

PERUBAHAN IKLIM DAN DAMPAKNYA TERHADAP PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI DI KABUPATEN TANAH DATAR

Oleh:

Ratna Wilis

Dosen Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

*email : ratna_geounp@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi terjadinya perubahan iklim di wilayah Tanah Datar dan bagaimana dampaknya terhadap produktivitas tanaman padi. Penelitian dilakukan dengan metode diskriptif kuantitatif dengan cara menganalisis data iklim dan faktor-faktor yang diduga menyebabkannya. Data yang digunakan adalah data klimatologi hasil observasi dan reanalisis dengan menggunakan beberapa *tools* pengolahan data seperti CDO dan GrADS dan tools analisis data seperti RclimDex dan Mekensens, serta data produksi padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan beberapa indikator iklim ekstrim dari ETCCDMI, di wilayah Tanah Datar telah terdeteksi terjadinya iklim ekstrim yang mengarah pada terjadinya perubahan iklim. Perubahan kondisi iklim tersebut terlihat berdampak juga kepada penurunan produksi tanaman padi pertahunnya, produksi tanaman padi juga sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang berpengaruh secara langsung antara lain: irigasi, bibit varietas baru, pupuk, dan pestisida, ketersediaan kredit, dan pemasaran.

Kata Kunci : *Perubahan iklim, produktivitas*

PENDAHULUAN

Salah satu dampak perubahan iklim yang dirasakan dan dialami adalah terjadinya hujan yang tidak menentu, awal musim yang sudah bergeser serta panjang musim yang menyimpang dari kebiasaannya (normal). Hal ini sangat berpengaruh di sektor pertanian dimana petani sering berspekulasi dalam menentukan waktu tanam yang berakibat sering mengalami kerugian karena pendapatan petani semakin berkurang.

Perubahan iklim yang drastis, cepat dan besar menyebabkan kerusakan pada tanaman. Tanaman akan mati dengan cepat sehingga pada kondisi tertentu lahan akan

menjadi gundul. Akibatnya pelepasan CO₂ ke atmosfer menjadi tinggi dan terjadilah peningkatan konsentrasi gas-gas rumah kaca (GRK) yang menimbulkan pemanasan global. Pemanasan global telah terjadi dalam skala yang luas di Indonesia serta wilayah di sekitarnya. Ada empat indikator dari pemanasan global antara lain; peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (GRK), peningkatan suhu permukaan bumi, peningkatan paras muka laut dan berkurangnya tutupan salju di daratan.

Semakin meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca seperti CO₂ (Karbon Dioksida), CH₄ (Metana), dan N₂O (Dinitrogen Oksida) di atmosfer menyebabkan tertahannya energi panas

matahari di atmosfer yang seharusnya dilepaskan kembali keluar angkasa, sehingga mengakibatkan suhu atmosfer bumi menjadi meningkat. Menurut laporan IPCC tahun 2007, dapat diketahui bahwa proyeksi temperatur udara permukaan bumi di masa depan akan meningkat sekurang-kurangnya 0,2°C setiap dekadanya. Beberapa skenario bahkan memberikan hasil yang jauh lebih tinggi dari nilai tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa terjadinya pemanasan global dan perubahan iklim merupakan tantangan besar yang terus dihadapi di masa yang akan datang. (AR4-IPCC, 2007). Kenaikan suhu udara akan berdampak pada penurunan produktivitas tanaman terutama pada tanaman semusim. Disamping itu peningkatan suhu udara juga akan meningkatkan serangan hama dan penyakit, baik pada tanaman maupun binatang ternak. Berubahnya pola curah hujan dan peningkatan intensitas kejadian iklim ekstrim menyebabkan kekeringan atau banjir yang akan berpotensi besar untuk menurunkan produktivitas bahkan menggagalkan panen.

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor dominan dalam menopang perekonomian Kabupaten Tanah Datar. Hal ini bisa saja terjadi karena 70% penduduknya bergerak pada bidang pertanian, baik pertanian tanaman pangan, perkebunan, perikanan maupun peternakan. Sub sektor tanaman pangan dan hortikultura merupakan salah satu sub sektor unggulan daerah. Berdasarkan Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Tanah Datar Tahun 2010 terlihat bahwa kontribusi subsektor tanaman pangan dan hortikultura cukup besar, yaitu 37,79%. Tanaman padi termasuk komoditi unggulan tanaman

pangan di Kabupaten Tanah Datar dan ditanam merata ada di setiap kecamatan yang ada di kabupaten ini.

Perubahan iklim global merupakan suatu keniscayaan yang telah terjadi sebagai akibat dari meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer sebagai dampak dari meningkatnya jumlah penduduk yang terus melakukan aktivitasnya dalam memenuhi kebutuhan produksi pangan dalam hal ini termasuk tanaman padi. Perubahan ini akan berpengaruh pada tanggal tanam atau menggeser musim tanam yang biasa dilakukan petani. Dampak ini bisa juga mengakibatkan memendeknya musim tanam yang pada akhirnya mengurangi luas tanam dan produksi per tahunnya. Karena produksi tanaman padi sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca dan iklim. Kejadian ekstrem seperti banjir, udara panas dan kekeringan, sangat berpengaruh kepada produksi tanaman padi. Sehingga penelitian ini dianggap penting karena ingin melihat bagaimana dampak perubahan iklim tersebut terhadap keragaman produktivitas tanaman padi di Kabupaten Tanah Datar

TINJAUAN PUSTAKA

Ancaman fenomena perubahan iklim

Iklim memiliki pengaruh yang cukup kuat terhadap tanaman. Faktor-faktor iklim utama yang memiliki dampak signifikan terhadap tanaman adalah suhu, hujan, dan faktor lainnya. Hal ini bisa dirasakan dari perubahannya, bila dibandingkan beberapa puluh tahun yang lalu yaitu seperti; peningkatan suhu, perubahan pola hujan, kenaikan muka air laut, dan kejadian-kejadian ekstrim lainnya. Peningkatan suhu dapat

mengakibatkan udara yang terlalu panas sehingga tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman tertentu.(BMKG, 2014).

