

**MODEL KEBERLANJUTAN PANGAN BERBASIS KESEIMBANGAN
EKOLOGI DI KABUPATEN TANAH DATAR**

DISERTASI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Doktor
Program Studi Ilmu Lingkungan



Oleh:

**RATNA WILIS
NIM 19327007**

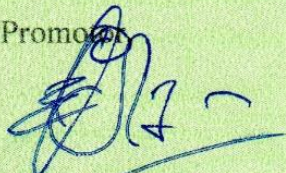
**PROGRAM STUDI ILMU LINGKUNGAN
PROGRAM DOKTOR
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI

Mahasiswa : **Ratna Wilis**
NIM. : 19327007
Program Studi : Ilmu Lingkungan

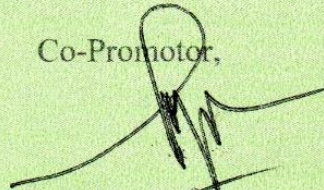
Menyetujui:

Promotor,



Prof. Dr. Eri Barlian, M.S.
NIP. 19610724 198703 1 001

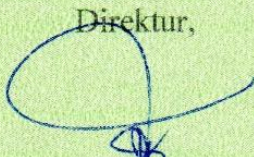
Co-Promotor,



Dr. Nurhasah Syah, M.Pd.
NIP. 19601105 198602 1 001

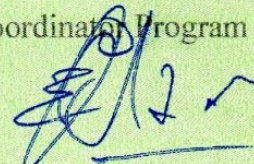
Mengesahkan:

Direktur,



Prof. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D.
NIP. 19620919 198703 2 002

Koordinator Program Studi,



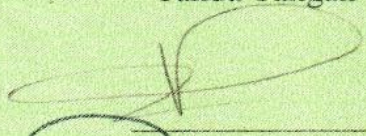

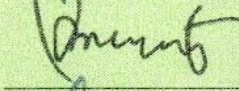
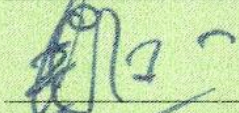


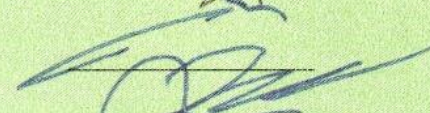
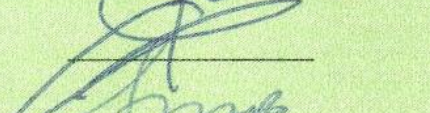
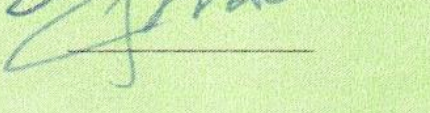
Prof. Dr. Eri Barlian, M.S.
NIP. 19610724 198703 1 001

PERSETUJUAN KOMISI UJIAN DISERTASI

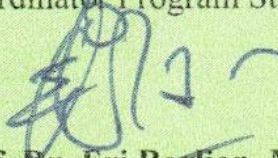
Mahasiswa : Ratna Willis

NIM. : 19327007

Dipertahankan di depan Penguji Disertasi
Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Doktor Sekolah Pascasarjana
Universitas Negeri Padang
Hari: Kamis, Tanggal: 2 Juni 2022

No	Nama	Tanda Tangan
1.	Prof. Ganefri, Ph.D. Ketua (Rektor)	
2.	Prof. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D. Sekretaris (Direktur)	
3.	Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si. Anggota (Wakil Direktur I)	
4.	Prof. Dr. Eri Barlian, M.S. Anggota (Koordinator Program Studi)	
5.	Prof. Dr. Eri Barlian, M.S. Anggota (Promotor/Penguji)	
6.	Dr. Nurhasan Syah, M.Pd. Anggota (Co-Promotor/Penguji)	
7.	Prof. Dr. Dedi Hermon, M.P. Anggota (Pembahas/Penguji)	
8.	Aldri Frinaldi, S.H., M.Hum., Ph.D. Anggota (Pembahas/Penguji)	
9.	Prof. Ir. Yonariza, M.Sc., Ph.D. Anggota (Penguji Eksternal Institusi)	

Koordinator Program Studi,



Prof. Dr. Eri Barlian, M.S.
NIP. 19610724 198703 1 001

Pernyataan Keaslian Karya Tulis Disertasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi saya yang berjudul:

KEBERLANJUTAN PANGAN BERBASIS KESEIMBANGAN EKOLOGI DI KABUPATEN TANAH DATAR

Tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain dan tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya. Apabila di kemudian hari saya terbukti melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, gelar dan ijazah yang telah diberikan oleh universitas batal saya terima.

Padang, 2 Juni 2022

Yang memberi pernyataan,



Ratna Wilis
Ratna Wilis, S.Pd, M.P

KATA PENGANTAR

Puji syukur yang paling dalam penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan disertasi yang berjudul **“KEBERLANJUTAN PANGAN BERBASIS KESEIMBANGAN EKOLOGI DI KABUPATEN TANAH DATAR”**. Disertasi ini disusun sebagai salah satu syarat penyelesaian Doktor (Dr) pada Pascasarjana Program Doktor Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan disertasi ini telah banyak mendapat bantuan dan dorongan baik materil maupun moril dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eri Barlian, M.Si promotor pertama yang telah banyak memberi arahan dalam penyelesaian disertasi ini agar lebih baik.
2. Bapak Dr. Nurhasan Syah, M.Pd, Promotor kedua yang telah membimbing saya dalam melengkapi dan menyempurnakan disertasi ini
3. Bapak Prof. Dr. Dedi Hermon, MP, Bapak. Dr. Aldri Frinaldi, SH, M. Hum, Ph. D, selaku pembahas yang telah membantu memberikan kontribusi terhadap penyelesaian disertasi ini.
4. Bapak Prof. Ir. Yonariza, M.Sc. Ph. D, selaku penguji luar dari Fakultas Pertanian Universitas Andalas yang telah membantu memberikan kontribusi terhadap penyelesaian disertasi ini.
5. Bapak Prof. Ganefri, Ph. D, Penyelia (Rektor Universitas Negeri Padang)
6. Ibu Prof. Yenni Rozimela, M.Ed.Ph.D, Direktur Paascasarjana Universitas Negeri Padang
7. Bapak Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si, Asisten Direktur I Pascasarjana Universitas Negeri Padang
8. Bapak Prof. Dr. Eri Barlian, M.Si, Ketua Program Studi S3 Ilmu Lingkungan Pascasarjana Universitas Negeri Padang

