas bagaimana upaya petani dalam berusahatani untuk mengurangi resiko kerusakan lingkungan tetapi sekaligus juga kesejahteraan petani meningkat. (Wardoyo, 1997). Implementasi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) merupakan pilihan yang tepat untuk menjawab delamatis tersebut, karena

PHT bertujuan untuk membatasi penggunaan pestisida sedikit mungkin, tetapi sasaran kualitas dan kuantitas produksi masih dapat dicapai. Secara global prinsip PHT sangat didorong oleh semakin meningkatnya kesadaran manusia terhadap kualitas lingkungan hidup dan pengembangan konsep pembangunan yang terlanjutkan.

Dampak perubahan iklim (DPI) sangat dirasakan di Sumatera Utara yang menimbulkan fenomena ekstrem berupa banjir dan kekeringan yang berimbas pada produksi padi. Banjir dan kekeringan merupakan dua kejadian ekstrimitas yang berbeda seperti dua sisi dari satu keping mata uang logam. Kejadian tersebut silih berganti, bahkan diperkirakan tidak akan dapat diatasi dalam jangka menengah. Proporsi ini dipastikan akan terus memburuk karena lahan yang sampai saat ini belum rawan banjir dan kekeringan dapat berubah menjadi rawan banjir, rawan kekeringan atau rawan keduanya. Ilustrasi ini menunjukkan bahwa banjir dan kekeringan merupakan masalah nasional yang harus diselesaikan secara bertahap dengan mengerahkan segala sumberdaya dan semua pemangku kepentingan. Paling ada beberapa dampak banjir dan kekeringan partisipatif yaitu: peningkatan luas wilayah persawahan yang terkena banjir dan kekeringan, dengan dampak penurunan produksi sampai gagal panen (puso) terus meningkat, terjadi banjir dan kekeringan pada tahun yang sama saat terjadi anomali iklim maupun kondisi iklim normal.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian ini dengan harapan untuk dapat mengetahui dampak dari serangan

organisme pengganggu tanaman (OPT) dan dampak perubahan iklim terhadap produksi padi sawah dan pendapatan petani di Sumatera Utara.

1.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh luas tanam, luas panen, luas serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), luas banjir dan luas kekeringan terhadap produksi padi sawah di Sumatera Utara?
2. Bagaimana pengaruh luas tanam, luas panen, luas serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), luas banjir dan luas kekeringan terhadap pendapatan petani padi sawah di Sumatera Utara?

1.3. Tujuan Penelitian

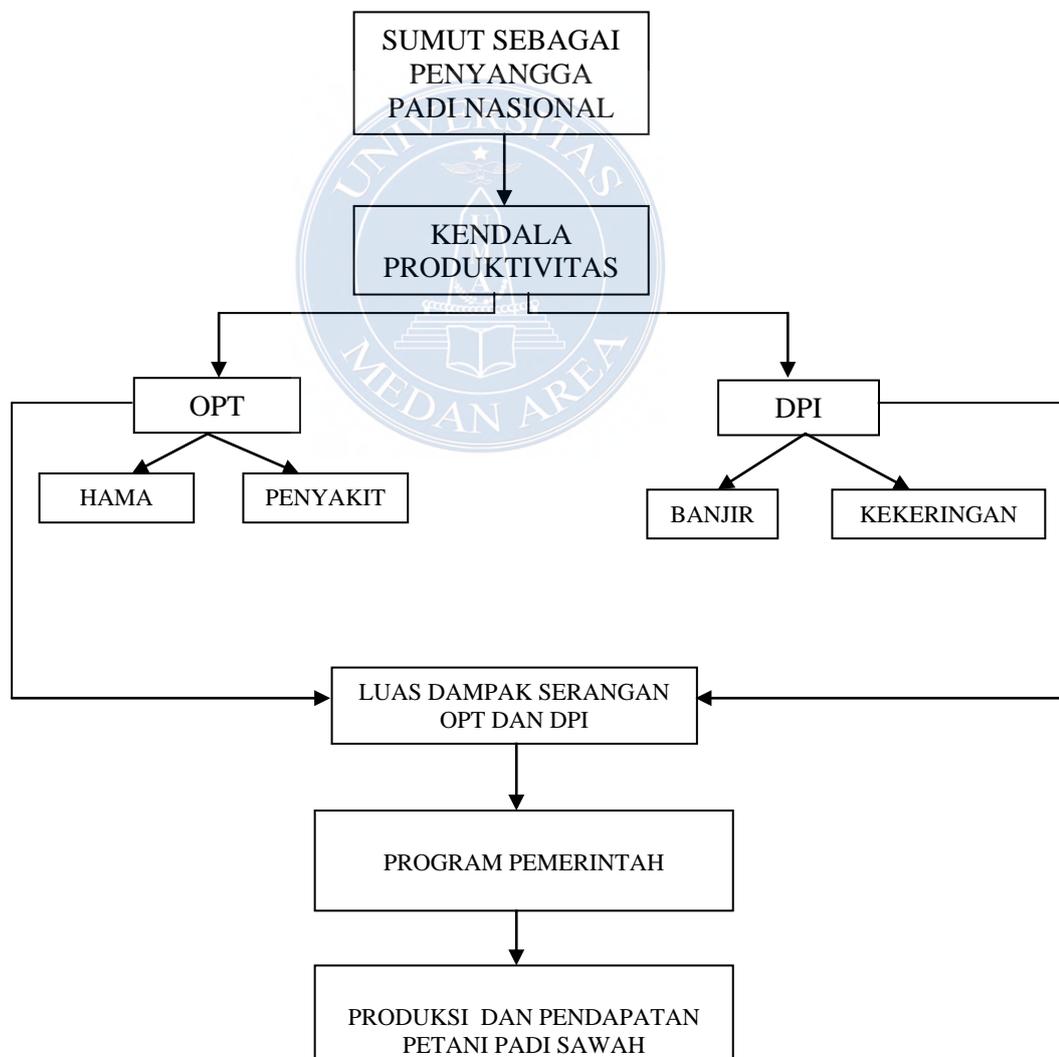
1. Untuk mengetahui pengaruh luas tanam, luas panen, luas serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), luas banjir dan luas kekeringan terhadap produksi padi sawah di Sumatera Utara.
2. Untuk mengetahui pengaruh luas tanam, luas panen, luas serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), luas banjir dan luas kekeringan terhadap pendapatan petani padi sawah di Sumatera Utara.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Mengetahui pengaruh luas tanam, luas panen, luas serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), luas banjir dan luas kekeringan terhadap produksi padi sawah di Sumatera Utara.

2. Mengetahui pengaruh luas tanam, luas panen, luas serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), luas banjir dan luas kekeringan terhadap pendapatan petani padi sawah di Sumatera Utara.
3. Sebagai referensi bagi penelitian sejenis dimasa yang akan datang.
4. Menambah wawasan bagi dunia pendidikan dan peneliti yang akan meneliti tentang masalah yang sama.

1.5. Kerangka Pemikiran Konseptual



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Konseptual

1.6. Hipotesis

1. Luas tanam, luas panen, luas serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), luas banjir dan luas kekeringan berpengaruh terhadap produksi padi sawah di Sumatera Utara.
2. Luas tanam, luas panen, luas serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), luas banjir dan luas kekeringan berpengaruh terhadap pendapatan petani padi sawah di Sumatera Utara.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Program Pemerintah Dalam Bidang Pangan

Dalam memenuhi swasembada pangan di Indonesia pemerintah melakukan kebijakan-kebijakan yang memungkinkan untuk Indonesia menjadi negara ekspor kembali seperti pada tahun 1970-an silam. Kebijakan pemerintah dalam mencapai swasembada pangan ini sudah dilaksanakan sejak masa orde baru. Di masa orde baru, dengan anggaran perencanaan belanja negara (APBN) cukup besar yang melanjutkan program intensifikasi dan ekstensifikasi dengan semangat swasembada pangan, akhirnya secara umum tercapai. Program pengembangan infrastruktur begitu intensif seperti pembangunan irigasi, waduk dan bendungan, pabrik pupuk di mana-mana dan berdiri berbagai lembaga penelitian pangan. Banyak program lain yang dijalankan, seperti kredit untuk tani, subsidi pupuk, benih dan lain-lain. Hal itu didukung program transmigrasi serta pemanfaatan lahan tidur yang disulap sebagai lahan pertanian. Terlepas dari dampak negatif program-program tersebut, tetapi kebutuhan akan bahan pokok makan terpenuhi. Tentu program ini berhasil, walaupun nasib dan derajat petani belum sepenuhnya terangkat.

Pada era Pemerintah sekarang telah menetapkan pencapaian swasembada berkelanjutan pangan (padi, jagung dan kedelai) tiga tahun kedepan. Adapun target produksi yang harus dicapai pada tahun 2015 adalah produksi padi sebesar 73,40 juta ton dengan pertumbuhan 2,21 % ; jagung sebesar 20,33 juta ton dengan pertumbuhan 5,57 % dan kedelai sebesar 1,27 juta ton dengan pertumbuhan 26,47.

Melalui program upaya khusus (UPSUS) Presiden Jokowi sangat bertekad untuk mensukseskan kedaulatan pangan. Pada kegiatan Upsus pajale ,segala strategi dan upaya dilakukan untuk peningkatan luas tanam dan produktivitas di daerah – daerah sentra produksi pangan di seluruh Indonesia. Operasional pencapaian target di lapangan benar benar dilaksanakan secara *all in* untuk mensukseskan program yaitu dengan penyediaan dana, pengerahan tenaga, perbaikan jaringan irigasi yang rusak, bantuan pupuk, ketersediaan benih unggul yang tepat (jenis/varitas, jumlah,tempat dan waktu, mutu dan harga). Bantuan traktor dan alsintan lainnya yang mendukung percepatan tanam dan pasca panen. Upaya peningkatan produksi padi,jagung dan kedelai terus digulirkan pemerintah pusat. Dana dalam jumlah besar dari Anggaran Pendapatan Belanja Negara (APBN) tahun 2015 sebesar 16,9 Triliun. Dengan dana sebesar itu pemerintah memberikan sejumlah target penambahan produksi padi, jagung dan kedelai bagi setiap daerah. Untuk meningkatkan kualitas produksi pajale serta mengurangi kehilangan hasil (losses), pemerintah penyediaan dan pengadaan serta distribusi alsintan pasca panen sangat penting dilakukan. Rehab jaringan irigasi tersier juga harus dilakukan sepanjang tahun 2015 menjadi sebuah investasi penting dalam rangka mendukung penyediaan air, Selain itu upaya khusus juga akan dilakukan melalui penambahan lahan sawah baru. Luas cetakan sawah baru yang di programkan di tahun 2016 mencapai 200.600 ha. Diharapkan dengan adanya upaya perluasan lahan ini, kenaikan produksi di tahun 2016 dapat meningkat signifikan. Selanjutnya untuk mensukseskan progran Upsusu pajale tersebut, penyuluh dan Bintara Pembina Desa (Babinsa) telah ditunjuk sebagai

pendampingan dan pengawalan dalam menggerakkan petani untuk melaksanakan penerapan teknologi.