Rerata konsentrasi CO₂, CH₄, dan N₂O yang terukur di Bukit Kototabang sampai dengan pertengahan tahun 2009 berturut-turut sebesar 381.7 ppm, 1824.5 ppb, dan 323 ppb. Dibandingkan dengan konsentrasi ketiga gas tersebut di masa pra-revolusi industri, terjadi peningkatan konsentrasi untuk CO₂ sebesar 37.3%, 160.6% untuk CH₄, dan 19.6% untuk N₂O. Peningkatan konsentrasi CO₂ yang terukur di udara Bukit Kototabang menyebabkan terjadinya peningkatan nilai *radiative forcing*. Rerata nilai *radiative forcing* CO₂ selama pengukuran sebesar $1.634 \pm 0.04 \text{ Wm}^{-2}$, *radiative forcing* CH₄ sebesar $0.509 \pm 0.003 \text{ Wm}^{-2}$, dan nilai *radiative forcing* N₂O sebesar $0.168 \pm 0.005 \text{ Wm}^{-2}$ (Nahas & Setiawan, 2009).

Hasil studi trend curah hujan ekstim di Kota Padang dengan menggunakan data curah hujan tahun 1970-2008 menunjukkan bahwa adanya kecenderungan jumlah curah hujan tahunan di Kota Padang pada periode tersebut yang semakin berkurang dan curah hujan yang turun di Kota padang pada periode tersebut cenderung terakumulasi pada satu waktu sehingga curah hujan yang terjadi cenderung semakin tinggi intensitasnya (Nugroho, 2009).

Pemanasan global telah menyebabkan terjadinya pergeseran terhadap pola iklim secara global. Beberapa hal yang dapat dijadikan bukti bahawa telah terjadi perubahan iklim diantaranya adalah semakin seringnya terjadi badai tropis (siklon tropis) di daerah tertentu yang menyebabkan banjir atau semakin keringnya suatu daerah karena

curah hujan semakin langka, atau kombinasi keduanya, menyebabkan kondisi yang ekstrim karena pada saat tertentu terjadi banjir dan pada saat yang lain akan terjadi kekeringan. Perubahan iklim yang lain juga dapat dilihat dari terjadinya perubahan pola musim, frekuensi dan/atau intensitas curah hujan, terjadinya cuaca ekstrim, gelombang panas. Selain itu suhu udara rata-rata harian yang semakin meninggi dan semakin naiknya level permukaan air laut di beberapa lokasi di bumi merupakan bukti adanya perubahan iklim yang paling mudah disaksikan.

Perubahan iklim adalah perubahan dari keadaan iklim (seperti: suhu, curah hujan, angin, dan variable cuaca lainnya), baik itu nilai rata-ratanya dan atau variabilitasnya yang berlangsung lama pada periode berikutnya, baik pada periode decadal atau yang lebih panjang. Dari laporan IPCC tahun 2007 juga dapat diketahui bahwa proyeksi temperatur udara permukaan bumi di masa depan akan meningkat sekurang-kurangnya 0,2°C setiap dekadenya. Beberapa skenario bahkan memberikan hasil yang jauh lebih tinggi dari nilai tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa terjadinya pemanasan global dan perubahan iklim merupakan tantangan besar yang terus dihadapi di masa yang akan datang. (AR4-IPCC, 2007).

Peran Subsektor Pangan dan Hortikultura

Subsektor tanaman pangan dan hortikultura merupakan penghasil bahan makanan pokok. Sementara itu, ketahanan pangan merupakan prasyarat utama bagi tercapainya ketahanan ekonomi maupun ketahanan politik. Dalam kondisi perekonomian global maupun domestik

yang tidak stabil maka ketahanan pangan yang paling mantap ialah melalui pencapaian swasembada bahkan surplus merupakan upaya untuk memantapkan ketahanan nasional dalam menghadapi tantangan global. Subsektor tanaman pangan dan hortikultura tetap Menempati posisi penting dalam perekonomian nasional. Lebih daripada itu, subsektor ini memiliki keunggulan khas dari sektor-sektor lain dalam perekonomian : (a) produksi tanaman pangan dan hortikultura berbasis pada sumberdaya domestik sehingga kandungan impornya rendah dan relatif lebih tangguh menghadapi gejolak perekonomian eksternal, dan (b) produksi tanaman Pangan dan hortikultura berbasis pada sumberdaya alam sehingga relatif lebih tangguh menghadapi gejolak ekonomi makro domestik, seperti gejolak moneter, nilai tukar maupun fiskal. Kehilangan hasil ini perlu ditekan dalam upaya peningkatan produksi melalui perbaikan teknologi panen dan pasca panen. (c) Sebagian besar produk pertanian masih berkualitas rendah yang memperlemah daya saing produk baik di pasar dalam negeri ataupun sektor. Pembinaan bagi peningkatan kualitas dan standardisasi produk pertanian dapat dipandang sebagai kegiatan yang dapat meningkatkan nilai tambah daya saing produk. (d) Penggunaan produk tanaman pangan dan hortikultura semakin beragam, tidak saja untuk makanan langsung dan ekspor tetapi juga bahan baku industri dan pakan ternak.