9. Pimpinan BPH Universitas Negeri Padang yang telah memberikan dorongan untuk menyelesaikan pendidikan dan disertasi ini.
10. Rekan-rekan dosen dan mahasiswa, Fakultas Ilmu Sosial, khususnya Jurusan Geografi, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan yang bersifat konstruktif demi penyelesaian disertasi ini
11. Kepada kedua orang tuaku (Almarhum) dan kedua mertuaku dan Kakak-kakaku tersayang, yang telah banyak memberikan dorongan semangat dan doa agar dapat menyelesaikan pendidikan dan disertasi ini.
12. Kepada Suami, anak-anakku tersayang yang telah rela berkorban segalanya demi selesainya pendidikan dan disertasi ini.
13. Rekan-rekan mahasiswa, khususnya Jurusan Ilmu Lingkungan Program pascasarjana Universitas Negeri Padang yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan yang bersifat konstruktif demi penyelesaian disertasi ini.

Penulis menyadari bahwa disertasi ini masih jauh dari kesempurnaan dan ibarat tak ada gading yang tak retak, maka dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari semua pihak. Mudah-mudahan disertasi ini selalu memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Semoga Allah SWT selalu memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya, Amin.

Padang, Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI.....	ii
PERSETUJUAN KOMISI UJIAN DISERTASI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS DISERTASI.....	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	9
1.3 Batasan Masalah.....	9
1.4 Rumusan Masalah.....	10
1.5 Tujuan Penelitian.....	10
1.6 Manfaat Penelitian.....	10
1.7 Novelty.....	11
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Landasan Teori.....	12
2.1.1 Lingkungan Hidup (Interaksi Abiotik-Biotik-Sosial).....	12
2.1.2 Prinsip Dalam Ilmu Lingkungan.....	15
2.1.3 Faktor Penyebab Tingginya Konversi Lahan Sawah.....	19
2.1.4 Daya Dukung Untuk Lahan Pertanian.....	31
2.1.5 Evaluasi Kesesuaian Lahan.....	32
2.1.6 Lahan Pertanian.....	35
2.1.7 Pembangunan Berkelanjutan.....	38

2.1.8 Ketahanan dan Keberlanjutan Pangan	42
2.2 Penelitian Relevan	59
2.3 Kerangka Konseptual Penelitian.....	63
2.4 Start Of The Art Penelitian	65
BAB III. METODE PENELITIAN.....	66
3.1 Jenis Penelitian	66
3.2 Populasi dan Sampel.....	66
3.3 Bahan dan Alat.....	67
3.4 Rancangan Penelitian.....	67
3.5 Definisi Operasional Variabel dan indikator	68
3.6 Teknik Analisis Data	77
3.6.1 Perubahan Penggunaan Lahan	77
3.6.1.1 Faktor Penyebab Konversi Lahan	78
3.6.1.2 Daya Dukung Lahan Sawah	79
3.6.1.3 Model Keberlanjutan Pangan di Kabupaten Tanah Datar	80
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	88
4.1 Temuan Umum	88
4.1.1 Geografi dan Iklim	88
4.1.2 Sosial dan Demografi.....	90
4.1.3 Pariwisata dan Pertanian	93
4.2 Temuan Khusus	96
4.2.1 Perubahan Penggunaan Lahan sawah	96
4.3 Faktor Penyebab Konversi Lahan Sawah	104
4.4 Daya Dukung Lahan Sawah	107
4.5 Analisis Keberlanjutan Pangan.....	108
4.6 Pembahasan	142
4.6.1 Faktor Penyebab Konversi Lahan Sawah	142
4.6.2. Daya Dukung Lahan Sawah.....	146

4.6.3 Analisis Keberlanjutan pangan	148
BAB V. PENUTUP	163
5.1 KESIMPULAN.....	163
5.2 SARAN.....	165
5.3 IMPLIKASI	165
DAFTAR BACAAN	170
LAMPIRAN	164

DAFTAR TABEL

1. 1 : Luas Sawah Kabupaten Tanah Datar Tahun 2010 - 2017.....	4
1. 2 : Variasi Produktifitas Tanaman Padi Di Kabupaten Tanah Datar Tahun 2017- 2021	6
2. 1 : Status Keberlanjutan Pangan berdasarkan nilai analisis.....	58
2. 2 : Penelitian yang Relevan	60
3. 1 : Populasi Penelitian.....	67
3. 2 : Langkah-langkah Rancangan Penelitian	68
3. 3 : Atribut, Skor Analisis pangan di Kabupaten Tanah Datar Berdasarkan Dimensi Ekologi.....	72
3. 4 : Atribut, Skor Analisis pangan di Kabupaten Tanah Datar Berdasarkan Dimensi Ekonomi.....	74
3. 5 : Atribut, Skor Analisis pangan di Kabupaten Tanah Datar Berdasarkan Dimensi Sosial.....	75
3. 6 : Atribut, Skor Analisis pangan di Kabupaten Tanah Datar Berdasarkan Dimensi Teknologi	76
3. 7 : Atribut, Skor Analisis pangan di Kabupaten Tanah Datar Berdasarkan Dimensi Kelembagaan.....	77
3. 8 : Kategori Status Keberlanjutan Pangan Berdasarkan Nilai Analisis.....	83
4. 1 : Jumlah Curah Hujan (mm3) Menurut Bulan Di Kabupaten Tanah Datar Tahun 2021.....	89
4. 2 : Luas Wilayah kecamatan di Kabupaten Tanah Datar Tahun 2021	92
4. 3 : Jumlah dan Laju Pertumbuhan Penduduk di Kabupaten Tanah Datar Tahun 2021	93
4. 4 : Restoran/Rumah Makan yang Dikunjungi oleh Wisatawan Menurut Kecamatan di Kabupaten Tanah Datar, 2021	94
4. 5 : Objek Wisata dan lokasi Menurut Kecamatan, di Kabupaten Tanah Datar, 2021	95