Hingga saat ini upaya pemerintah dalam mencapai tujuan ketahanan pangan melalui swasembada beras terus digalakkan, hal ini mengingat ketergantungan masyarakat Indonesia yang besar terhadap beras sebagai makanan pokok dan sumber karbohidrat. Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya pada tahun 1950 Konsumsi beras nasional sebagai sumber karbohidrat baru sekitar 53% sedangkan tahun 2011 yang mencapai sekitar 95%. Upaya pemerintah sendiri dalam pencapaian swasembada pada RPJMN 2005-2025 yakni periode I (2005-2009) melalui Kementerian Pertanian menunjukkan prestasi yang sangat baik, antara lain: peningkatan produksi padi dari 57,16 juta ton tahun 2007 menjadi 60,33 juta ton pada tahun 2008, atau meningkat 3,69 %, sehingga terjadi surplus 3,17 juta ton GKG, dan mendorong beberapa perusahaan untuk mengekspor beras kelas premium. Target produksi padi 2009 sebesar 63,5 juta ton, sementara berdasarkan ARAM III (Juni 2009) produksi padi telah mencapai 63,8 juta ton atau mencapai 100,5 % dari target tahun 2009. Peningkatan produksi ini telah menempatkan Indonesia meraih kembali status swasembada beras sejak tahun 2007.

Namun pada periode tahap II RPJMN yakni 2010-2014 berbagai kalangan menganggap kinerja kementerian pertanian dalam mewujudkan swasembada beras sebagai upaya peningkatan terhadap Ketahanan Pangan belum menunjukkan prestasi yang baik, mengingat anggaran APBN pada tahun 2011, APBN Kementerian Pertanian sebanyak Rp17,6 triliun naik cukup signifikan dibanding

pada tahun 2009 sebesar pemerintah memberikan alokasi APBN sebanyak Rp. 8,2 triliun, namun target capaian produksi padi sebanyak 70,06 juta ton GKG hanya berhasil dicapai sebanyak 65,39 juta ton GKG. Sehingga kebijakan impor beras masih dilakukan BULOG.

Sesuai amanat dalam Undang-Undang No. 17 tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2005-2025, Indonesia saat ini memasuki periode Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahap ke-2 (2010-2014). Pada periode ini swasembada ditargetkan untuk tiga komoditas pangan utama yaitu: kedelai, gula dan daging sapi. Agar tercapai swasembada, sasaran produksi kedelai, gula dan daging sapi pada tahun 2014 adalah kedelai sebesar 2,70 juta ton biji kering, gula 5,7 juta ton dan daging sapi 546 ribu ton; atau masing-masing meningkat rata-rata 20,05 persen per tahun (kedelai), 17,63 persen per tahun (gula) dan 7,30 persen per tahun (daging sapi). Sasaran produksi padi pada tahun 2014 ditargetkan sebesar 75,70 juta ton gabah kering giling (GKG) dan jagung 29 juta ton pipilan kering atau masing-masing tumbuh 3,22 persen per tahun (padi) dan 10,02 persen per tahun (jagung).

Sepanjang tahun 2013, harga beras relatif stabil. Nyaris tak ada gejolak harga yang berarti. Tahun ini, pengadaan beras oleh Bulog mencapai 3,45 juta ton, dan stok beras di gudang Bulog hingga akhir tahun di atas 2 juta ton. Lebih dari cukup untuk menjamin harga beras tetap stabil. Ini tidak lepas dari keberhasilan pemerintah dalam menggenjot produksi padi hingga mencapai 70,87 juta ton gabah kering giling (angka ramalan II BPS) tahun ini. Moncernya kinerja Bulog dalam menyerap gabah/beras produksi petani juga mendukung. Sehingga, harga

beras stabil dan stok beras lebih dari cukup hingga akhir tahun tanpa ada impor. Meskipun begitu kesejahteraan petani tidak menunjukkan menjadi lebih baik, tetapi tetap seperti itu saja.

Namun pemerintah tetap melakukan jalur import, seperti misalnya pada beras. Berdasarkan data BPS, hingga pada Agustus 2013 saja, Indonesia sudah mengimpor beras hingga 35.818 ton dengan nilai US\$19,132 juta, yang dipasok Vietnam, Thailand, Pakistan, India, dan Myanmar. Jika diakumulasikan dari Januari hingga Agustus 2013, beras yang masuk ke Indonesia mencapai 302.707 ton senilai US\$156,332 juta. Jumlah impor beras ini diperkirakan mencapai 600 ribu ton tiap tahunnya.

Jika menilik produksi beras pada 2012 lalu, sesungguhnya Indonesia tidak perlu melakukan impor beras. Berdasarkan data BPS, produksi gabah giling tahun 2012 mencapai 69,05 juta ton atau setara 40,05 juta ton beras. Sedangkan konsumsi beras rakyat Indonesia sekitar 139 kg per kapita per tahun atau total mencapai 34,04 juta ton per tahun, atau surplus hingga 6 juta ton. Demikian pula dengan tahun ini, pemerintah pun sebenarnya optimistis tidak lagi harus impor beras. Namun pada kenyataannya, Indonesia masih saja mengimpor beras dari negara-negara tetangga.

Sektor pertanian dalam periode 2004-2008 berhasil meningkatkan produksi padi dari 54,1 juta ton gabah kering giling (GKG) pada tahun 2004 menjadi 60,3 juta ton GKG pada tahun 2008 atau meningkat dengan laju 2,8% per tahun. Bahkan laju peningkatan produksi padi dalam periode 2006-2008 mencapai 5,2% per tahun. Keberhasilan dalam meningkatkan produksi padi nasional ini

menjadikan Indonesia kembali berswasembada beras pada tahun 2008. Dalam periode yang sama, produksi jagung dan kedelai juga mengalami peningkatan masing-masing dengan laju 9,5% dan 3,14% per tahun (Apryantono *et al.*, 2009; Bappenas, 2010).

Di balik keberhasilan itu, pembangunan pertanian ke depan masih akan dihadapkan kepada berbagai kendala dan masalah, diantaranya adanya serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) terjadinya OPT yang resisten, penyediaan penggunaan pestisida, pencemaran lingkungan dan perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global akibat peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK). (Kuswardani, 2011). Hal ini berdampak terhadap perubahan system biologis lingkungan seperti peningkatan intensitas badai tropis, perubahan pola presipitasi, salinitas air laut, perubahan pola angin, masa reproduksi hewan dan tanaman, distribusi spesies dan ukuran populasi, dan frekuensi serangan hama penyakit tanaman. Indonesia sebagai Negara kepulauan yang terletak di kawasan khatulistiwa rentan terhadap perubahan iklim. Beberapa unsur iklim yang mengalami perubahan antara lain pola curah hujan, muka air laut, suhu udara, dan peningkatan kejadian iklim ekstrim yang menyebabkan banjir dan kekeringan. Pertanian adalah sektor yang paling serius terkena dampak perubahan iklim.

Untuk mengantisipasi dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian diperlukan arah dan strategi antisipasi dan penyiapan program aksi adaptasi dengan dukungan teknologi inovatif dan adaptif. Bahkan kebijakan sektor pertanian dalam menghadapi perubahan iklim memposisikan upaya adaptasi sebagai strategi dan prioritas utama. Upaya adaptasi dipandang sebagai langkah

penyelamatan agar ketahanan pangan dan sasaran pembangunan pertanian dapat dicapai. Upaya adaptasi dilakukan melalui pengembangan pertanian yang toleran (*resilience*) terhadap variabilitas dan perubahan iklim saat ini dan di masa yang akan datang.

Upaya yang sistematis dan terintegrasi dengan strategi yang handal, serta komitmen dan tanggung jawab bersama dari berbagai pemangku kepentingan dan para pihak sangat diperlukan dalam mengantisipasi dampak perubahan iklim. Untuk dapat diimplementasikan dengan mudah di lapangan, upaya antisipasi dampak perubahan iklim memerlukan sosialisasi dan pedoman yang jelas, termasuk strategi dan program aksi adaptasi. Pedoman umum ini menguraikan beberapa dampak perubahan iklim terhadap masing-masing sub-sektor serta arah, strategi, dan program aksi adaptasi sektor pertanian.

Perubahan iklim global telah terjadi di seluruh dunia. Iklim di Indonesia telah menjadi lebih hangat selama abad 20. Suhu rata – rata tahunan telah meningkat sekitar 0.3°C sejak tahun 1900 dengan suhu tahun 1990an merupakan dekade terhangat dalam abad ini. Tahun 1998 merupakan tahun terhangat, hampir 1°C di atas rata – rata tahun 1961 – 1990. Peningkatan kehangatan ini terjadi dalam semua musim di tahun itu. Curah hujan tahunan telah turun sebesar 2 hingga 3 persen di wilayah Indonesia di abad ini dengan pengurangan tertinggi terjadi selama periode Desember – Februari, yang merupakan musim terbasah dalam setahun. Curah hujan di beberapa bagian di Indonesia dipengaruhi kuat oleh kejadian El nino. Kekeringan umumnya telah terjadi selama kejadian El nino, terakhir di tahun 1982/1983, 1986/1987 dan 1997/1998.

Perubahan polah hujan telah terjadi di beberapa wilayah di Indonesia sejak beberapa dekade terakhir, seperti awal musim hujan yang mundur pada beberapa lokasi, dan maju di lokasi lain (Ibrahim, 2004). Penelitian Adrian dan Djamil (2006) menunjukkan jumlah bulan dengan curah hujan ekstrim cenderung meningkat dalam 50 tahun terakhir, terutama di kawasan pantai.

Naylor (2007) memprediksi arah perubahan pola hujan tipe di wilayah Bagian Barat Indonesia dan Selatan Khatulistiwa. Bagian Utara Sumatera dan Kalimantan, intensitas curah hujan cenderung lebih tinggi dengan periode yang lebih pendek, sedangkan di Wilayah Selatan Jawa dan Bali akan menurun tetapi dengan periode yang lebih panjang. Secara nasional, Boer et al. (2009) mengungkapkan tren perubahan secara spasial, dimana curah hujan pada musim hujan lebih bervariasi dibandingkan dengan musim kemarau.