Diversifikasi penggunaan produk mendorong peningkatan permintaan terhadap produk-produk olahan pertanian yang dapat meningkatkan nilai tambah dan perputaran roda perekonomian nasional. (e) Insentif investasi dalam kegiatan

agribisnis belum mencukupi, terutama yang berkaitan dengan kebijakan makro ekonomi dan besarnya resiko dibidang agribisnis. Apabila diberikan kompensasi atas resiko yang berkaitan dengan sifat-sifat alamiah produk pertanian yang mempunyai tingkat ketergantungan tinggi terhadap alam, musim, volumius dan mudah rusak; maka minat investasi dibidang pertanian dapat meningkat. (f) Pemanfaatan teknologi padat modal dan mekanisme pertanian sampai saat ini belum sepenuhnya dilakukan karena adanya keinginan agar subsektor tanaman pangan dan hortikultura atau sektor pertanian pada umumnya menyediakan lapangan kerja yang banyak. Hal ini menyebabkan produktivitas dan pertumbuhan sektor pertanian rendah. Kebijakan ini perlu dirubah agar mampu menjadi sektor andalan dan penggerak pembangunan

Tujuan Pembangunan Tanaman Pangan dan Hortikultura dapat diuraikan sebagai berikut;

- 1) Meningkatkan pendapatan dan taraf hidup petani nelayan;
- 2) Meningkatkan ketahanan pangan nasional;
- 3) Menghasilkan produk-produk pertanian yang berdaya saing tinggi untuk mengisi pasar domestik dan ekspor;
- 4) Meningkatkan lapangan kerja dengan produktivitas tinggi dan kesempatan berusaha yang efisien dibidang agribisnis;
- 5) Meningkatkan kemandirian petani-nelayan dan pemberdayaan lembaga serta prasarana pertanian

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah deskriptif kuantitatif, yaitu mendeskripsikan data-data iklim yang telah diolah menjadi indeks-indeks iklim ekstrim, kemudian

mengidentifikasi keterkaitannya dengan perubahan iklim dan faktor-faktor yang diduga mempengaruhinya. Untuk melihat persebaran produksi tanaman padi maka data produksi pada masing-masing kecamatan dipetakan dengan program GIS sehingga didapatkan persebaran komoditas tanaman padi untuk Kabupaten Tanah Datar. Setelah itu diidentifikasi keterkaitan perubahan iklim terhadap produksi tanaman padi yang tersebar pada semua kecamatan yang ada di Kabupaten Tanah Datar. Dari peta dapat dilakukan analisis lanjutan untuk melihat pada kecamatan mana saja yang meletakkan padi sebagai komoditas unggulan di wilayah mereka.

Data

Mendeteksi terjadinya perubahan iklim di wilayah Tanah Datar, diperlukan data unsur-unsur klimatologi terutama suhu udara rata-rata, suhu udara maksimum, suhu udara minimum dan curah hujan setidaknya mempunyai kontinuitas data selama 30 tahun. Selain itu juga digunakan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer, data pertumbuhan penduduk dan sosial ekonomi di wilayah Tanah Datar sebagai data tambahan untuk menganalisis deteksi terjadinya perubahan iklim di wilayah tersebut.

Pengolahan Data

Mengetahui indeks iklim ekstrim digunakan program RclimDe, sebuah *package* software berbahasa R yang dikembangkan oleh *Climate Research Branch of Meteorological Service of Canada* untuk kepentingan *Expert Team for Climate Change Detection and Indices (ETCCDMI)* untuk mendeteksi dan monitoring perubahan iklim dengan fokus

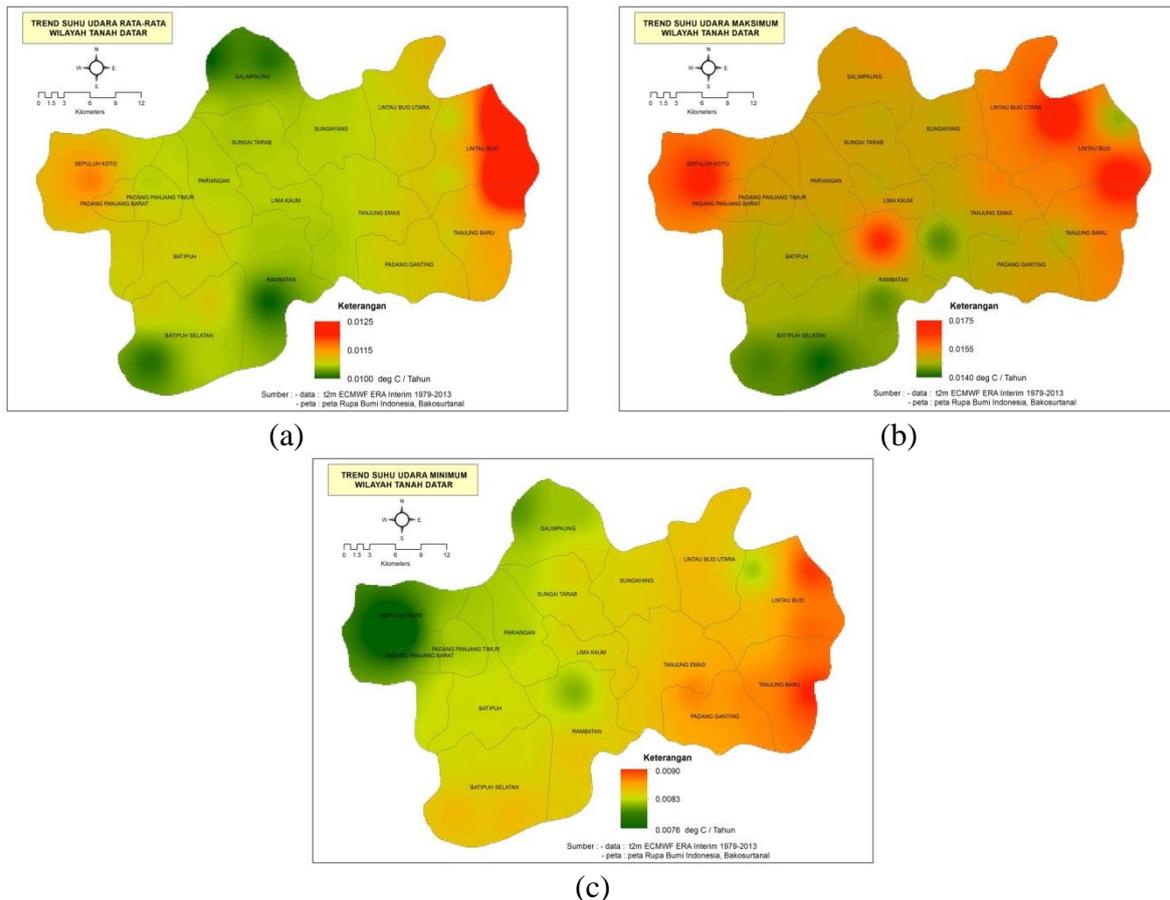
utama pada kejadian-kejadian iklim ekstrim. Untuk melakukan interpolasi data dan menampilkan (*layout*) peta hasil penelitian digunakan software ArcGIS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deteksi Perubahan Iklim di Wilayah Tanah Datar