4. 6 : Distribusi Pesebaran Tutupan Lahan Kabupaten Tanah Datar Tahun 2004	97
4. 7 : Peta Tutupan Lahan Kabupaten Tanah Datar Tahun 2013	98
4. 8 : Peta Tutupan Lahan Kabupaten Tanah Datar Tahun 2021	99
4. 9 : Distribusi Konversi Lahan Sawah di Kabupaten Tanah Datar dari Tahun 2004 ke Tahun 2021	103
4. 10 : Hasil analisis Regresi Berganda Faktor Penyebab Konversi Lahan Sawah di Kabupaten Tanah Datar.....	105
4. 11 : Hasil analisis Daya Dukung Lahan Sawah di Kabupaten Tanah Datar	107
4. 12 : Nilai Status dan Nilai Stress Analisis Keberlanjutan Pangan Kabupaten Tanah Datar Dimensi Ekologi	110
4. 13 : Hasil Analisis Monte Carlo Keberlanjutan Pangan di Tanah Datar untuk Dimensi Ekologi, Sosial, ekonomi, teknologi, dan Kelembagaan.....	115
4. 14 : Nilai Status dan Nilai Stress Analisis Keberlanjutan Pangan Tanah Datar Dimensi Ekonomi.....	117
4. 15 : Nilai Status dan Nilai Stress Analisis Keberlanjutan Pangan Kabupaten Tanah Datar Dimensi Sosial	122
4. 16 : Nilai Status dan Nilai Stress Analisis Keberlanjutan Pangan Kabupaten Tanah Datar Dimensi Teknologi	127
4. 17 : Nilai Status dan Nilai Stress Analisis Keberlanjutan Pangan Kabupaten Tanah Datar Dimensi Kelembagaan.....	132
4. 18 : Status dan Nilai Stress Analisis Keberlanjutan Pangan di Kabupaten Tanah Datar.....	137

DAFTAR GAMBAR

2. 1 : Kerangka Konseptual penelitian	64
2. 2 : Star Of The Art Penelitian.....	65
3. 1 : Posisi Titik Keberlanjutan.....	83
3. 2 : Diagram Layang-Layang Status Keberlanjutan Masing-Masing Dimensi (Ekologi, Ekonomi,Sosial, Teknologi dan Kembangan).....	84
3. 3 : Diagram alir Penelitian.....	87
4. 1 : Peta Administrasi Penelitian.....	91
4. 2 : Lahan Pertanian Padi Di Kabupaten Tanah Datar.....	96
4. 6 : Peta Tutupan Lahan Kabupaten Tanah Datar (a) Tahun 2004, (b) Tahun 2013, dan (c) Tahun 2021	100
4. 7 : Konversi Lahan Sawah di Kabupaten Tanah Datar dari Tahun 2004 Ke Tahun 2021	102
4. 8 : Hasil Rap-KPTN indek dan Status Keberlanjutan Dimensi Ekologi Kabupaten Tanah Datar	110
4. 9 : Hasil Analisis <i>Leverage</i> Keberlanjutan Pangan Di Tanah Datar untuk Dimensi Ekologi.....	111
4. 10 : Hasil Analisis <i>Monte Carlo</i> Keberlanjutan Pangan Di Tanah Datar untuk Dimensi Ekologi	115
4. 11 : Hasil Rap-KPTN indek dan Status Keberlanjutan Dimensi Ekonomi Kabupaten Tanah Datar	116
4. 12 : Hasil Analisis <i>Leverage</i> Keberlanjutan Pangan Di Tanah Datar untuk Dimensi Ekonomi.....	118
4. 13 : Hasil Analisis <i>Monte Carlo</i> Keberlanjutan Pangan Di Tanah Datar untuk Dimensi Ekonomi.....	121
4. 14 : Hasil Rap-KPTN indek dan Status Keberlanjutan Dimensi Sosial Kabupaten Tanah Datar	122
4. 15 : Hasil Analisis <i>Leverage</i> Keberlanjutan Pangan Di Tanah Datar untuk Dimensi Sosial.....	123

4. 16 : Hasil Analisis <i>Monte Carlo</i> Keberlanjutan Pangan Di Tanah Datar untuk Dimensi Sosial.....	126
4. 17 : Hasil Rap-KPTN indek dan Status Keberlanjutan Dimensi teknologi Kabupaten Tanah Datar	127
4. 18 : Hasil Analisis <i>Leverage</i> Keberlanjutan Pangan Di Tanah Datar untuk Dimensi Teknologi	128
4. 19 : Hasil Analisis <i>Monte Carlo</i> Keberlanjutan Pangan Di Tanah Datar untuk Dimensi Teknologi	131
4. 20 : Hasil Rap-KPTN indek dan Status Keberlanjutan Dimensi Kelembagaan Kabupaten Tanah Datar	132
4. 21 : Hasil Analisis <i>Leverage</i> Keberlanjutan Pangan Di Tanah Datar untuk Dimensi Kelembagaan.....	133
4. 22 : Hasil Analisis <i>Monte Carlo</i> Keberlanjutan Pangan Di Tanah Datar untuk Dimensi Kelembagaan	135
4. 23 : Analilsis <i>Rap-KPTN</i> Keberlanjutan Multidimensi.....	137
4. 24 : Hasil Analisis Monte Carlo Keberlanjutan Multidimensi di Tanah Datar	138
4. 25 : Indeks Status Keberlanjutan Pangan Multidimensi di Tanah Datar (Ekologi, Ekonomi, Sosial, Teknologi dan Kelembagaan)	139