Variabilitas curah hujan cukup tinggi di Sumatera Utara. Sejauh ini BMKG telah melakukan mapping terhadap karakteristik hujan di Sumatera Utara dengan membagi 16 kawasan masuk dalam Zona Musim (ZOM) dan 4 (empat) kawasan yang merupakan Non Zona Musim (Non ZOM). Identifikasi ZOM ini bertujuan untuk memudahkan mengenali kapan awal musim tiba dan kapan pula berakhir.

Dengan berkembangnya isu perubahan iklim, beberapa studi menunjukkan adanya tren – tren perubahan beberapa unsur iklim dari suatu daerah ke daerah lain yang berbeda – beda di Sumatera Utara. Misalnya, suhu minimum absolut di Sampali mengalami tren menaik sementara suhu maksimum absolut justru

menurun. Awal musim serta panjang musim yang tidak tetap dan senantiasa memiliki perubahan dari tahun ke tahun.

Penyebab utama perubahan iklim adalah meningkatnya aktifitas manusia yang dimulai sejak revolusi industri. Dimana CO₂ juga dihasilkan dari kegiatan penebangan hutan (deforestasi). Menurut Susansi (2010), data historis konsentrasi CO₂ meningkat dari tahun ke tahun dan peningkatan secara drastis dimulai sejak dimulainya revolusi industri pada sekitar 1990. Peningkatan konsentrasi CO₂ di atmosfer ini akan mengakibatkan naiknya temperatur permukaan bumi yang dapat melelehkan es di kutub utara dan kutub selatan, sehingga tinggi muka air laut pun akan mengalami peningkatan.

Perubahan iklim merupakan ancaman yang sangat potensial terhadap stabilitas ketahanan pangan karena sektor pertanian sangat rentan terhadap perubahan iklim (McCarl et al, 2001). Ketahanan pangan nasional Indonesia kerap kali menghadapi tantangan tidak ringan baik dari dalam maupun dari luar. Salah satu dimensi terbaru adalah perubahan iklim dan cuaca ekstrem akibat pemanasan global yang tidak terduga langsung berdampak pada ketahanan pangan nasional. Pemanasan global menimbulkan perubahan iklim dan cuaca ekstrem. Iklim dan cuaca menjadi serba tidak pasti dan kadang berubah drastis tidak lagi mengikuti ritme iklim Tropis 2 (dua) musim yaitu musim penghujan dan musim kering, melainkan dalam ritme tumpang – tindih keduanya, hujan di musim kering, atau kering di musim hujan dan perubahan lama musimnya. Sudah pasti perubahan drastis demikian langsung berdampak pada kapasitas produksi pertanian dan ketersediaan pangan yang masih sangat bergantung pada iklim. Bahkan, sebagai

akibat dari itu, situasinya kadang tidak lagi sekedar penurunan drastis dan krisis ketersediaan pangan. Tetapi, bahkan kadang di daerah – daerah tertentu karena terkena dampak langsung perubahan cuaca ekstrim, telah menyentuh situasi krisis atau darurat pangan. Perubahan iklim dan cuaca ekstrim kini menjadi faktor penentu dalam pembuatan kebijakan ketahanan pangan nasional.

Masalah dan tantangan yang dihadapi Indonesia untuk mencapai status ketahanan pangan mantap masih cukup berat. Rata – rata rasio cadangan pangan (beras) terhadap penggunaan masih 4,38 padahal yang diperlukan untuk mencapai status mantap adalah 20 persen ke atas. Di sisi lain, angka kemiskinan juga masih cukup tinggi. Sebagai gambaran, angka kemiskinan tahun 2008 adalah sekitar 15,1 persen, dan perkiraan sementara untuk tahun 2009 sekitar 14,2 persen, dan diperkirakan jika tidak ada terobosan khusus diperkirakan angka kemiskinan tahun 2015 masih sekitar 10,6 persen atau 26,3 juta orang, dimana 18, 1 juta diantaranya adalah penduduk pedesaan (Sudaryanto, 2009). Dengan tingkat kemiskinan seperti itu, jumlah penduduk yang kurang mampu mengakses pangan masih sangat banyak. Pada tahun 2008 yang lalu, jumlah penduduk yang masih termasuk kategori sangat rawan pangan masih sekitar 25,1 juta orang (11,1%). Segala bentuk antisipasi dan peringatan dan respon dini terhadap segala kemungkinan terjadi krisis, kelangkaan dan darurat pangan akibat perubahan iklim dan cuaca ekstrim penting dikembangkan. Konsepsi dan pendekatan dan mekanisme harus dikembangkan dengan mempertimbangkan berbagai dimensi ketahanan pangan. Mengingat bahwa status ketahanan pangan mantap masih memperhitungkan rata – rata rasio cadangan pangan (beras) terhadap penggunaan,

maka salah satu dimensi pangan yang harus diantisipasi dalam menghadapi perubahan iklim ekstrim adalah keamanan produksi gabah/ beras nasional. Untuk kepentingan sangat strategis tersebut telah dikeluarkan Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2011 tentang Pengamanan Produksi Beras Nasional dalam menghadapi Kondisi Iklim Ekstrim sebagai upaya mengamankan produksi gabah/ beras nasional serta antisipasi dan respon cepat untuk menghadapi kondisi iklim ekstrim.

Dampak anomali iklim yang didominasi oleh kekeringan dan banjir terhadap ketahanan pangan terkait dengan dampaknya terhadap produksi dan distribusi pangan, kemampuan dan akses masyarakat terhadap pangan dan kerusakan sumber daya alam di sentra produksi pangan. Hal ini terjadi melalui pengaruhnya terhadap pola dan waktu tanam (Budianto, 2003). Walaupun sektor pertanian juga penyumbang emisi GRK, pertanian adalah sektor yang paling menderita dan terancam akibat perubahan iklim, terutama padi. Sistem produksi padi sangat rentan (vulnerable) dan akan mengalami dampak paling serius akibat perubahan iklim. Perubahan iklim menyebabkan penurunan produktivitas dan produksi padi akibat peningkatan suhu udara, banjir, kekeringan, intensitas serangan hama dan penyakit, serta penurunan kualitas gabah dan/ atau rendemen beras.

Pertanian, terutama subsektor tanaman pangan, paling rentan terhadap perubahan iklim terkait tiga faktor utama, yaitu biofisik, genetik dan manajemen. Hal ini disebabkan karena tanaman pangan umumnya merupakan tanaman semusim yang relatif sensitif terhadap cakaman, terutama cakamen (kelebihan dan

kekurangan) air. Secara teknis, kerentanan sangat berhubungan dengan sistem penggunaan lahan dan sifat tanah, pola tanam, teknologi pengolahan tanah, air dan tanaman, serta varietas tanaman (Las., et al, 2008b). Tiga faktor utama yang terkait dengan perubahan iklim global, yang berdampak terhadap sektor pertanian adalah : (1) perubahan pola hujan dan iklim ekstrim (banjir dan kekeringan), (2) peningkatan suhu udara, dan (3) peningkatan muka laut.

Tingkat kerentanan lahan pertanian terhadap kekeringan cukup bervariasi antar wilayah dan hal ini menunjukkan bahwa lahan sawah di beberapa wilayah di Sumatera dan Jawa rentan terhadap bahaya kekeringan (Tabel 4.1). dari 5,14 juta ha lahan sawah yang dievaluasi, 74 ribu ha diantaranya sangat rentan dan sekitar satu juta ha rentan terhadap kekeringan (Wahyunto, 2005).

Dalam periode 1991 – 1996, luas tanaman padi yang dilanda kekeringan berkisar antara 28.580 – 867.930 ha per tahun dan puso 4.614 – 192.331 ha (Direktorat Perlindungan Tanaman, 2007). Kekeringan yang lebih luas terjadi pada tahun – tahun El Nino.

Tim SNC (2009) mengidentifikasi luas rata – rata wilayah pertanaman padi yang mengalami kekeringan pada tahun El Nino periode 1989 – 2006 pada masing – masing kabupaten. Wilayah yang terkena kekeringan lebih besar dari 2.000 ha per kabupaten antara lain di Pantai Utara Jawa Barat, terutama Kabupaten Indramayu sebagian Pantai Utara Nanggroe Aceh Darussalam, Lampung, Kalimantan Timur, Sulawesi Barat, Kalimantan Selatan dan Lombok. Walaupun secara umum produksi padi tetap meningkat dari tahun 1971 sampai

2004, namun pada tahun – tahun tertentu terjadi penurunan produksi akibat kekeringan.

Salah satu dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian adalah ancaman banjir yang semakin sering pada lahan sawah, yang menyebabkan berkurangnya luas areal panen dan produksi padi. Luas sawah rawan banjir/genangan di Jawa mencapai 1.084.217 ha dan yang sangat rawan 162.622 ha, sedangkan di Sumatera 267.178 ha, 124.465 ha di antaranya terdapat di Sumatera Selatan dan 50.606 ha di Jambi. Berdasarkan laporan Ditlin Tanaman Pangan (2007), luas wilayah yang terkena dampak banjir selama 16 tahun (1991 – 2006) di Indonesia berfluktuasi dengan rata – rata luas kerusakan lahan 37.977 – 32.826 ha, dan yang mengalami puso 5.707 – 138.227 ha. Peningkatan intensitas banjir secara tidak langsung akan mempengaruhi produksi karena meningkatnya serangan hama penyakit (OPT). Menurut Wiyono (2009), peningkatan frekuensi kejadian banjir dapat menimbulkan masalah berupa serangan hama keong emas pada tanaman padi. Disamping itu juga ada indikasi bahwa sawah yang terkena banjir pada musim sebelumnya berpeluang lebih besar mengalami ledakan hama wereng coklat. Ditlin tanaman pangan pada tahun 2007 melaporkan bahwa serangan wereng coklat meningkat drastis pada tahun kejadian La Nina 1998.

2.2. Tanaman Padi dan Teknologi

Tanaman padi merupakan tanaman semusim termasuk golongan rumput-rumputan. Padi selain merupakan tanaman termuda yaitu tanaman yang biasanya berumur pendek, kurang dari satu tahun dan hanya satu kali berproduksi, setelah

berproduksi akan mati atau dimatikan. Padi dapat hidup di tanah kering atau basah. Agar produksi padi maksimal maka padi harus ditanam pada lahan yang subur (Wagiman, 2003).

Menurut Sukma Ade (2006), Padi termasuk genus *Oryza L* yang meliputi lebih kurang 25 spesies, tersebar didaerah tropik dan daerah sub tropik seperti Asia, Afrika, Amerika dan Australia. Menurut Chevalier dan Neguier padi berasal dari dua benua *Oryza fatua Koenig* dan *Oryza sativa L* berasal dari benua Asia, sedangkan jenis padi lainnya yaitu *Oryza stapfii Roschev* dan *Oryza glaberima Steund* berasal dari Afrika barat.

Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman padi dilakukan sesuai kondisi di lapangan. Secara biologis, ikan dapat menekan perkembangan hama wereng, penggerek batang dan hama putih. Selanjutnya hama tikus, sero, biawak, dan ular air dapat dicegah melalui pemagaran dengan plastik (Widiarta, 2009).

2.2.1. Pengendalian Hama Terpadu (PHT)

PHT adalah suatu konsep atau cara berpikir dalam upaya pengendalian populasi atau tingkat serangan hama dengan menerapkan berbagai teknik pengendalian yang dipadukan dalam satu kesatuan untuk mencegah kerusakan tanaman dan timbulnya kerugian secara ekonomis serta mencegah kerusakan lingkungan dan ekosistem.

Kogan (1998) dalam Samsudin (2008) mendefinisikan PHT merupakan sistem yang mendukung dalam pengambilan keputusan untuk memilih dan menggunakan taktik pengendalian hama, satu cara atau lebih yang dikoordinasi

secara harmonis dalam satu strategi manajemen, dengan dasar analisa biaya dan keuntungan yang berpatokan pada kepentingan produsen, masyarakat dan lingkungan.

Dilihat dari aspek teknologi, PHT merupakan perpaduan berbagai teknologi pengendalian hama yang dapat menekan populasi hama sehingga tidak mengakibatkan kerugian ekonomi bagi petani. Menurut UU. No.12 Tahun 1992 penggunaan pestisida dalam sistem PHT merupakan alternative terakhir. Tujuan utama PHT tidak hanya mengendalikan populasi hama tetapi juga meningkatkan produksi dan kualitas produksi serta meningkatkan penghasilan dan kesejahteraan petani. Cara dan metode yang digunakan adalah dengan memadukan teknik-teknik pengendalian hama secara kompatibel serta tidak membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan hidup (Kuswardani, 2013)

Menurut Direktorat Perlindungan Tanaman (2007), ada empat prinsip yang digunakan dalam PHT adalah sebagai berikut :

- a. Budidaya tanaman sehat
- b. Pelestarian musuh alami

Musuh alami merupakan faktor penting pengendali organisme pengganggu tanaman (OPT) untuk dilestarikan dan dikelola agar mampu berperan secara maksimum dalam pengaturan populasi OPT di alam.

- c. Pengamatan secara teratur

Masalah OPT biasanya timbul karena hasil kerja kombinasi unsure-unsur lingkungan yang sesuai baik biotik maupun abiotik serta campur tangan manusia yang dapat mendukung pertumbuhan populasi OPT, oleh karena itu pengamatan

ekosistem pertanaman yang intensif secara rutin merupakan dasar analisis ekosistem untuk mengambil keputusan dan melakukan tindakan yang diperukan.

d. Petani sebagai ahli PHT

Petani sebagai pengambil keputusan di lahannya sendiri, hendaknya memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam menganalisis ekosistem serta mampu menetapkan keputusan pengendalian OPT secara tepat sesuai dengan prinsip PHT.

Menurut Untung, (2006), Strategi PHT adalah memadukan semua teknik atau metode pengendalian OPT secara kompitabel. Teknik atau metode pengendalian yang dapat digunakan antara lain:

- a. Pemanfaatan pengendalaian alami dengan mengurangi tindakan-tindakan yang dapat merugikan atau mematikan perkembangan musuh alami.
- b. Pengelolaan ekosistem melalui usaha bercocok tanam, bertujuan untuk membuat lingkungan tanaman padi kurang sesuai dengan perkembangan OPT serta mendorong berfungsinya agens hayati
- c. Pengendalian fisik dan mekanik bertujuan untuk mengurangi populasi OPT, mengganggu fisiologis OPT, memanipulasi lingkungan fisik sehingga kurang sesuai bagi perkembangan OPT.
- d. Penggunaan pestisida secara bijaksana dengan melaksanakan prinsip tepat jenis, mutu, waktu, cara, sasaran, dosis dan konsentrasi.

Menurut Oka (1995) tujuan Pengendalian Hama Terpadu dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Memantapkan hasil dalam taraf yang telah dicapai oleh teknologi pertanian maju
- b. Mempertahankan kelestarian lingkungan
- c. Meningkatkan efisiensi masukan dalam berproduksi
- d. Meningkatkan kesejahteraan / pendapatan petani

Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) merupakan suatu model percontohan yang tujuannya adalah untuk melatih petani agar memiliki keahlian dalam pengendalian hama dan mampu menerapkan di lapang. SLPHT adalah suatu model percontohan latihan petani secara besar-besaran. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk melatih petani sehingga mampu meningkatkan kemampuan dan pengetahuan untuk dapat digunakan memecahkan masalahnya sendiri terutama mengenai serangan organism pengganggu tanaman, selain itu diharapkan dapat menjadi ahli lapangan PHT sehingga mampu menerapkan prinsip PHT, sekurang-kurangnya di lingkungan sawahnya sendiri (Untung, 2003).

Menurut Untung (2003), Sekolah Lapang PHT adalah suatu model percontohan latihan petani secara besar-besaran. Tujuan Sekolah Lapang PHT (SLPHT) adalah untuk melatih petani sehingga menjadi ahli lapangan PHT sehingga mampu menerapkan prinsip-prinsip PHT, sekurang-kurangnya di lingkungan sawahnya sendiri. Untuk menghasilkan petani yang ahli dalam PHT, keterampilan dasar yang perlu didapatkan dari SLPHT adalah:

- a. Pengenalan musuh alami, hama dan pola penyerangannya. Kemampuan mengidentifikasi musuh alami, hama maupun pola penyerangannya dapat dipelajari melalui analisis ekosistem.
- b. Pengambilan keputusan. Berdasarkan analisis yang disusun, petani dapat mengambil keputusan yang terbaik dalam pengendalian hama, sehingga modal yang ditanamkan di sawahnya dapat diefisienkan penggunaannya.

SLPHT merupakan salah satu kebijakan pemerintah untuk lebih memasyarakatkan PHT secara nyata dan benar di lapangan. Tujuannya agar petani menjadi tahu, mau dan mampu menerapkan empat prinsip dasar PHT di kebunnya yaitu (a) budidaya tanaman sehat, (b) pelestarian dan pemanfaatan musuh alami, (c) pengamatan agroekosistem secara rutin, dan (d) petani menjadi ahli PHT dan manajer di kebunnya. Dalam SLPHT juga terdapat *peserta, pemandu, kurikulum dan kegiatan berlatih melatih* yang menyatu dengan lingkungan alam nyata. Sedangkan metoda berlatih melatih yang dipakai adalah mengacu pada prinsip-prinsip berlatih melatih orang dewasa (andragogi) dengan siklus berlatih melatih melalui pengalaman (Experience Learning Cycle/ELC) (Chalifah, 2007).

Menurut Dinas Pertanian Perkebunan dan Kehutanan (2007), Tujuan Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan petani di bidang pengamatan OPT pada tanaman pangan dan teknologi pengendaliannya.
- b. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan petani dalam menganalisis agroekosistem pertanian.
- c. Mengendalikan serangan OPT pada kawasan/hamparan

- d. Meningkatkan pemahaman petani akan perlunya kerjasama baik antara anggota dalam kelompok tani maupun antar kelompok.
- e. Meningkatkan kerjasama dalam/dan antar kelompok dalam berusahatani
- f. Meningkatkan kualitas agroekosistem.

2.3. Produktivitas dan Luas Panen Padi di Indonesia

Perkembangan produksi padi nasional 5 (lima) tahun terakhir disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Tanaman Padi Nasional Tahun 2011 s/d 2015

Tahun	Luas Panen (hektar)	Produktivitas (ton/hektar)	Produksi (ton)
2011	12.883.576	4,999	64.398.890
2012	13.253.450	5,015	66.469.394
2013	13.203.643	4,980	65.756.904
2014	13.445.524	5,136	69.056.126
2015	13.769.913	5,146	70.866.571

Sumber: BPS Tahun 2016

Tabel 3. di atas menjelaskan produksi padi nasional tahun 2015 sebesar 70,87 juta ton gabah kering giling (GKG), meningkat sebanyak 1,31 juta ton (18,83 persen) dibandingkan tahun 2014. Kenaikan produksi diperkirakan terjadi karena peningkatan luas panen seluas 324.389 hektar (2,41 persen) dan produktivitas sebesar 0,1 kuintal/hektar (0,195 persen).

2.4. Keadaan Produksi Padi di Sumatera Utara

Produksi padi Propinsi Sumatera Utara pada tahun 2013 sebesar 3,66 juta ton dengan luas panen 729.904 hektar dan produktivitas 5,021 ton/hektar.

Perkembangan produksi, luas panen dan produktivitas padi Sumatera Utara selama 5 (lima) tahun terakhir disajikan pada tabel 1.2 berikut.

Tabel 4. Tabel Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Tanaman Padi Sumatera Utara Tahun 2011 s/d 2015

Tahun	Luas Panen (hektar)	Produktivitas (ton/hektar)	Produksi (ton)	Pert.Produktivitas (ton/hektar)
2011	768.407	4,591	3.527.899	
2012	754.674	4,747	3.582.302	0,156
2013	757.547	4,762	3.607.403	0,150
2014	765.099	4,856	3.715.514	0,940
2015	729.904	5,021	3.664.588	0,165

Sumber: BPS tahun 2016

Tabel 4. diatas menunjukkan bahwa terjadi pertambahan produktivitas produksi padi di Sumatera Utara dari tahun 2011 ke tahun 2012 sebesar 0,156 ton/hektar. Tetapi terjadi penurunan pertambahan produktivitas pada tahun 2013 sebesar 0,006 ton/hektar dan kembali mengalami kenaikan pertambahan produktivitas sebesar 0,79 ton/hektar. Pada tahun 2013 terjadi penurunan pertambahan produktivitas dibanding tahun 2012 sebesar 0,735 ton/hektar. Fenomena fluktuasi pertambahan produktivitas padi di Sumatera Utara ini tidak tertutup kemungkinan disebabkan oleh perubahan iklim yang terjadi di seluruh wilayah kabupaten/kota yang ada di Sumatera Utara.