Trend kenaikan suhu udara permukaan

Dari hasil pengolahan dan analisis data suhu udara permukaan di wilayah Tanah Datar didapatkan bahwa suhu udara rata-rata di wilayah tersebut mengalami kenaikan antara 0.0100 hingga 0.125 °C per tahun. Kecamatan di wilayah Tanah Datar yang mengalami kenaikan suhu udara rata-rata paling tinggi adalah wilayah Kecamatan Lintau Buo bagian timur dan sebagian kecil wilayah Kecamatan Tanjung Baru. Kenaikan suhu udara rata-rata tertinggi berikutnya terjadi di sekitar Kecamatan Sepuluh Koto. Sedangkan Kecamatan Salimpaung, Kecamatan Batipuh Selatan dan Kecamatan Rambatan merupakan kecamatan-kecamatan yang mengalami kenaikan suhu udara rata-rata paling rendah di wilayah penelitian. Secara umum, trend kenaikan suhu udara rata-rata yang lebih tinggi terjadi membujur timur ke barat wilayah Tanah Datar dibandingkan bagian utara dan selatan wilayah tersebut. Peta trend kenaikan suhu udara rata-rata di wilayah Tanah Datar seperti terlihat pada Gambar 1. Hasil uji trend, menunjukkan bahwa trend suhu udara maksimum yang terjadi di wilayah Tanah Datar ini semua titik grid menunjukkan signifikan pada uji Mann-Kendall test dengan tingkat kepercayaan antara 0.5 hingga 0.01.



Gambar 1. Pola spasial dari trend kenaikan suhu udara permukaan di wilayah Tanah Datar, masing-masing untuk (a) suhu udara rata-rata, (b) suhu udara maksimum dan (c) suhu udara minimum.

Suhu udara maksimum di wilayah Tanah Datar terjadi kenaikan yang berkisar antara 0.0140°C hingga 0.0175°C per tahun. Secara umum pola spasial dari trend kenaikan suhu udara maksimum di wilayah Tanah Datar terlihat membujur arah timur-barat bagian utara trend kenaikannya lebih tinggi dibandingkan dengan di bagian selatan. Trend kenaikan suhu udara maksimum di wilayah Tanah Datar terjadi di sebagian Kecamatan Lintau Buo Utara, Kecamatan Lintau Buo, Kecamatan Tanjung Baru, Kecamatan Sepuluh Koto dan sebagian Kecamatan Rambatan bagian utara yang berbatasan dengan Kecamatan Lima Kaum. Sedangkan trend kenaikan suhu udara

maksimum terendah dapat kita lihat terjadi di Kecamatan Batipuh Selatan, Kecamatan Rambatan bagian selatan dan wilayah diperbatasan antara Kecamatan Tanjung Emas dan Kecamatan Lima Kaum. Selengkapnya pola spasial trend kenaikan suhu udara maksimum di wilayah Tanah Datar dapat dilihat pada Gambar 2b. Hasil uji trend, menunjukkan bahwa trend suhu udara maksimum yang terjadi di wilayah Tanah Datar ini semua titik grid menunjukkan signifikan pada uji Mann-Kendall test dengan tingkat kepercayaan antara 0.5 hingga 0.01.

Secara umum trend kenaikan suhu udara minimum di wilayah Tanah Datar berkisar antara 0.0076°C hingga 0.0090°C

per tahun. Polaspatial trend kenaikan suhu udara minimum di wilayah Tanah Datar seperti yang terlihat pada Gambar 1 adalah bagian timur dan selatan wilayah Tanah Datar mengalami trend kenaikan yang lebih tinggi di dibandingkan dengan wilayah barat dan utara tersebut. Trend kenaikan suhu udara minimum tertinggi terjadi di Kecamatan Lintau Buo bagian timur, sebagian besar wilayah di Kecamatan Tanjung Baru dan wilayah di perbatasan Kecamatan Padang Ganting dan Tanjung Emas. Sedangkan trend kenaikan suhu udara minum dengan kenaikan terendah terjadi di Kecamatan Sepuluh Koto, diikuti wilayah di Kecamatan Salimpauang dan di Kecamatan Rambatan bagian utara. Hasil uji trend, menunjukkan bahwa trend suhu udara minimum yang terjadi di wilayah Tanah Datar ini semua titik grid menunjukkan signifikan pada uji Mann-Kendall test dengan tingkat kepercayaan antara 0.1 hingga 0.05.