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Izin penelitian
2. Peta Administrasi lokasi penelitian
3. Peta Tutupan Lahan Kabupaten Tanah Datar Tahun 2004
4. Peta Tutupan Lahan Kabupaten Tanah Datar Tahun 2013
5. Peta Tutupan Lahan Kabupaten Tanah Datar Tahun 2021
6. Peta Konversi Lahan Sawah di Kabupaten Tanah Datar dari Tahun 2004 Ke Tahun 2021
7. Tabulasi data Faktor Penyebab Konversi Lahan dengan SPSS
8. Instrumen Penelitian Faktor Penyebab Konversi Lahan di Kabupaten Tanah Datar
9. Analisis Regresi Linear Berganda dengan SPSS untuk Faktor Penyebab Konversi Lahan Sawah
10. Tabulasi Data untuk Keberlanjutan Pangan di Kabupaten Tanah Datar Per Dimensi dan Multidimensi
11. Analisis Tingkat Keberlanjutan Pangan di Kabupaten Tanah Datar Per Dimensi dan Multidimensi
12. Data Mentah MDS Untuk Masing-Masing Dimensi
13. Dokumentasi

ABSTRAK

Ratna Wilis, 2022. “Model Keberlanjutan Pangan Berbasis Keseimbangan Ekologi Di Kabupaten Tanah Datar”. Disertasi. Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

Ketahanan pangan dapat tercapai jika pangan yang tersedia dapat memenuhi kebutuhan pangan seluruh penduduk. Tekanan penduduk menjadi masalah serius pada daya dukung lahan pertanian terutama pada sawah. Kabupaten Tanah Datar merupakan daerah agraris sebagai penyangga produksi pangan dan modal kesejahteraan masyarakat. Namun sejak 2007 hingga 2019 selalu mengalami penurunan lahan sawah. Kebijakan terpenting yang harus diupayakan ke depan adalah bagaimana mempertahankan lahan sawah yang ada sekarang (mencegah konversi lahan sawah), menganalisis daya dukung wilayah pertanian pangan, serta meningkatkan infrastruktur pertanian terutama jaringan irigasi, mengatur pola tanam yang sesuai dengan perubahan iklim, meningkatkan produktivitas lahan terutama pada lahan pertanian yang produktivitasnya belum optimal.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis keberlanjutan pangan berbasis keseimbangan ekologi dengan tujuan yaitu: (1) Menentukan faktor penyebab terjadinya konversi lahan sawah di Kabupaten Tanah Datar, (2) Menghitung daya dukung lahan untuk pertanian pangan padi di Kabupaten Tanah Datar, (3) Menganalisis keberlanjutan pangan berbasis keseimbangan ekologi. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, dimana data-data yang diperoleh akan dianalisa dengan formula-formula yang sesuai dengan masing-masing variabelnya. Teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara proporsional Purposive Sampling, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, Data perubahan penggunaan lahan sawah tahun 2004, 2013 dan 2021 diambil dari citra landsat 9. Untuk menghitung daya dukung lahan daya dukung pada sektor pertanian diperoleh dari perbandingan antar lahan yang tersedia dengan jumlah petani. Indikatornya adalah : Luas Lahan Panen, Jumlah Penduduk, Kebutuhan Fisik Minimum, dan Produksi Lahan Rata-rata. Data juga diambil dari survey lapangan dan BPS Dinas Pertanian Kabupaten Tanah Datar. Pengolahan data penyebab konversi lahan sawah dengan regresi linear berganda, dan kemudian analisis MDS (Multi Dimensional Scalling) modifikasi dalam perangkat lunak (software) RapiFish (Rapid Appraisal of Fisheries). Pendekatan yang dipakai untuk melihat neraca ketersediaan beras yang berkelanjutan memakai lima dimensi, yaitu ekologi, ekonomi, sosial budaya, teknologi, dan kelembagaan.

Hasil dari Penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Faktor penyebab terjadinya konversi lahan sawah di kabupaten Tanah Datar ada dua faktor yakni pendapatan dan luas lahan. Faktor Pendapatan (X4) berpengaruh negatif sebesar - 8.233 terhadap penambahan luas lahan terkonversi, dengan sig $t < 0.05$. Artinya

setiap pengurangan pendapatan, akan menambah luas lahan yang terkonversi sebesar 8.233 kali. Faktor Luas Lahan (X6) memberikan pengaruh positif terhadap penambahan luas lahan terkonversi sebesar 0.194 (sig $t < 0.05$). Artinya setiap penambahan satu unit persentase luas lahan maka akan meningkatkan luas lahan sawah yang terkonversi sebesar 0.194 kali. Faktor umur, pendidikan, jumlah anak, dan harga lahan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penambahan luas lahan terkonversi. (2) Daya dukung lahan sawah untuk semua kecamatan yang ada di Kabupaten Tanah datar semuanya > 1 , artinya Kelas II $\sigma > 1$: Wilayah tersebut mampu swasembada pangan, atau dapat diartikan bahwa jumlah penduduknya di bawah jumlah penduduk optimal. Kecamatan yang mempunyai daya dukung lahan paling tinggi adalah Kecamatan pariangan, yakni 4,22, dilanjutkan dengan Kecamatan Sungai Tarab, Padang Ganting, Batipuh dan Tanjung Baru. Artinya Kabupaten Tanah Datar dari segi luas lahan sawah dan jumlah penduduk, masih bisa dikatakan mampu berswasembada pangan. (3) Hasil analisis Rappfish keberlanjutan Pangan Kabupaten Tanah Datar (*Rap-KPTN*) memiliki nilai keberlanjutan 55.28 dengan kategori **Cukup Berkelanjutan**. Dimensi keberlanjutan Pangan yang paling dominan adalah dimensi sosial dengan indek status keberlanjutannya (59.22, selanjutnya dimensi ekologi (58.22), dimensi kelembagaan (57,76), dimensi ekonomi (51.41), dan terakhir adalah dimensi teknologi (46.71) dan termasuk salah satu dimensi yang termasuk kurang berkelanjutan. Ada 13 atribut yang sangat perlu diperbaiki atau diatasi untuk menaikkan status keberlanjutan pangan dari Cukup menjadi Sangat Berkelanjutan. Perbaikan **dimensi ekologi** (1) Jumlah Bulan Kering, (2) Konversi Lahan atau alih fungsi lahan, (3) Ketersediaan Sistem irigasi, (4) Persentase Lahan Sawah. Perbaikan untuk **Dimensi Sosial** (5) Persentase Tingkat Konsumsi Beras, (6) Pertumbuhan Konsumsi Per Kapita. Perbaikan **Dimensi Ekonomi** (7) Perubahan Riil Upah buruh tani, (8) Rumah tangga pertanian dengan luas lahan lebih dari 0.5 ha. Perbaikan **Dimensi Kelembagaan** (9) Koperasi simpan Pinjam, (10) Jumlah Unit BPP. Perbaikan **Dimensi Teknologi** (11) Jumlah alat pengering, (12) Jumlah alat pembersih gabah dan (13) Jumlah alat penanam.