2.5. Kendala Produksi Padi Akibat OPT dan DPI

2.5.1. Kendala Akibat Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)

Organisme pengganggu tanaman (OPT) merupakan salah satu faktor pembatas produksi tanaman di Indonesia baik tanaman pangan, khususnya tanaman padi sawah. Organisme pengganggu tanaman secara garis besar dibagi menjadi Hama, Penyakit dan Gulma. Yang dimaksud dengan hama adalah semua

binatang yang merugikan tanaman, terutama yang berguna dan dibudidayakan manusia; apabila tidak merugikan tanaman yang berguna dan dibudidayakan manusia dengan sendirinya tidak disebut sebagai hama (Pracaya, 1991). Hama adalah semua binatang (seperti babi, tikus, serangga, burung, tupai, siput dan lain sebagainya) yang karena aktivitas hidupnya biasa merusak tanaman atau hasilnya dan menurunkan kualitas maupun kuantitas sehingga menimbulkan kerugian secara ekonomi bagi manusia (Natawigena, 1990).

Dari berbagai penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa hama merupakan organisme yang keberadaannya menyebabkan kerusakan fisik komoditi dan mengganggu kepentingan manusia secara ekonomi. Suatu organisme bisa berstatus hama karena pengaruhnya terhadap kepentingan manusia. Keberadaan mereka yang menyebabkan kerusakan komoditi sehingga menurun nilai ekonomisnya, ataupun mengganggu kenyamanan hidup manusia yang menaikkan status dari hanya organisme menjadi hama tanaman pertanian sering diganggu atau dirusak oleh organisme pengganggu yang secara ekonomis sangat merugikan petani. Organisme pengganggu tanaman/ tumbuhan ini dikenal sebagai hama (Djojsumarto, 2000).

Hama-hama tanaman padi menurut Kartasapoetra (2006) terdiri dari: Sundeep (*Scirpophaga innotata*), Ulat Penggerek (*Scahunobius bipuncifer*), Putih (*Nymphula depunctalis*), wereng Coklat (*Nilapervata lugens*), Wereng Hijau (*Nephotettix apicalis*), walang sangit (*Leptocorixa acuta*), Lembing Hijau (*Nezara viridula*), Ganjur (*Pachydiplosis oryzae*) dan hama tikus (*Rattus*

argentiventer), Sedangkan penyakit utama yang menyerang tanaman padi adalah Blas, Hawar daun bakteri.

Penyakit blas (*blast disease*), disebabkan oleh cendawan *Pyricularia oryzae* Cav. merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman padi (Semangun, 2004). Serangan cendawan *P. oryzae* Cav. pada fase vegetatif menyebabkan gejala blas daun (*leaf blast*) sedangkan pada fase generatif menyebabkan busuk leher malai (*neck blast*) sehingga bulir padi menjadi hampa (Prayudi, 2001 dalam Prayudi, 2008). Telah dilaporkan bahwa penyakit blas dapat menyebabkan gagal panen sebesar 30-50% di Amerika Selatan dan Asia Tenggara dengan kerugian mencapai jutaan dolar Amerika. Di Indonesia serangan cendawan *P. oryzae* Cav. mencapai 19.629 ha dari total 12.883.578 ha luas areal pertanaman padi pada tahun 2009 (Prayudi, 2001 dalam Prayudi, 2008). Daerah endemis penyakit blas tersebar di beberapa provinsi diantaranya adalah Lampung, Sumatera Selatan, Jambi, Sumatera Barat, Bali, Banyuwangi, Sukabumi, Sulawesi Tengah, dan Sulawesi Tenggara (Tandiabang dan Pakki, 2007). Sedangkan untuk Provinsi Sumatera Utara, serangan penyakit blas mulai merusak pertanaman secara ekonomis pada tahun 2010 dan terus berkembang terutama pada daerah yang benih padinya dari padi yang sudah terinfeksi penyakit Blas. Pada umumnya semua Kabupaten Kota yang berada di Sumatera Utara sudah ditemukan penyakit Blas seperti Kabupaten Deli Serdang, Langkat, Serdang Bedagai, Simalungun Toba Samosir, Tapanuli Utara, Tapanuli Selatan, Dairi, Karo dan lain lain

Serangan cendawan *P. oryzae* Cav. pada fase vegetatif menyebabkan blas daun (*leaf blast*). Ciri-ciri gejala penyakit blas pada daun adalah timbulnya bercak

berbentuk belah ketupat dengan ujung yang meruncing (Gambar 1).Bercak yang sudah berkembang, bagian tepinya akan berwarna coklat dan bagian tengahnya berwarna putih keabu-abuan. Bercak tersebut akan terus meluas pada varietas tanaman padi yang rentan. Bercak tersebut dikelilingi oleh warna kuning pucat, terutama pada lingkungan yang kondusif seperti keadaan yang lembab (Prayudi, 2001 dalam Prayudi, 2008).

Serangan cendawan *P. oryzae* Cav. pada fase generatif menyebabkan gejala berupa busuk leher malai (*neck blast*) (Gambar 2).Ciri-ciri gejala serangan penyakit blas pada leher malai adalah adanya bercak coklat pada cabang malai dan bercak coklat pada kulit gabah. Infeksi cendawan *P. oryzae* Cav. pada malai akan menyebabkan leher malai membusuk dan bulir padi menjadi hampa. Blas leher lebih merugikan dari pada blas daun karena mengakibatkan gabah menjadi hampa sehingga hasil produksi gabah akan menurun (Semangun, 2004).

Satu daur penyakit blas dimulai ketika spora cendawan *P. oryzae* Cav. menginfeksi dan menghasilkan suatu bercak pada tanaman padi dan daur tersebut akan berakhir ketika cendawan bersporulasi dan menyebarkan spora baru melalui udara. Apabila kondisi lingkungan menguntungkan untuk perkembangan penyakit blas, maka satu daur penyakit dapat terjadi dalam kurun waktu waktu sekitar 7 hari.Selanjutnya dari satu bercak dapat rnenghasilkan ratusan sampai ribuan spora dalam satu malam dan dapat terus rnenghasilkan spora selama lebih dari 20 hari (Scardaci, 1997 dalam Semangun, 2004).

Inang utama cendawan *P. oryzae* Cav. adalah tanaman padi sedangkan inang alternatifnya adalah rumput-rumputan seperti *Digitaria ciliaris* dan

Echinochloa colona. Cendawan *P. oryzae* Cav. juga dapat menginfeksi tanaman jagung untuk mempertahankan hidupnya. Miselia cendawan *P. oryzae* Cav. tersebut dapat bertahan selama satu tahun pada jerami sisa panen tanaman padi (Prayudi, 2001 dalam Prayudi, 2008).

Perkembangan penyakit blas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti kelembapan udara, suhu udara, embun, teknik budidaya dan varietas tanaman padi yang digunakan (Mukhlis dan Prayudi, 2001 dalam Prayudi, 2008). Kelembapan yang tinggi menguntungkan bagi perkembangan penyakit. Agar terjadi infeksi diperlukan kelembapan relatif yang tinggi yaitu lebih dari 90% dengan suhu sekitar 24 °C selama minimal dua jam. Sedangkan embun berpengaruh terhadap pelepasan spora dan infeksi penyakit (Semangun, 2004).

Faktor teknik budidaya juga dapat mempengaruhi perkembangan penyakit blas. Populasi tanaman yang lebih tinggi dan penggunaan pupuk nitrogen yang berlebihan akan memperparah gejala serangan penyakit blas. Hal ini terjadi karena tanaman menjadi rimbun sehingga iklim mikro disekitar tanaman padi sangat kondusif bagi perkembangan penyakit blas dan kelebihan nitrogen membuat tanaman padi menjadi lebih rentan terhadap penyakit blas (Semangun, 2004). Faktor lain yang mendukung perkembangan penyakit blas adalah sifat cendawan *P. oryzae* Cav. yang dapat dengan cepat membentuk ras baru sehingga suatu varietas yang tadinya tahan terhadap penyakit blas dapat menjadi rentan terhadap penyakit blas setelah ditanam dalam dua musim tanam atau lebih (Prayudi, 2001 dalam Prayudi, 2008).

Tikus (*Rattus argentiventer* (Rob.& Kloss)) merusak tanaman padi pada semua tingkat pertumbuhan, dari semai hingga panen, bahkan di gudang penyimpanan. Kerusakan parah terjadi jika tikus menyerang padi pada fase generatif, karena tanaman sudah tidak mampu membentuk anakan baru. Tikus merusak tanaman padi mulai dari tengah petak, kemudian meluas ke arah pinggir. Tikus menyerang padi pada malam hari. Pada siang hari, tikus bersembunyi di dalam lubang pada tanggul-tanggul irigasi, jalan sawah, pematang, dan daerah perkampungan dekat sawah. Pada periode bera, sebagian besar tikus bermigrasi ke daerah perkampungan dekat sawah dan kembali lagi ke sawah setelah pertanaman padi menjelang fase generatif.

Penggerek batang adalah hama yang ulatnya hidup dalam batang padi. Hama ini berubah menjadi ngengat berwarna kuning atau coklat; biasanya 1 larva berada dalam 1 anakan. Ngengat aktif di malam hari. Larva betina menaruh 3 massa telur sepanjang 7-10 hari masa hidupnya sebagai serangga dewasa. Massa telur penggerek batang kuning berbentuk cakram dan ditutupi oleh bulu-bulu berwarna coklat terang dari abdomen betina. Setiap massa telur mengandung sekitar 100 telur.

Wereng coklat merupakan hama politis bukan saja menyerang pertanaman padi di Indonesia, tetapi juga menyerang pertanaman padi di Cina, Thailand, Vietnam, India, Bangladesh, Malaysia, Filipina, Jepang, dan Korea. Wereng coklat merusak tanaman padi dengan cara menghisap cairan tanaman sehingga tanaman menjadi kering seperti terbakar dan biasa disebut hopperburn. Wereng coklat merupakan hama r-strategis; dapat berkembang biak dengan cepat, dan cepat

menemukan habitatnya serta mudah beradaptasi dengan membentuk biotipe baru. Selain itu, hama ini menularkan juga penyakit virus kerdil hampa (VKH), virus kerdil rumput tipe 1 (VKRT-I) dan virus kerdil rumput tipe 2 (VKRT-2). Pada saat vegetatif VKH menyebabkan daun rombeng, tercabik, koyak, atau bergerigi, terkadang berwarna putih. tumbuh kerdil dengan tinggi 23,8-66,9% tertekan, keluar malai diperpanjang sampai 10 hari. Saat keluar malai tidak normal (tidak keluar penuh), daun bendera terjadi distorsi. Saat pematangan buah tidak mengisi dan menjadi hampa. Atau tanaman mengering. Menghadapi serangan hama ini hama WBC ini dapat menyebabkan hupperburn (Wagiman, 2003).