Trend Jurnal Temperature Range (DTR)

Hasil pengamatan di banyak wilayah di dunia menunjukkan terjadinya penurunan trend DTR. Secara global, rata-rata terjadi penurunan DTR sebesar 0.4°K selama periode pengamatan 1950-1993. Penurunan trend DTR secara konsisten berhubungan dengan adanya beberapa pengaruh lokal, seperti laju urbanisasi, irigasi, desertifikasi, dan laju perubahan lahan yang semuanya dapat berpengaruh pada trend DTR, khususnya laju urbanisasi yang menyebabkan trend DTR yang bernilai negatif. Namun penurunan trend DTR tidak terjadi di stasiun-stasiun pemantauan iklim yang terletak di daerah-daerah rural (Geerts, 2002)

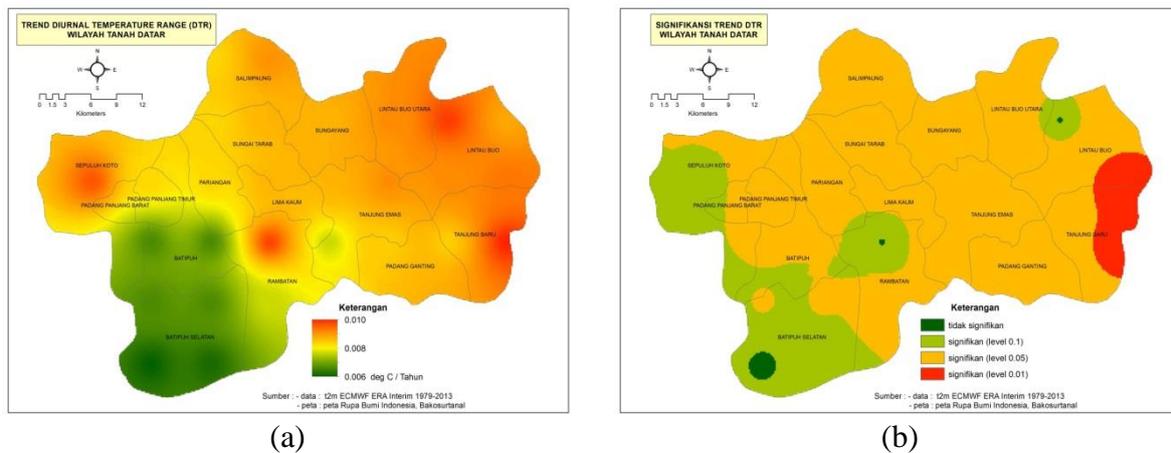
Perubahan lahan sebagai akibat dari semakin meningkatnya laju urbanisasi yang tidak terkendali akan menciptakan apa yang disebut sebagai *urban heat island* (UHI) yang diduga ikut bertanggung jawab dalam menyebabkan terjadinya pemanasan di atas daratan sebagai akibat dari penurunan trend rata-rata DTR dalam beberapa dekade terakhir (Zhou, L., et al, 2004). Hasil pengamatan selama lebih dari 50 tahun terakhir menunjukkan terjadinya pemanasan di atas daratan yang dikaitkan dengan meningkatnya suhu udara minimum harian yang meningkat jauh lebih tinggi dibandingkan dengan suhu maksimum harian. Sementara hasil pengamatan rata-rata DTR-nya menunjukkan trend yang menurun (Braganza, K., et al, 2004)

Secara global, suhu udara rata-rata di atas permukaan mengalami peningkatan 0.5°C selama abad ke-20. Hasil analisis data hasil pengamatan di banyak wilayah dipermukaan bumi menunjukkan bahwa kenaikan tersebut sebagian diakibatkan oleh meningkatnya suhu udara minimum harian dengan laju yang lebih cepat atau penurunan dengan laju yang lebih lambat dari suhu udara maksimu harian, sehingga menyebabkan terjadinya penurunan DTR (Easterling, D.R., 1997).

Di negara-negara bekas pecahan Uni Soviet dan Amerika Serikat, DTR mempunyai korelasi yang signifikan dengan besarnya nilai rata-rata laju penguapan panci terbuka. Penurunan trend DTR di wilayah ini diduga diakibatkan oleh meningkatnya jumlah tutupan awan dan penurunan insolasi. Lebih jauh, hasil studi dengan menggunakan model, terlihat bahwa menurunnya trend DTR ini diduga disebabkan oleh kombinasi dari penyerapan secara langsung *incoming*

solar radiation pada bagian panjang gelombang infra merah, transport aerosol, dan *radiative forcing* dari awan-awan

rendah, termasuk didalamnya pengaruh dari penguapan yang terjadi di permukaan tanah (Hasen, J. et al, 1995).



Gambar 2. Pola spasial trend (a) Diurnal Temperature Range (DTR) di wilayah Tanah Datar dan (b) uji signifikansi dari trend DTR tersebut.

Hasil penelitian Hermon dan Wilis (2013) tentang deteksi perubahan iklim di Kota Padang menunjukkan trend DTR yang negatif sebagai akibat dari terjadinya perubahan tutupan lahan menjadi lahan terbangun yang cukup ekstrim terjadi pada lahan hutan, semak, sawah, dan kebun campuran di Kota Padang. Perubahan tutupan lahan hutan menjadi lahan terbangun dari tahun 1985-2013 seluas 11.758,9 ha sedangkan perubahan tutupan lahan sawah menjadi lahan terbangun seluas 5.977,1 ha. Selain itu, perubahan tutupan lahan kebun menjadi lahan terbangun seluas 5.872,4 ha dan perubahan tutupan lahan semak menjadi lahan terbangun seluas 3.337,3 ha.