ABSTRACT

Ratna Wilis, 2022. “Food security model based on ecological balance in Tanah Datar Regency”. Dissertation. Post graduate program of Universitas Negeri Padang.

Food security can be achieved when food is available to meet the food needs of the entire population. The issue of population pressure poses a critical problem for the carrying capacity of agricultural land, especially in paddy fields. Tanah Datar Regency is an agricultural area used as a buffer for food production and capital of community welfare. However, from 2007 to 2019 there was continuous decline large area of paddy fields. The main policy measures to be pursued in the future are how to preserve the existing paddy fields (preventing the conversion of paddy fields). Analyze the viability of food and agricultural areas, and improve the agricultural infrastructure, especially irrigation networks and the cropping patterns. Those concepts can be consistent regulated refer to climate change and increase land productivity, which is on farmland where productivity is less than optimal.

The purpose of this research was to analyze food sustainability based on ecological balance with the objectives are (1) to determine the factors causing the conversion of paddy fields in Tanah Datar Regency, (2) to calculate the carrying capacity of the land for paddy field in Tanah Datar Regency, (3) Analysis food sustainability based on ecological balance. This research used a quantitative method, where analyzing data obtained with formulas of each variables. The sampling technique was proportional sampling, data collection was performed with a research instrument, and used time series data of Landsat-9 imagery for extract information about changes of paddy field in 2004, 2013 and 2021. The calculation of the area carrying capacity and the carrying capacity in the agricultural sector based on comparing the available area and the number of farmers, and also those indicators include harvesting land area, total population, minimum physical needs, and average land production. Data in this research was drawn from field surveys and central bureau of statistics (BPS) by the Tanah Datar Regency Agricultural government offices. To identify causes of paddy field conversion used multiple linear regression based on modified Multi-Dimensional Scaling (MDS) then analysis in Rapfish (Rapid Appraisal of Fisheries) software. Some aproachs to considered the balance of sustainable rice availability used five dimensions: environmental, economic, sociocultural, technological and institutional.

Results of this research are follows: (1) two factors cause the conversion of paddy fields in the Tanah Datar Regency are income and land area. The income factor (X4) negatively affects -8.233 on the addition of converted land area, with a significance value of <0.05 . That means each reduction in income increases the converted land area by 8,233 times. The land area factor (X6) favourably adds a converted land area of 0.194 (sig t <0.05). That means that each addition of a

percentage unit of the land area increases the converted paddy field area by 0.194 times. Those factors such as age, education, number of children, and land prices do not significantly impact to the land use changes. (2) The bearing capacity of paddy fields in Tanah Datar Regency is > 1 , which means class II $\sigma > 1$: the area is capable of self-sufficiency, or it can be interpreted that the population is below the optimal population. The district with the highest value of land carrying capacity is the Pariangan district with 4.22, followed by Sungai Tarab, Padang Ganting, Batipuh and Tanjung Baru districts. That means that Tanah Datar Regency considered food self-sufficient regarding paddy field area and population. (3) The results of the Rapfish Food Sustainability Analysis of Tanah Datar Regency (Rap-KPTN) shown a sustainability score of 55.28 in the Fairly Sustainable category. The most dominant dimension of food sustainability is the social dimension with sustainability status index (59.22), then the environmental dimension (58.22), the institutional dimension (57.76), the economic dimension (51.41) and finally, the technological dimension (46.71) and includes the less sustainable ones. To increase food sustainability status from “fair” to “highly sustainable” which is that improvement refer to 13 attributes such as; **improvement of the ecological dimension** (1) the number of dry months, (2) land conversion or land conversion, (3) availability of irrigation systems, (4) the percentage of paddy field land. **Improvement of social dimension**, (5) percentage of rice consumption level, (6) Growth in per capita consumption. **Improvement of the economic dimension** (7) the real change in farm wages, (8) Farm households with more land area of 0.5 ha. **Improvement the institutional dimensions**, (9) Savings and credit unions, (10) Number of BPP units. **Improvement of the technology dimensions**, (11) number of dryers, (12) the number of grain cleaning equipment, and (13) the number of planters.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertambahan penduduk di Indonesia, menjadi suatu tantangan bagi pemerintah dalam penyediaan pangan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di masa yang akan datang. Populasi yang meningkat pesat disertai dengan peningkatan permintaan pangan membutuhkan ekspansi lahan pertanian dan peningkatan produksi (Wilis, 2020). Keberadaan petani padi sangat dibutuhkan seluruh masyarakat karena merekalah produsen bahan pangan yang kita perlukan sehari-hari. Untuk membangun sistem ketahanan pangan nasional yang lebih baik, berbagai tantangan muncul seiring dengan proses pembangunan yang dilakukan antara lain upaya untuk tetap mempertahankan stabilitas keseimbangan ketersediaan pangan antara kebutuhan dan pemenuhannya secara nasional, di satu sisi dengan bertambahnya jumlah penduduk tentu akan berdampak kepada degradasi lahan dan alih fungsi lahan pertanian ke non pertanian (Arsyad, 2012).