Penyakit kresak/BLB (*bacterial leaf blight*) pada padi oleh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryza* menjadi penyakit terpenting dalam tiga tahun terakhir. Sepuluh tahun yang lalu penyakit ini tidak pernah dianggap sebagai penyakit penting sehingga penelitian terhadapnya pun juga kurang. Suhu optimum untuk perkembangan penyakit adalah 30 °C (Saddler, 2000). Karena penultran utamanya melalui percikan air, hujan angin akan sangat memperberat penyakit karena. Apabila terjadi peningkatan suhu rata-rata akan mendorong perkembangan penyakit ini. Webb dalam Garret *et al.*, (2006) juga menyatakan bahwa gen ketahanan padi terhadap *X. oryzae* pv. *Oryzae* yaitu *Xa* terekspresi lebih baik pada suhu yang meningkat, namun gen ketahanan lainnya justru terekspresi pada suhu yang lebih rendah.

Penyakit hawar daun bakteri (HDB) merupakan salah satu penyakit padi utama yang tersebar di berbagai ekosistem padi di negara-negara penghasil padi, termasuk di Indonesia. Penyakit disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv.

oryzae (Xoo). Patogen ini dapat menginfeksi tanaman padi pada semua fase pertumbuhan tanaman dari mulai pesemaian sampai menjelang panen. Penyebab penyakit (patogen) menginfeksi tanaman padi pada bagian daun melalui luka daun atau lobang alami berupa stomata dan merusak klorofil daun. Hal tersebut menyebabkan menurunnya kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis yang apabila terjadi pada tanaman muda mengakibatkan mati dan pada tanaman fase generative mengakibatkan pengisian gabah menjadi kurang sempurna.

Bila serangan terjadi pada awal pertumbuhan, tanaman menjadi layu dan mati, gejala ini disebut kresek. Gejala kresek sangat mirip dengan gejala sundep yang timbul akibat serangan penggerek batang pada fase tanaman vegetatif. Pada tanaman dewasa penyakit hawar daun bakteri menimbulkan gejala hawa (blight). Baik gejala kresek maupun hawar, gejala dimulai dari tepi daun, berwarna keabu-abuan dan lama-lama daun menjadi kering. Bila serangan terjadi saat berbunga, proses pengisian gabah menjadi tidak sempurna, menyebabkan gabah tidak terisi penuh atau bahkan hampa. Pada kondisi seperti ini kehilangan hasil mencapai 50-70 persen (Martoredjo, 1984)

Adapun upaya upaya yang dilakukan untuk meminimalkan serangan penyakit Blas dan Kresek pada tanaman padi adalah menggunakan benih yang sehat, perlakuan/perendaman benih dengan fungisida /bakterisida, karena kedua penyakit tersebut tertular benih (seed born), penggunaan pupuk Urea sesuai dengan rekomendasi spesifik lokasi, Tanam Jajar Legowo untuk menghindari kelembapan yang tinggi dan sanitasi lingkungan karena inang dari Blas dan kresek

selain tanaman padi juga gulma yang berada di benteng sawah serta penggunaan pestisida secara 6 tepat.

2.5.2. Kendala Akibat Dampak Perubahan Iklim (DPI)

Fenomena perubahan iklim (*climate change*) sebenarnya sudah terjadi dan sementara tetap berlangsung saat ini sampai waktu-waktu mendatang. Pada prinsipnya perubahan iklim terjadi karena beberapa unsur iklim intensitasnya menyimpang dari kondisi biasanya menuju ke arah tertentu. Hasil penelitian Boer dan Subbiah (2005) melaporkan bahwa sejak tahun 1844 hingga 2009 masing-masing telah terjadi 47 dan 38 kali peristiwa El-Nino dan La-Nina yang menimbulkan kekeringan dan banjir serta gangguan terhadap produksi padi nasional. Secara klimatologis, dampak El-Nino dan La-Nina dapat diperlemah atau diperkuat jika dalam waktu bersamaan juga terjadi fenomena IOD positif cenderung memperkuat dampak El-Nino, sedangkan bila IOD negatif akan memperkuat dampak La-Nina. Data curah hujan di berbagai lokasi menunjukkan adanya kecenderungan curah hujan rata-rata yang makin rendah di wilayah bagian selatan Indonesia. Sementara itu di wilayah utara terjadi gejala sebaliknya.

Konsorsium Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim (KP3I 2009) Badan Litbang Pertanian memprediksi bahwa perubahan iklim akibat El-Nino akan memperluas areal pertanaman yang terancam kekeringan. Secara nasional areal pertanaman padi sawah yang terancam kekeringan meningkat dari 0,3-1,4% menjadi 3,1-7,8%, sementara areal yang mengalami puso akibat kekeringan meningkat dari 0,04-0,41% menjadi 0,04-1,87%. Sementara itu, La-Nina

menyebabkan peningkatan luas areal pertanaman yang rawan banjir dari 0,75-2,68% menjadi 0,97-2,99%, dan areal pertanaman yang mengalami puso akibat banjir meningkat dari 0,24-0,73% menjadi 8,7-13,8%. Secara agregat, perubahan iklim berpotensi meningkatkan penurunan produksi nasional dari 2,45-5,0% menjadi lebih dari 10%.

Iklm di Indonesia dipengaruhi '*El Niño-Southern Oscillation*' yang setiap beberapa tahun memicu terjadinya cuaca ekstrem. *El Niño* berkaitan dengan berbagai perubahan arus laut di Samudera Pasifik yang menyebabkan air laut menjadi luar biasa hangat. Kejadian sebaliknya, arus menjadi amat dingin, yang disebut *La Niña*. Yang terkait dengan peristiwa ini adalah „Osilasi Selatan“ (*Southern Oscillation*) yaitu perubahan tekanan atmosfer di belahan dunia sebelah selatan. Perpaduan seluruh fenomena inilah yang dinamakan *El Niño-Southern Oscillation* atau disingkat ENSO (UNDP, 2007).

Perubahan iklim global dipicu oleh akumulasi gas-gas pencemar di atmosfer terutama karbondioksida (CO₂), metana (CH₄), dinitrooksida (N₂O) dan klorofluorokarbon (CFC). *United States Department of Agriculture* (USDA) tahun 2010 dalam Indradewa dan Eka (2009) menyebutkan bahwa telah terjadi kenaikan konsentrasi gas-gas pencemar tersebut sebesar 0,50 - 1,85% pertahunnya. Konsentrasi tinggi dari gas-gas pencemar tersebut akan memperangkap energi panas matahari yang dipantulkan oleh permukaan bumi di zona atmosfer. Fenomena tersebut sering disebut sebagai efek rumah kaca (*green house effect*) yang diikuti oleh meningkatnya suhu permukaan bumi yang diistilahkan sebagai pemanasan global (*global warming*).

Perubahan iklim global telah terjadi di seluruh dunia. Iklim di Indonesia telah menjadi lebih hangat selama abad 20. Suhu rata – rata tahunan telah meningkat sekitar 0.3 °C sejak tahun 1900 dengan suhu tahun 1990 an merupakan dekade terhangat dalam abad ini. Tahun 1998 merupakan tahun terhangat, hampir 1 °C di atas rata – rata tahun 1961 – 1990. Peningkatan kehangatan ini terjadi dalam semua musim di tahun itu. Curah hujan tahunan telah turun sebesar 2 hingga 3 persen di wilayah Indonesia di abad ini dengan pengurangan tertinggi terjadi selama periode Desember – Februari, yang merupakan musim terbasah dalam setahun. Curah hujan di beberapa bagian di Indonesia dipengaruhi kuat oleh kejadian El nino. Kekeringan umumnya telah terjadi selama kejadian El nino, terakhir di tahun 1982/1983, 1986/1987 dan 1997/1998.

Perubahan pola hujan telah terjadi di beberapa wilayah di Indonesia sejak beberapa dekade terakhir, seperti awal musim hujan yang mundur pada beberapa lokasi, dan maju di lokasi lain (Ibrahim, 2004). Penelitian Adrian dan Djamil (2006) menunjukkan jumlah bulan dengan curah hujan ekstrim cenderung meningkat dalam 50 tahun terakhir, terutama di kawasan pantai.

Naylor (2007) memprediksi arah perubahan pola hujan tipe di wilayah Bagian Barat Indonesia dan Selatan Khatulistiwa. Bagian Utara Sumatera dan Kalimantan, intensitas curah hujan cenderung lebih tinggi dengan periode yang lebih pendek, sedangkan di Wilayah Selatan Jawa dan Bali akan menurun tetapi dengan periode yang lebih panjang. Secara nasional, Boer et al. (2009) mengungkapkan tren perubahan secara spasial, dimana curah hujan pada musim hujan lebih bervariasi dibandingkan dengan musim kemarau.

Variabilitas curah hujan cukup tinggi di Sumatera Utara. Sejauh ini BMKG telah melakukan mapping terhadap karakteristik hujan di Sumatera Utara dengan membagi 16 kawasan masuk dalam Zona Musim (ZOM) dan 4 (empat) kawasan yang merupakan Non Zona Musim (Non ZOM). Identifikasi ZOM ini bertujuan untuk memudahkan mengenali kapan awal musim tiba dan kapan pula berakhir.

Dengan berkembangnya isu perubahan iklim, beberapa studi menunjukkan adanya tren – tren perubahan beberapa unsur iklim dari suatu daerah ke daerah lain yang berbeda – beda di Sumatera Utara. Misalnya, suhu minimum absolut di Sampali mengalami tren menaik sementara suhu maksimum absolut justru menurun. Awal musim serta panjang musim yang tidak tetap dan senantiasa memiliki perubahan dari tahun ke tahun.

Penyebab utama perubahan iklim adalah meningkatnya aktifitas manusia yang dimulai sejak revolusi industri. Dimana CO₂ juga dihasilkan dari kegiatan penebangan hutan (deforestasi). Menurut Susansi (2010), data historis konsentrasi CO₂ meningkat dari tahun ke tahun dan peningkatan secara drastis dimulai sejak dimulainya revolusi industri pada sekitar 1990. Peningkatan konsentrasi CO₂ di atmosfer ini akan mengakibatkan naiknya temperatur permukaan bumi yang dapat melelehkan es di kutub utara dan kutub selatan, sehingga tinggi muka air laut pun akan mengalami peningkatan.