Namun tidak semua hasil pengamatan menunjukkan trend DTR yang bernilai negatif. Seperti hasil pengamatan DTR di sebagian negara Selandia Baru dan pengunungan Alpen di wilayah Eropa tengah, suhu udara maksimum dan minimum harian meningkat dengan laju yang hampir sama. Sementara di India, trend DTR mengalami kenaikan sebagai akibat dari menurunnya suhu udara minimum hariannya (Kumar, K.R., 1996

dalam Geerts, 2002). Demikian juga trend tahunan DTR dalam jangka panjang di beberapa wilayah di negara-negara Eropa yang menunjukkan trend DTR berbalik arah, dari trend yang menurun menjadi trend yang meningkat, seperti yang terjadi di Eropa barat yang terlihat mulai 1970-an dan di Eropa timur mulai tahun 1980-an (Makowski, K., 2008). Adanya pola-pola trend DTR tersebut, menunjukkan perlunya pendalaman analisis dari pola suhu maksimum dan minimum pada suatu wilayah, yang kemungkinan berhubungan erat dengan faktor-faktor lokal.

Sedangkan di Wilayah Tanah Datar, trend DTR dari tahun 1979-2013 bernilai positif, dengan pola spasial seperti terlihat pada Gambar 3a. Pada Gambar tersebut terlihat, secara umum DTR di wilayah Tanah Datar mengalami peningkatan antara 0.006°C hingga 0.010°C per tahun dengan wilayah yang mengalami kenaikan DTR tertinggi secara umum terjadi di bagian utara-timur, seperti di wilayah perbatasan Kecamatan Lintau Buo dan Lintau Buo Utara, Kecamatan Tanjung Baru, Kecamatan Sepuluh Koto dan di perbatasan Kecamatan Rambatan

dan Lima Kaum. Sedangkan kenaikan dengan nilai trend yang lebih rendah terjadi di Kecamatan Batipuh dan Batipuh Selatan.

Hasil uji trend DTR di wilayah Tanah Datar dengan menggunakan Mann-Kendall test menunjukkan hampir seluruh wilayah Tanah Datar, kenaikan trend DTR secara statistik signifikan dengan tingkat kepercayaan antara 0.1 hingga 0.01. Pola spasial dari signifikansi uji trend DTR di wilayah Tanah Datar seperti terlihat pada Gambar 3b, dimana terlihat, bahwa hanya sebagian kecil wilayah di Kecamatan Batipuh Selatan yang tidak signifikan dalam uji trend ini. Uji trend DTR dengan signifikansi dengan tingkat kepercayaan paling tinggi ($\alpha = 0.01$), terjadi di sekitra

Kecamatan Lintau Buo dan Lintau Buo Utara. Sedangkan selebihnya dengan tingkat kepercayaan antara 0.1 hingga 0.05.

Perubahan Iklim dan Produktivitas Pertanian

Sub sektor tanaman pangan dan hortikultura merupakan salah satu sub sektor unggulan daerah. Berdasarkan Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Tanah Datar Tahun 2010 terlihat bahwa kontribusi subsektor tanaman pangan dan hortikultura cukup besar, yaitu 37,79%. Sebaran produksi tanaman padi bisa dilihat pada tabel 1 dibawah ini

Tabel 1. Produksi dan Rata-rata Produksi Tanaman Padi Kabupaten Tanah Datar Tahun 2008-2012(dalam ton)

| No | Kecamatan | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | |
|----|------------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| | | Prod (ton) | Rata2 Prod/Ha |
| 1. | X Koto | 19.652 | 6.43 | 18.537 | 5.98 | 20.684 | 6.04 | 21.834 | 5.60 | 20.441 | 5.62 |
| 2. | Batipuh | 27.027 | 5.41 | 29.936 | 5.50 | 33.250 | 5.67 | 33.564 | 5.80 | 29.151 | 5.83 |
| 3. | Batipuh Selatan | 8.604 | 5.78 | 9.762 | 6.65 | 11.554 | 6.33 | 10.062 | 6.00 | 7.613 | 5.60 |
| 4. | Pariangan | 20.450 | 5.27 | 20.740 | 5.50 | 22.005 | 5.70 | 23.461 | 5.80 | 25.065 | 6.49 |
| 5. | Rambatan | 18.522 | 5.52 | 16.912 | 5.50 | 18.746 | 6.02 | 20.630 | 5.80 | 20.465 | 5.38 |
| 6. | Lima Kaum | 14.567 | 5.67 | 16.472 | 5.50 | 14.953 | 5.91 | 16.668 | 5.82 | 18.237 | 5.72 |
| 7 | Tanjung Emas | 18.976 | 5.50 | 18.452 | 5.50 | 18.731 | 5.55 | 14.716 | 5.81 | 17.136 | 5.63 |
| 8 | Padang Ganting | 10.738 | 5.82 | 9.949 | 5.50 | 10.691 | 5.13 | 9.049 | 5.72 | 12.083 | 5.95 |
| 9 | Lintau Buo | 12.501 | 5.68 | 12.034 | 5.50 | 10.794 | 5.58 | 8.998 | 5.75 | 11.327 | 5.28 |
| 10 | Lintau Buo Utara | 19.832 | 5.43 | 24.120 | 5.88 | 24.365 | 5.32 | 30.688 | 5.78 | 21.373 | 5.20 |
| 11 | Sungayang | 12.431 | 5.52 | 13.302 | 5.62 | 11.386 | 5.19 | 12.351 | 5.88 | 17.039 | 6.36 |
| 12 | Sungai Tarab | 21.627 | 5.68 | 22.533 | 5.77 | 22.732 | 5.34 | 22.385 | 5.89 | 22.692 | 5.43 |
| 13 | Salimpaung | 12.761 | 5.30 | 12.969 | 5.50 | 13.746 | 5.55 | 13.816 | 5.70 | 15.520 | 6.03 |