Konversi sawah telah menjadi ancaman serius bagi ketahanan pangan karena dampaknya pada masalah pangan yang terjadi secara permanen, kumulatif, dan progresif. Ini berarti potensi hilangnya panen dan produksi padi, akan meningkat dari tahun ke tahun, sementara sawah seperti itu telah berubah menjadi penggunaan lahan lain dan tidak akan kembali menjadi sawah lagi (Nurliani, 2016). Desakan faktor ekonomi diduga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan masyarakat melakukan konversi lahan sawah untuk pemenuhan kebutuhan hidup, kebutuhan tempat pemukiman dan tempat usaha lainnya

(Mardianto, 2018). Peningkatan permukiman terjadi seiring bertambahnya dengan pesat jumlah penduduk (Hermon, 2017).

Jika kondisi ini dibiarkan berlangsung secara terus menerus maka akan mengganggu untuk mewujudkan pembangunan pertanian berkelanjutan. Dampak yang ditimbulkan dari alih fungsi lahan antara lain adalah ancaman terhadap ketahanan pangan. Bagi sektor pertanian pangan, lahan merupakan faktor produksi pertama dan tidak tergantikan. Berbeda dengan penurunan produksi yang disebabkan oleh serangan hama penyakit, kekeringan, banjir dan lainnya lebih bersifat sementara, penurunan produksi yang diakibatkan oleh alih fungsi lahan bersifat permanen dan sulit untuk diperbaiki (Zulfikar, 2013). Kedepannya dibutuhkan dukungan dan ketegasan pemerintah untuk izin konversi lahan serta perencanaan yang matang dalam pengambilan keputusan kebijakan yang berkelanjutan (Zohreh, 2020)

Tingginya laju alih fungsi lahan sawah memberikan implikasi terhadap menurunnya ketersediaan pangan bagi penduduk sehingga akan berdampak pada penurunan produksi pangan khususnya beras yang dapat memberikan ancaman bagi ketahanan pangan penduduk. Ketahanan pangan dapat tercapai jika pangan yang tersedia dapat memenuhi kebutuhan pangan seluruh penduduk Indonesia. Kebutuhan pangan penduduk diperkirakan akan semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk (Sunanto & Rauf, 2018). Dengan jumlah penduduk sekitar 237 juta (tahun 2010) dan laju 1,18% per tahun (tahun 2011-2015), dan menjadi 0,82% per tahun (tahun 2025-2030), maka jika konsumsi per kapita tetap (139kg/kapita/tahun) maka tahun 2030 nanti kita memerlukan 59 ton

beras. Pada tahun 2030 dibutuhkan luas sawah sekitar 9.666 juta hektar, dan pada tahun 2050 dibutuhkan luas sawah 10.446 juta hektar itupun jika laju konversi lahan sawah hanya sekitar 0.6%. sehingga pada tahun tersebut kita membutuhkan penambahan lahan sawah seluas 2.5 juta hektar (Arsyad, 2012).

Jumlah penduduk Kabupaten Tanah Datar tahun 2021 mencapai 374.431 jiwa yang tersebar di seluruh nagari atau seluruh jorong. Dari 14 kecamatan yang ada terdapat 5 kecamatan yang memiliki jumlah penduduk > 30.000 jiwa seperti Kecamatan X Koto, Batipuh, Rambatan, Lintau Buo Utara, dan Lima Kaum yang terpadat 737 jiwa per km² (BPS 2022). Wilayah-wilayah dengan angka penduduk yang tinggi sekaligus merupakan wilayah sentra atau daerah pusat produksi padi di Kabupaten Tanah Datar. Pertumbuhan penduduk tentu membutuhkan lahan baru baik untuk pemukiman, lahan perekonomian dan lain sebagainya. Hal ini sering menyebabkan terjadi alih fungsi lahan pertanian menjadi non pertanian terutama untuk lahan sawah. Di Kabupaten Tanah Datar hal tersebut terjadi salah satunya di Kecamatan Sungai Tarab sudah banyak sawah yang di alih fungsikan menjadi permukiman, rumah makan/restoran. Masyarakat mengalih fungsikan lahannya menjadi lahan non pertanian karena lokasi lahan yang strategis untuk dijadikan tempat usaha sementara (Kafrinas, Dkk 2017).

Pertanian tanaman pangan membutuhkan ketersediaan lahan potensial, karena ketersediaan lahan yang cukup untuk pertanian merupakan syarat mutlak untuk mewujudkan peran sektor pertanian secara berkelanjutan, terutama dalam perannya dalam mewujudkan ketahanan dan kedaulatan pangan secara nasional. Sedangkan di wilayah Kabupaten Tanah Datar ketersediaan lahan potensial untuk

tanaman pangan terutama untuk sawah selalu berkurang setiap tahunnya. Kondisi ini merupakan kecemasan yang serius untuk kedepannya dalam mempertahankan keberlanjutan pangan di daerah ini seiring dengan penambahan penduduk. Data konversi lahan sawah ke non sawah dapat dilihat pada tabel 1.1 dibawah ini.