Perubahan iklim merupakan ancaman yang sangat potensial terhadap stabilitas ketahanan pangan karena sektor pertanian sangat rentan terhadap perubahan iklim (McCarl et al,2010). Ketahanan pangan nasional Indonesia kerap kali menghadapi tantangan tidak ringan baik dari dalam maupun dari luar. Salah satu dimensi

terbaru adalah perubahan iklim dan cuaca ekstrem akibat pemanasan global yang tidak terduga langsung berdampak pada ketahanan pangan nasional. Pemanasan global menimbulkan perubahan iklim dan cuaca ekstrem. Iklim dan cuaca menjadi serba tidak pasti dan kadang berubah drastis tidak lagi mengikuti ritme iklim Tropis 2 (dua) musim yaitu musim penghujan dan musim kering, melainkan dalam ritme tumpang – tindih keduanya, hujan di musim kering, atau kering di musim hujan dan perubahan lama musimnya. Sudah pasti perubahan drastis demikian langsung berdampak pada kapasitas produksi pertanian dan ketersediaan pangan yang masih sangat bergantung pada iklim. Bahkan, sebagai akibat dari itu, situasinya kadang tidak lagi sekedar penurunan drastis dan krisis ketersediaan pangan. Tetapi, bahkan kadang di daerah – daerah tertentu karena terkena dampak langsung perubahan cuaca ekstrem, telah menyentuh situasi krisis atau darurat pangan. Perubahan iklim dan cuaca ekstrem kini menjadi faktor penentu dalam pembuatan kebijakan ketahanan pangan nasional.

Masalah dan tantangan yang dihadapi Indonesia untuk mencapai status ketahanan pangan mantap masih cukup berat. Rata – rata rasio cadangan pangan (beras) terhadap penggunaan masih 4,38 padahal yang diperlukan untuk mencapai status mantap adalah 20 persen ke atas. Di sisi lain, angka kemiskinan juga masih cukup tinggi. Sebagai gambaran, angka kemiskinan tahun 2008 adalah sekitar 15,1 persen, dan perkiraan sementara untuk tahun 2009 sekitar 14,2 persen, dan diperkirakan jika tidak ada terobosan khusus diperkirakan angka kemiskinan tahun 2015 masih sekitar 10,6 persen atau 26,3 juta orang, dimana 18,1 juta diantaranya adalah penduduk pedesaan (Sudaryanto, 2009). Dengan tingkat

kemiskinan seperti itu, jumlah penduduk yang kurang mampu mengakses pangan masih sangat banyak. Pada tahun 2008 yang lalu, jumlah penduduk yang masih termasuk kategori sangat rawan pangan masih sekitar 25,1 juta orang (11,1%). Segala bentuk antisipasi dan peringatan dan respon dini terhadap segala kemungkinan terjadi krisis, kelangkaan dan darurat pangan akibat perubahan iklim dan cuaca ekstrim penting dikembangkan. Konsepsi dan pendekatan dan mekanisme harus dikembangkan dengan mempertimbangkan berbagai dimensi ketahanan pangan. Mengingat bahwa status ketahanan pangan mantap masih memperhitungkan rata – rata rasio cadangan pangan (beras) terhadap penggunaan, maka salah satu dimensi pangan yang harus diantisipasi dalam menghadapi perubahan iklim ekstrim adalah keamanan produksi gabah/ beras nasional. Untuk kepentingan sangat strategis tersebut telah dikeluarkan Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2011 tentang Pengamanan Produksi Beras Nasional dalam menghadapi Kondisi Iklim Ekstrim sebagai upaya mengamankan produksi gabah/ beras nasional serta antisipasi dan respon cepat untuk menghadapi kondisi iklim ekstrim.

Dampak anomali iklim yang didominasi oleh kekeringan dan banjir terhadap ketahanan pangan terkait dengan dampaknya terhadap produksi dan distribusi pangan, kemampuan dan akses masyarakat terhadap pangan dan kerusakan sumber daya alam di sentra produksi pangan. Hal ini terjadi melalui pengaruhnya terhadap pola dan waktu tanam (Budianto, 2003). Walaupun sektor pertanian juga penyumbang emisi GRK, pertanian adalah sektor yang paling menderita dan terancam akibat perubahan iklim, terutama padi. Sistem produksi padi sangat

rentan (vulnerable) dan akan mengalami dampak paling serius akibat perubahan iklim. Perubahan iklim menyebabkan penurunan produktivitas dan produksi padi akibat peningkatan suhu udara, banjir, kekeringan, intensitas serangan hama dan penyakit, serta penurunan kualitas gabah dan/ atau rendemen beras.

Pertanian, terutama subsektor tanaman pangan, paling rentan terhadap perubahan iklim terkait tiga faktor utama, yaitu biofisik, genetik dan manajemen. Hal ini disebabkan karena tanaman pangan umumnya merupakan tanaman semusim yang relatif sensitif terhadap cakaman, terutama cakamen (kelebihan dan kekurangan) air. Secara teknis, kerentanan sangat berhubungan dengan sistem penggunaan lahan dan sifat tanah, pola tanam, teknologi pengolahan tanah, air dan tanaman, serta varietas tanaman (Las., et al, 2008b). Tiga faktor utama yang terkait dengan perubahan iklim global, yang berdampak terhadap sektor pertanian adalah : (1) perubahan pola hujan dan iklim ekstrim (banjir dan kekeringan), (2) peningkatan suhu udara, dan (3) peningkatan muka laut.

Tingkat kerentanan lahan pertanian terhadap kekeringan cukup bervariasi antar – wilayah dan hal ini menunjukkan bahwa lahan sawah di beberapa wilayah di Sumatera dan Jawa rentan terhadap bahaya kekeringan (Tabel 4.1). dari 5,14 juta ha lahan sawah yang dievaluasi, 74 ribu ha diantaranya sangat rentan dan sekitar satu juta ha rentan terhadap kekeringan (Wahyunto, 2005).

Dalam periode 1991 – 1996, luas tanaman padi yang dilanda kekeringan berkisar antara 28.580 – 867.930 ha per tahun dan puso 4.614 – 192.331 ha (Direktorat Perlindungan Tanaman, 2007). Kekeringan yang lebih luas terjadi pada tahun – tahun El Nino

Tim SNC (2009) mengidentifikasi luas rata – rata wilayah pertanaman padi yang mengalami kekeringan pada tahun El Nino periode 1989 – 2006 pada masing – masing kabupaten. Wilayah yang terkena kekeringan lebih besar dari 2.000 ha per kabupaten antara lain di Pantai Utara Jawa Barat, terutama Kabupaten Indramayu sebagian Pantai Utara Nanggroe Aceh Darussalam, Lampung, Kalimantan Timur, Sulawesi Barat, Kalimantan Selatan dan Lombok. Walaupun secara umum produksi padi tetap meningkat dari tahun 1971 sampai 2004, namun pada tahun – tahun tertentu terjadi penurunan produksi akibat kekeringan.

Salah satu dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian adalah ancaman banjir yang semakin sering pada lahan sawah, yang menyebabkan berkurangnya luas areal panen dan produksi padi. Luas sawah rawan banjir/ genangan di Jawa mencapai 1.084.217 ha dan yang sangat rawan 162.622 ha, sedangkan di Sumatera 267.178 ha, 124.465 ha di antaranya terdapat di Sumatera Selatan dan 50.606 ha di Jambi. Berdasarkan laporan Ditlin Tanaman Pangan (2007), luas wilayah yang terkena dampak banjir selama 16 tahun (1991 – 2006) di Indonesia berfluktuasi dengan rata – rata luas kerusakan lahan 37.977 – 32.826 ha, dan yang mengalami puso 5.707 – 138.227 ha. Peningkatan intensitas banjir secara tidak langsung akan mempengaruhi produksi karena meningkatnya serangan hama penyakit (OPT). Menurut Wiyono (2009), peningkatan frekuensi kejadian banjir dapat menimbulkan masalah berupa serangan hama keong emas pada tanaman padi. Disamping itu juga ada indikasi bahwa sawah yang terkena banjir pada musim sebelumnya berpeluang lebih besar mengalami ledakan hama wereng

coklat. Ditlin tanaman pangan pada tahun 2007 melaporkan bahwa serangan wereng coklat meningkat drastis pada tahun kejadian La Nina 1998.

Menghadapi perubahan iklim ekstrim salah satu strategi yang dikembangkan adalah pemanfaatan teknologi, mulai dari penggunaan bibit unggul sesuai lokasi, teknik bercocok tanam, pengelolaan tanaman terpadu, panen dan sampai proses pascapanen serta penggunaan kelender tanam (Katam).



III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Propinsi Sumatera Utara. Waktu penelitian direncanakan selama 3 (tiga) bulan dimulai bulan Februari s/d bulan April 2016.

3.2. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode analisis dokumentasi. Analisis yang digunakan yaitu analisis deskriptif studi literatur dan analisis kuantitatif untuk data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait.

3.3. Populasi dan Pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan data sekunder (*time series*) berupa data luas tanam, luas panen, serangan OPT, data dampak perubahan iklim berupa banjir dan kekeringan yang diambil dari UPTD Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Utara dan data produksi padi di Sumatera Utara 5 tahun terakhir dari Badan Pusat Statistik (BPS) . Pengambilan sampel atau data dilakukan pada daerah atau kabupaten sentra produksi padi sawah dan yang endemis serangan OPT dan rawan banjir dan kekeringan yang ada di Sumatera Utara yang dibagi 2 (dua) wilayah yaitu:

1. Sentra Produksi Padi di Pantai Barat Sumatera Utara

Daerah sampel sentra produksi dipilih secara *purposive* (sengaja) sebanyak 3 kabupaten sentra produksi yang berada di Pantai Barat yaitu : Mandailing Natal, Tapanuli Selatan dan Padang Lawas Utara

2. Sentra Produksi Padi di Pantai Timur Sumatera Utara

Daerah sampel sentra produksi dipilih secara *purposive* (sengaja) sebanyak 3 kabupaten sentra produksi yang berada di Pantai Timur yaitu : Deli Serdang, Simalungun dan Langkat

Untuk masing-masing sentra dipilih 3 kabupaten sebagai sampel dan seterusnya dari masing-masing kabupaten terpilih, dipilih minimal 3 kecamatan sebagai sampel data Luas Tanam, Luas Panen, serangan OPT , data Dampak perubahan Iklim berupa Banjir dan Kekeringan dan produksi padi. Kecamatan yang dipilih yaitu kecamatan dengan serangan OPT tertinggi dan kecamatan dengan terendah. Kecamatan yang rawan banjir dan kekeringan.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Jenis data yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif adalah data yang diukur dengan suatu alat ukur tertentu, yang diperlukan untuk keperluan analisis secara kuantitatif. Sedangkan data kualitatif adalah jenis data yang tidak berbentuk angka-angka, (data yang berbentuk kata, kalimat, skema dan gambar) tetapi berupa penjelasan yang berhubungan dengan objek penelitian.

Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder dalam penelitian ini seperti produksi padi bersumber dari BPS (Badan Pusat Statistik) dan Luas Tanam, Luas Panen, serangan OPT, Dampak

perubahan Iklim berupa Banjir dan Kekeringan bersumber dari UPTD Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Utara dan lembaga lainnya yang terkait dengan objek penelitian.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan dokumentasi, yaitu teknik pengumpulan data dengan mencari dokumen-dokumen atau segala sumber terkait dengan permasalahan penelitian.