| No | Kecamatan | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | |
|----|--------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| | | Prod (ton) | Rata2 Prod/Ha |
| 14 | Tanjung Baru | 10.690 | 5.26 | 6.847 | 5.50 | 8.483 | 5.70 | 10424 | 5.79 | 11.616 | 6.19 |
| | Jumlah Total | 228.383 | 5.57 | 232.607 | 5.65 | 242.120 | 5.63 | 248.651 | 5.79 | 249.758 | 5.74 |

Sumber: Olah data primer

Dari tabel diatas dapat kita cermati bahwa produksi tanaman padi bervariasi di setiap kecamatannya. Peningkatan suhu dan trend DTR yang negatif memang akan berpengaruh pada tanaman yang ada di kecamatan yang terlibat perubahan iklim tersebut, namun karena produksi tanaman padi yang ada sekarang hanya periode 5 tahun tentu dampak tersebut tidaklah kentara. Apalagi untuk tanaman padi merupakan salah satu tanaman yang cocok tumbuh dalam keadaan tergenang, sehingga tanaman padi akan baik-baik saja kalau kondisi irigasi dan pengairannya tidak bermasalah.

Meningkatnya produksi suatu tanaman akan dipengaruhi oleh faktor

lainnya yang ikut berpartisipasi seperti penggunaan bibit, irigasi, pestisida dan lainnya. Sesuai dengan pendapat Wisnubroto (1999) keberhasilan produksi suatu tanaman akan ditentukan oleh keterlibatan beberapa faktor yang berpengaruh langsung seperti, irigasi, bibit varietas baru, pupuk, dan pestisida, ketersediaan kredit, dan pemasaran. Dari uraian tersebut kita bisa memahami kalau untuk tanaman padi juga sangat ditentukan oleh beberapa faktor tersebut. Sesuai dengan rata-rata produksi padi dari periode 5 tahun (2008-2012) pada tabel 2 di bawah ini.

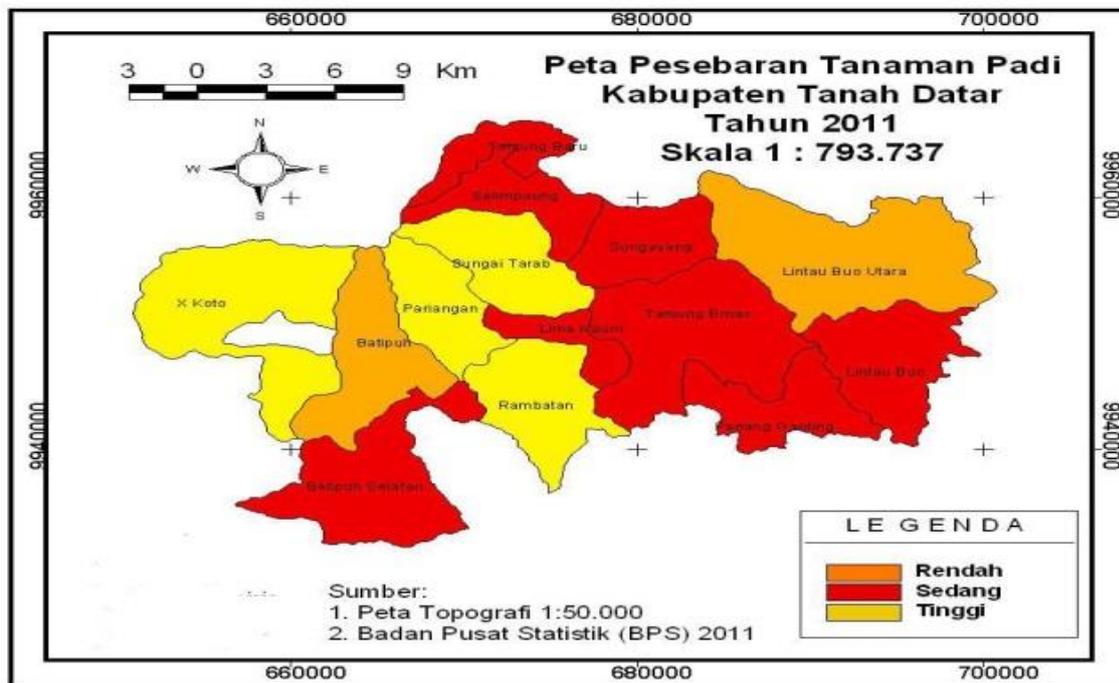
Tabel 1. Rata-rata Produksi Tanaman Padi per Kecamatan Tahun 2008-2012

| No | Kecamatan | Rata-rata produksi/5 tahun |
|----|------------------|----------------------------|
| 1 | X Koto | 5.92 |
| 2 | Batipuh | 5.64 |
| 3 | Batipuh Selatan | 6.07 |
| 4 | Pariangan | 5.75 |
| 5 | Rambatan | 5.64 |
| 6 | Lima Kaum | 5.72 |
| 7 | Tanjung Emas | 5.60 |
| 8 | Padang Ganting | 5.62 |
| 9 | Lintau Buo | 5.56 |
| 10 | Lintau Buo Utara | 5.52 |
| 11 | Sungayang | 5.71 |
| 12 | Sungai Tarab | 5.62 |
| 13 | Salimpaung | 5.62 |
| 14 | Tanjung Baru | 5.69 |

Sumber: Olah data primer

Dari tabel 2 di atas bisa dilihat kalau rata-rata produksi tanaman padi dalam rentang tahun 2008-2012 juga

bervariasi yakni berada antara 5.52 ton/ha - 6.07 ton/ha. Untuk sebaran produksi padi dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 5. Produktivitas tanaman padi di wilayah Tanah Datar.