Tabel 1. 1: Luas Sawah Kabupaten Tanah Datar Tahun 2010 - 2017

No	Penggunaan Lahan	Luas Tahun 2010 (Ha)	Luas Tahun 2017 (Ha)
1	Hutan	73395,86	71567,88
2	Perkebunan rakyat	10,23	10,23
3	Permukiman	7179,49	9016,86
4	Sawah	27677,24	25669,08
5	Tanah terbuka sementara	188,4	87,35
6	Tegalan/Ladang	19996,03	22095,85
7	Danau	6475,25	6475,25
Total		134922,5	134922,5

Sumber : Hasil olahan Citra Landsat Tahun 2002,dan 2018

Dari tabel diatas dapat dilihat terjadinya penurunan luas lahan sawah untuk setiap kecamatan yang ada. Kemungkinan perubahan penggunaan lahannya bisa kepada non pertanian misalnya permukiman, atau lainnya. Padahal dengan konversi lahan atau perubahan pemilikan lahan dapat mengakibatkan terjadinya pemecaran (fragmentasi) lahan usaha tani serta berkurangnya daya dukung wilayah untuk lahan pertanian. Daya dukung lahan pertanian adalah kemampuan suatu wilayah dalam memproduksi beras guna memenuhi kebutuhan pangan penduduk setempat untuk hidup sejahtera atau mencapai kondisi swasembada pangan.

Sementara dalam sambutannya Gubernur Irwan Prayitno menyampaikan bahwa Kabupaten Tanah Datar merupakan daerah agraris bukan daerah industri. Lahan pertanian yang luas yang menjadi penyangga produksi pangan dan sebagai

modal kesejahteraan masyarakat. Provinsi Sumatera Barat termasuk 9 daerah penyangga supply pangan terbesar yang mengirimkan pasokan pangan keluar provinsi, dan Tanah Datar merupakan salah satu sentra produksi pertanian di Provinsi Sumatera Barat. Sementara itu, Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Tanah Datar 30 persen bersumber dari pertanian, dengan rata-rata produksi, 5,7 ton. "Inilah yang perlu lebih ditingkatkan dengan perbaikan teknologi, penyediaan bibit unggul, pupuk, perbaikan irigasi ataupun bila memungkinkan cetak sawah baru, dan mencegah alih fungsi lahan sawah (Berita Online Seputar Kecamatan, 9 Juli 2020). Selain itu juga bertujuan untuk mensukseskan program swasembada pangan yang merupakan program nasional. Diupayakan Kabupaten Tanah Datar menjadi daerah penghasil beras berkantong khas dengan menggunakan bibit unggul dan pengolahan yang tepat sehingga mempunyai citra rasa beras yang enak dan berkualitas. Bidang pertanian menjadi salah satu program unggulan Kabupaten Tanah Datar, itu dikarenakan sekitar 70% masyarakat Kabupaten Tanah Datar adalah petani. Dan keberhasilan bidang pertanian merupakan kunci sukses dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan begitu juga sebaliknya. Sektor pertanian termasuk penyumbang PDRB terbesar di Tanah Datar, dimana pada tahun 2022 mencapai 29.81% dan itu didominasi oleh tanaman pangan terutama usaha tani padi. Pada tahun 2022 pemerintah daerah telah menetapkan 10 program unggulan dimana 4 diantaranya pada sektor pertanian yaitu bajak gratis, AUTP/AUTSK, pupuk subsidi, dan menambah jaringan irigasi. Program ini diharapkan bisa meningkatkan produktifitas usaha pertanian tanaman pangan. Selain factor-faktor yang terkait

dalam budidaya padi, banyak hal yang harus dilakukan dalam mewujudkan swasembada pangan salah satunya pencegahan alih fungsi lahan sawah diiringi peningkatan produksi padi pada lahan pertanian. (Berita Online Tanah Datar, 20 Mei 2022).

Peningkatan produksi padi harus terus dilakukan ditengah banyaknya factor penghambat untuk mewujudkan hal tersebut contohnya karena lahan yang tidak potensial, gagal panen karena perubahan iklim sehingga petani harus merubah pola tanam dan lainnya. Kondisi ini jika dibiarkan tentu saja akan menurunkan produktifitas padi dan justru akan mendorong masyarakat melakukan konversi lahan sawah. Penurunan produktifitas padi di Kabupaten Tanah Datar dapat dilihat pada tabel 1.2 di bawah ini.

Tabel 1. 2 : Variasi Produktifitas Tanaman Padi Di Kabupaten Tanah Datar Tahun 2017- 2021

No	Kecamatan	Produktifitas (Ton/Ha)				Rata-rata
		2017	2018	2019	2021	
1	X Koto	5.55	5.25	5.78	5.80	5.59
2	Batipuh	5.70	5.30	5.83	5.83	5.66
3	Batipuh Selatan	5.61	5.21	5.75	5.73	5.57
4	Pariangan	5.75	5.44	5.82	5.83	5.71
5	Rambatan	5.64	5.10	5.67	5.71	5.53
6	Lima Kaum	5.58	5.28	5.71	5.74	5.57
7	Tanjung Emas	5.54	5.04	5.51	5.60	5.42
8	Padang Ganting	5.45	5.02	5.52	5.59	5.39
9	Lintau Buo	5.50	5.00	5.58	5.65	5.43
10	Lintau Buo Utara	5.57	5.06	5.69	5.71	5.50
11	Sungayang	5.57	5.09	5.66	5.71	5.50
12	Sungai Tarab	5.67	5.38	5.73	5.74	5.63
13	Salimpaung	5.50	5.25	5.67	5.71	5.53
14	Tanjung Baru	5.53	5.22	5.65	5.69	5.52
Jumlah Rata-rata		5.61	5.21	5.70	5.73	5.56

Sumber: BPS Tanah Datar Tahun 2022

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa produktifitas tanaman padi naik turun hampir terjadi di setiap tahunnya untuk 4 tahun terakhir. Selain pengaruh iklim, faktor lain juga ikut berpengaruh terhadap produksi padi tersebut misalnya ketersediaan lahan subur yang sesuai untuk tanaman padi. Perbaikan pengelolaan dan upaya konservasi perlu diterapkan seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk maka kebutuhan akan pemanfaatan lahan juga meningkat (Pramono, 2013).