3.5. Variabel dan Defenisi Operasional Penelitian

3.5.1. Variabel Penelitian

1. Luas serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) yaitu data hasil pengamatan petugas POPT PHP yang menggambarkan luas serangan OPT pada tanaman padi dalam kurun waktu 5 tahun terakhir di daerah obyek penelitian diukur dalam satuan hektar (Ha)
2. Luas banjir yaitu data luas tanaman padi yang terkena banjir yang merupakan hasil pengamatan petugas POPT PHP dalam kurun waktu 5 tahun terakhir di daerah obyek penelitian diukur dengan hektar (Ha).
3. Luas Kekeringan yaitu data luas tanaman padi yg kekeringan yang merupakan hasil pengamatan POPT PHP dalam kurun waktu 5 tahun terakhir di daerah obyek penelitian diukur dengan hektar (Ha).
4. Produksi Padi adalah produksi rata-rata padi dalam kurun waktu 5 tahun terakhir di daerah obyek penelitian diukur dengan kilogram/hektar (kg/ha).

3.5.2. Defenisi Operasional

1. Luas Tanam adalah luas lahan sawah yang ditanami padi sawah pada tahun yang diteliti.
2. Luas Panen adalah luas lahan sawah yang dipanen pada tahun yang diteliti.
3. Perubahan Iklim yaitu berubahnya iklim yang diakibatkan langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia yang menyebabkan perubahan komposisi atmosfer secara global dan selain itu juga berupa perubahan variabilitas iklim alamiah yang teramati pada kurun waktu yang dapat dibandingkan.
4. Organisme Pengganggu Tumbuhan adalah semua organisme yang dapat merusak, mengganggu kehidupan ataupun menyebabkan kematian pada tanaman.
5. Hama adalah semua organisme (terutama makroorganisme) yang menyerang atau merusak tanaman atau bagian-bagian tertentu tanaman dan menurunkan kualitas dan kuantitasnya sehingga menimbulkan kerugian secara ekonomis.
6. Penyakit Tanaman adalah suatu rangkaian fisiologis yang merugikan, yang berakibat pada pertumbuhan yang tidak normal yang menyebabkan kerusakan pada tanaman. Contoh organisme penyebab penyakit tanaman adalah seperti jamur dan bakteri.
7. Banjir adalah tergenangnya lahan pertanian selama periode genangan dengan ke dalam tertentu sehingga menurunkan produksi pertanian.

8. Kekeringan adalah Tidak terpenuhinya kebutuhan air mendukung proses produksi pertanian secara optimal sehingga menurunkan produksi pertanian.

3.6. Teknik Analisis Data

3.6.1. Hipotesis 1

Dampak luas Tanam, luas Panen dan serangan organism pengganggu tanaman (OPT) serta dampak perubahan iklim (Banjir dan Kekeringan) terhadap produksi padi sawah di Sumatera Utara dianalisis secara statistik dengan analisis kuantitatif dengan bantuan program *SPSS versi 17*. Model analisis yang akan digunakan adalah model analisis regresi linear berganda. Analisis regresi digunakan untuk mengetahui dampak dari luas tanam (X1), Luas panen (X2), luas serangan OPT (X3) dan banjir (X4) dan kekeringan (X5) terhadap produksi padi sawah (Y) di Sumatera Utara dinyatakan dalam bentuk fungsi sebagai berikut:

$$Y = f(X)$$

Untuk mengestimasi koefisien regresi dari masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat ke dalam model sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 + e$$

Keterangan:

Y = Produksi padi sawah (kg/ha)

X1 = luas tanam (ha)

X2	= luas panen (Ha)
X3	= Luas serangan OPT (ha)
X4	= luas banjir (ha)
X5	= luas kekeringan (ha)
a	= Konstanta
b1	= Koefisien regresi
e	= Error term

3.6.2. Hioptesis 2

Masalah dampak dari luas Tanam, luas Panen dan serangan organism pengganggu tanaman (OPT) serta dampak perubahan iklim (Banjir dan Kekeringan) terhadap pendapatan petani padi sawah di Sumatera Utara dianalisis secara statistik dengan analisis kuantitatif dengan bantuan program *SPSS versi 17*. Model analisis yang akan digunakan adalah model analisis regresi linear berganda. Analisis regresi digunakan untuk mengetahui dampak dari luas tanam (X1), Luas panen (X2), luas serangan OPT (X3) dan banjir (X4) dan kekeringan (X5) terhadap pendapatan petani padi sawah (Y) di Sumatera Utara dinyatakan dalam bentuk fungsi sebagai berikut:

$$Y = f(X)$$

Untuk mengestimasi koefisien regresi dari masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat ke dalam model sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 + e$$

Keterangan:

Y	= Pendapatan petani (Rp)
X1	= luas tanam (ha)
X2	= luas panen (Ha)
X3	= Luas serangan OPT (ha)
X4	= luas banjir (ha)
X5	= luas kekeringan (ha)
a	= Konstanta
b1	= Koefisien regresi
e	= Error term

Sedangkan untuk mengetahui tingkat signifikansi dari masing-masing koefisien regresi variabel independen terhadap variabel dependen maka dapat menggunakan uji statistik.

3.6.3. Analisis Koefisien Determinasi (R^2)

Untuk mengetahui besarnya pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y) maka digunakan analisis koefisien determinasi (R^2).

Menurut Mudrajat (2001), koefisien determinasi yang dilambangkan dengan R^2 , nilainya diformulasikan dari persamaan berikut ini :

$$R^2 = 1 - \frac{\sum bi}{\sum Qi^2}$$

Koefisien determinasi (R^2) yang kecil atau mendekati nol berarti kemampuan variabel-variabel independen dalam menjelaskan variasi variabel

dependen sangat terbatas. Nilai R^2 yang mendekati satu berarti variabel-variabel independen memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variabel-variabel dependen.

Akan tetapi ada kalanya dalam penggunaan koefisien determinasi terjadi bias terhadap satu variabel independen yang dimasukkan dalam model. Setiap tambahan satu variabel independen akan menyebabkan peningkatan R^2 , tidak peduli apakah variabel tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen (memiliki nilai t yang signifikan).

3.6.4. Pengujian Hipotesis secara parsial (Uji t)

Uji t ini digunakan untuk mengetahui apakah masing-masing variabel bebas secara sendiri-sendiri mempunyai pengaruh secara signifikan terhadap variabel tak bebas. Dengan kata lain, untuk mengetahui apakah masing-masing variabel bebas dapat menjelaskan perubahan yang terjadi pada variabel tak bebas secara nyata. Menurut Mudrajat (2001), nilai t diperoleh dengan rumus :

$$t = \frac{(b_i - b_i^*)}{S_{b_i}}$$

Dimana :

b_i = koefisien dari variabel ke i

b_i^* = nilai hipotesis dari b_i

S_{b_i} = simpangan baku dari variabel bebas ke i

Untuk mengkaji pengaruh variabel bebas terhadap variabel tak bebas secara individu dapat dilihat hipotesis berikut:

- $H_0 : \beta_1 = 0 \rightarrow$ tidak berpengaruh,

- $H_1 : \beta_1 > 0 \rightarrow$ berpengaruh positif,
- $H_1 : \beta_1 < 0 \rightarrow$ berpengaruh negatif.

Dimana β_1 adalah koefisien variable independen ke-1 yaitu nilai parameter hipotesis. Biasanya nilai β dianggap nol, artinya tidak ada pengaruh variable X_1 terhadap Y . Bila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 diterima (signifikan) dan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ H_0 diterima (tidak signifikan). Uji t digunakan untuk membuat keputusan apakah hipotesis terbukti atau tidak, dimana tingkat signifikan yang digunakan yaitu 5 %.

3.6.5. Uji Statistik F

Uji signifikansi ini pada dasarnya dimaksudkan untuk membuktikan secara statistik bahwa seluruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).

Menurut Mudrajat (2001), nilai F dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$F = \frac{R^2 / (k-1)}{(1-R^2) / (n-k)}$$

Dimana :

k = Jumlah variabel independen termasuk konstanta.

n = Jumlah sampel.

Uji F digunakan untuk menunjukkan apakah keseluruhan variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen dengan menggunakan Level of significance 10 persen. Kriteria pengujiannya apabila nilai F-hitung $<$ F-tabel maka hipotesis diterima yang artinya seluruh variabel independen yang digunakan

tidak berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen. Apabila F-hitung $>$ F-tabel maka hipotesis ditolak yang berarti seluruh variabel independen berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen dengan taraf signifikan tertentu.



DAFTAR PUSTAKA

- Kuswardani, Retno Astuti. 2006. Evaluasi Hasil Introduksi Tytoalba Jawarmin (Grand), Pemangsa Tikus di Ekosistem Persawahan Kabupaten Kendal Prov Jawa Tengah.
<http://scholar.google.co.id/citetim.2016>
- Kuswardani, Retno Astuti. 2013. Penyebaran Hama Tanaman. Buku Ajar Medan Area University Press: Medan.
- Kuswardani, Retno Astuti. 2011. Hama Tanaman Pertanian. Buku Ajar Medan Area University Press : Medan.
- Martoredjo, T, 1984, Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan Bagian dari Perlindungan Tanaman, Andi Offset : Yogyakarta.
- McCarl, Adams, and Hurd (2001). Global Climate Change and Its Impact on Agriculture.
<http://agecon2.tamu.edu/people/faculty/mccarl-bruce/papers/879.pdf>.
- Mudjiono, G., B. T. Rahardjo, T. Himawan, 1991, Hama-hama Penting Tanaman Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya : Malang.
- Naylor, R., D.S. Battisti, D.J. Vimont, W.P. Falcon, and M B. Burke. 2007. Assessing risks of climate variability and climate change for Indonesian rice agriculture. PNAS _ May 8, 2007 _ vol. 104 _ no. 19.
- Sudaryanto, T.2009. Akselerasi Pengentasan Kemiskinan di Pedesaan : Revitalisasi Peran Sektor Pertanian. Naskah Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Sosial ekonomi Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Untung, Kasumbogo, 2006, *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu (edisi kedua)*, Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- Widiarta, Nyoman,2009,Pengendalian Hama Dan Penyakit Tanaman Padi Secara Teratur,Jurnal : Litbang Pertanian
- Wagiman, F. X, 2003, *Hama Tanaman: Morfologi Padi, Biologi dan Gejala Serangan.*,Jurusan Hama Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas

Gajah Mada : Yogyakarta

Wardoyo,S, 1997, *Aspek Pestisida di Indonesia*. Edisi ketiga, Pusat penelitian pertanian : Bogor.