Tanaman padi termasuk komoditas unggulan untuk tanaman pangan disamping tanaman pangan lainnya. Tanaman padi merupakan komoditi pertanian yang paling banyak diusahakan di wilayah tersebut. Namun tidak semua wilayah dengan komoditas pertanian padi tersebut mempunyai produktivitas yang sama, seperti yang terlihat pada Gambar 5, dimana secara umum produktivitas padi rendah hingga sedang pada umumnya terdapat di wilayah Tanah Datar bagian tengah dan timur sedangkan produktivitas tinggi terdapat di bagian barat wilayah Tanah Datar.

Bila peta pada Gambar 5 ditumpang-tindihkan (*overlay*) dengan peta-peta sebaran suhu udara permukaan di wilayah Tanah Datar (peta pada Gambar 2a hingga 2c), maka akan terlihat bahwa komoditas padi dengan produktivitas sedang hingga rendah hampir sebagian

besar terjadi pada wilayah dengan perubahan (trend) suhu udara yang tinggi. Memang tidak serta merta dapat disimpulkan bahwa produktivitas padi yang rendah diakibatkan oleh adanya perubahan suhu udara permukaan di wilayah tersebut, namun paling tidak perlu adanya tindakan mitigasi dan adaptasi akibat perubahan suhu udara tersebut dan selanjutnya penelitian yang lebih mendalam.

SIMPULAN

Dari hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya adalah:

1. Terjadinya kenaikan suhu udara permukaan di wilayah Tanah Datar, baik itu suhu udara rata-rata, maksimum maupun minimum dengan tingkat signifikansi uji trend yang bervariasi.

2. Perubahan kondisi iklim tersebut terlihat berdampak juga kepada variasi produksi tanaman padi pertahunnya. Produksi tanaman padi juga sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya yang berpengaruh secara langsung antara lain: irigasi, bibit varietas baru, pupuk, dan pestisida, ketersediaan kredit, dan pemasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Braganza K, Karoly DJ, Arblaster, JM., 2004. *Jurnal temperature range as an index of global climate change during the twentieth century. Geophysical Research Letters* Vol 31, L13217. DOI : 10.1029/2004GL019998.
- Easterling DR, Horton B, Jones PD, Peterson TC, Karl TR, Parker DE, Salinger MJ, Razuvayev V, Plummer N, Jamason P, and Folland CK., 1997. *Maximum and minimum temperature trends for the globe. Science* 277: 364-367.
- Geerts, B., 2002. *Empirical estimation of the monthly-mean daily temperature range. Theor. Appl. Climatol.* DOI 10.1007/s00704-002-0715-3.
- Guntoro, Suprio. 2011. *Saatnya Menerapkan Pertanian Tekno-ekologis.* PTAgromedia Pustaka. Jakarta
- Hansen J, Sato M, and Ruedy R., 1995. *Long-term changes of the jurnal temperature cycle: implication about mechanism of global change. Atmos Res* 37: 175-209.
- Heddy, Suwasono, 2010. *Agroekosistem Permasalahan Lingkungan Pertanian Bagian Pertama.* PT Rajawali Press. Jakarta
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007. *A report of the Working Group of the Intergovernmental Panel on Climate Change Summary for Policymakers, Geneva, Intergovernmental Panel on Climate Change.*
- Makowski K, Wild M, and Ohmura A., *Jurnal temperature range over Europe between 1950 and 2000. Atmos. Chem. Phys.* 8, 6483-6498.
- Nahas, C.N. dan B. Setiawan, 2010. *Penentuan Radiative Forcing Dan Annual Greenhouse Gas Index (Aggi) Dari Karbon Dioksida, Metana, Dan Nitrous Oksida Hasil Pengukuran Di Bukit Kototabang. Buletin Megasains, Vol.4*
- Nugroho. 2009. *Tingkat Kenyamanan Termal Kota Padang.* Padang.
- Pudja, I.P. dan Suhardi, B. 2010. *Fenomena Perubahan Iklim di Indonesia. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Jakarta.*
- BMKG. 2014. *Konsep Implementasi Adaptasi Sektoral Perubahan Iklim. BMKG Deputi Bidang Klimatologi Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara.* Jakarta
- Sastrapradja, S.D dan elizabeth A.W. 2010. *Keanekaragaman Hayati Pertanian Menjamin Kedaulatan Pangan.* LIPI Press. Jakarta.
- Stanski, H.R, Laurence, J.W, William, R.B., 1989. *Survey of Common Verification Methods in Meteorology. Atmospheric Research, Research Report No.(MSRB) 89-5, Atmospheric Environment Service, Environment Canada.*
- Wisnubroto, Sukardi. *Meteorologi Pertanian Indonesia.* 1999. Mitra Gama Widya. Yogyakarta
- Zhou L, Dickinson RE, Tian Y, Fang J, Li Q, Kaufman RK, Tucker TH and Myneni RB., 2004. *Evidence for a significant urbanization effect on climate in China. PNAS* Vol. 101 No. 26 : 9540-9544