Pertumbuhan penduduk akan mendorong masyarakat untuk membuka lahan-lahan pertanian baru, menyebabkan penurunan daya dukung lahan pertanian. Tekanan penduduk berbanding terbalik dengan daya dukung. Semakin tinggi tekanan penduduk, semakin rendah daya dukungnya. Tekanan penduduk menjadi masalah serius pada daya dukung lahan pertanian, karena dengan adanya tekanan penduduk makan akan mendorong masyarakat petani untuk menambah garapannya. Sehingga peningkatan penduduk akan menurunkan daya dukung lahan dan akan menambah kerusakan (Muta`Ali, L. 2012).

Dengan kondisi ini maka kebijakan terpenting yang harus diupayakan ke depan adalah bagaimana mempertahankan lahan sawah yang ada sekarang (mencegah konversi lahan sawah), menganalisis daya dukung wilayah pertanian pangan, serta meningkatkan infrastruktur pertanian terutama jaringan irigasi, mengatur pola tanam yang sesuai dengan perubahan iklim, meningkatkan produktivitas lahan terutama pada lahan pertanian yang produktivitasnya belum optimal. Sistem informasi lahan yang dikembangkan perlu dilengkapi keberagaman karakteristik fisik, status penguasaan, penerapan teknologi, adaptasi

yang dipakai, sehingga mampu menetapkan areal potensial bagi ketersediaan pangan.

Untuk mencapai sistem ketersediaan beras yang berkelanjutan, perlu diterapkan konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*), yang dapat memberikan pemecahan masalah terhadap kekurangan penyediaan beras. Pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan kemampuan generasi yang akan datang untuk memenuhi kebutuhannya sendiri. Inti dari konsep ini adalah bahwa tujuan sosial, ekonomi, dan lingkungan harus saling mendukung dan terkait dalam proses pembangunan. Dalam pendekatan yang dipakai menilai pembangunan yang berkelanjutan berkembang tidak hanya dilihat dari tiga dimensi (ekonomi, ekologi, dan sosial budaya). Tetapi bisa ditambahkan dengan dimensi teknologi, politik, pendekatan pembangunan berkelanjutan sangat beragam sejalan dengan keragaman yang dihadapi oleh masing-masing negara/daerah atau bahkan sistem/objek yang dikaji. Teknik ordinas *RAP-RICE* melalui metode *Multi Dimensional Scaling (MDS)* merupakan tehnik statistik yang mencoba melakukan transformasi multidimensi menjadi dimensi yang lebih sederhana. Teknik ordinas *RAP-RICE* ini merupakan modifikasi dari *RAPFISH* yang dikembangkan oleh University of British Columbia, Kanada, untuk menilai keberlanjutan suatu sistem.

Untuk bisa mengetahui bagaimana analisis keberlanjutan pangan di Kabupaten Tanah Datar, maka penulis berencana menulis penelitian dengan judul

Model Keberlanjutan Pangan Berbasis Keseimbangan Ekologi di Kabupaten Tanah Datar.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka ada beberapa permasalahan yang sangat penting untuk diteliti yaitu menyangkut :

1. Tingginya konversi lahan sawah yang terjadi di Kabupaten Tanah Datar.
2. Bervariasinyan produktifitas tanaman padi yang ada pada lahan pertanian di Kabupaten Tanah Datar.
3. Belum dipetakannya lahan potensial Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di Kabupaten Tanah Datar.
4. Belum diketahuinya Kesesuaian lahan yang berpotensi untuk tanaman padi pada lahan di Kabupaten Tanah Datar.
5. Menurunnya daya dukung lahan sawah di Kabupaten Tanah Datar.
6. Belum diketahuinya status keberlanjutan pangan di Kabupaten Tanah Datar.

1.3 Batasan Masalah

Oleh karena banyak persoalan yang menyangkut konversi lahan sawah ini, maka untuk lebih fokusnya penelitian ini dan dari pengamatan dilapangan perlu dilakukan pembatasan masalah yang akan diteliti yaitu: Khusus untuk tanaman pangan padi terkait faktor penyebab konversi lahan sawah, daya dukung lahan sawah, Analisis Keberlanjutan pangan di Kabupaten Tanah Datar.

1.4 Rumusan Masalah

Dari fokus masalah yang telah dikemukakan di atas maka permasalahannya dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apa saja faktor penyebab terjadinya konversi lahan sawah di Kabupaten Tanah Datar
2. Bagaimana daya dukung lahan sawah di Kabupaten Tanah datar.
3. Bagaimana hasil analisis keberlanjutan pangan di Kabupaten Tanah Datar.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini :

1. Menganalisis faktor penyebab terjadinya konversi lahan sawah di Kabupaten Tanah Datar.
2. Menganalisis daya dukung lahan untuk sawah di Kabupaten Tanah datar.
3. Menemukan model keberlanjutan pangan berbasis keseimbangan ekologi di Kabupaten Tanah Datar.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dilakukan adalah untuk :

1. Sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi S3 di Ilmu Lingkungan Pasca UNP Padang.
2. Membantu pemerintah dan masyarakat dalam menentukan faktor penyebab dilakukan konversi lahan sawah di Kabupaten Tanah Datar.

3. Membantu pemerintah dalam menghitung daya dukung lahan sawah untuk periode tahun 2004, 2013, dan 2020 di Kabupaten Tanah datar.
4. Membantu pemerintah dan masyarakat dalam menentukan model keberlanjutan pangan berbasis keseimbangan ekologi di Kabupaten Tanah Datar.

1.7 Novelty

Penelitian ini akan mengungkapkan bagaimana perubahan lahan sawah yang terjadi di Kabupaten Tanah Datar pada tahun 2004, 2013 dan 2020 dan mengaitkan dengan faktor penyebab terjadinya konversi lahan sawah. Penelitian ini menggali potensi lahan dengan menganalisis daya dukung lahan, terakhir mengukur keberlanjutan pangan. Novelty dari penelitian ini adalah menganalisis potensi ekologi, sosial, ekonomi, teknologi dan kelembagaan dengan metode *Multi Dimensional Scaling (MDS)* untuk membangun model keberlanjutan pangan Berbasis Keseimbangan Ekologi di Kabupaten Tanah Datar..