

DETEKSI EFEK PULAU PANAS PERKOTAAN DI KOTA PEKANBARU : KAJIAN MENGGUNAKAN TREND SUHU DAN DTR

Leni Nazarudin^{1)*}

¹⁾ Pusat Informasi Perubahan Iklim, BMKG Pusat Jakarta

*Korespondensi: leni.nazarudin72@gmail.com

ABSTRACT

To detect of urban heat island effect in Pekanbaru and to identify climate change, daily temperature data processing of Pekanbaru Meteorological Station in urban area and Japura Rengat Meteorological Station data in the rural region from 1982-2010 (29 years) include: minimum temperature, temperature 07.00 WIB, temperature at 13.00 WIB, maximum temperature and temperature at 18.00 WIB from 1982-2010 (29 years). Performed daily DTR (Daily Temperature Range = Tmaximum - Tminimum) trends, monthly, annual and decadal averages. The effects of urban heat island or urban heat island effect (UHIE) have occurred in Pekanbaru. Some of the indications are: annual average annual DTR decrease of 3.2 ° C per 100 years that does not occur in Japura Rengat. The narrowing of DTR in Pekanbaru is caused more by a very significant annual minimum temperature increase of 5.7 ° C per 100 years which is greater than the maximum temperature rise of 2.0 ° C per 100 years. Minimum temperature rise in Pekanbaru began to occur since 2000 in line with the development of the city. Other indications are significant rise in temperature of 18.00 hours which is 7.6 ° C per 100 years and temperature of 07.00 hours of 6.6 ° C per 100 years.

Keywords: UHIE, DTR, climate change, urban area, minimum temperature (minimum 3 keywords)

ABSTRAK

Untuk mendeteksi efek pulau panas perkotaan (urban heat island effect) di Pekanbaru dan untuk mengidentifikasi perubahan iklim dilakukan pengolahan data suhu harian Stasiun Meteorologi Pekanbaru yang berada wilayah perkotaan (urban) dan data Stasiun Meteorologi Japura Rengat yang berada di wilayah rural dari tahun 1982-2010 (29 tahun) meliputi: suhu minimum, suhu jam 07.00 WIB, suhu jam 13.00 WIB, suhu maksimum dan suhu jam 18.00 WIB dari tahun 1982-2010 (29 tahun). Dilakukan perhitungan trend DTR (Diurnal Temperature Range = Tmaximum - Tminimum) harian, rata-rata bulanan, tahunan dan 10 tahunan (dekadal). Efek pulau panas perkotaan atau urban heat island effect (UHIE) telah terjadi di Pekanbaru. Beberapa indikasinya adalah: penurunan DTR rata-rata tahunan di pekanbaru yang signifikan sebesar 3.2°C per 100 tahun yang tidak terjadi di Japura Rengat. Penyempitan DTR di Pekanbaru lebih disebabkan oleh kenaikan suhu minimum tahunan yang sangat signifikan sebesar 5.7 °C per 100 tahun yang lebih besar dari kenaikan suhu maksimum sebesar 2.0°C per 100 tahun. Kenaikan suhu minimum di Pekanbaru mulai terjadi semenjak tahun 2000 sejalan dengan perkembangan kota. Indikasi lain adalah kenaikan signifikan suhu jam 18.00 yang cukup besar yaitu 7.6°C per 100 tahun dan suhu jam 07.00 sebesar 6.6°C per 100 tahun.

Kata kunci: efek pulau panas perkotaan, DTR, perubahan iklim, daerah perkotaan, suhu minimum (minimal 3 kata kunci)

PENDAHULUAN

Efek Pulau panas perkotaan (*Urban Heat Island Effect*) adalah masalah global dan konsekuensi dari urbanisasi yang cepat yang menyebabkan suhu udara yang lebih tinggi di daerah perkotaan. Efek pulau panas perkotaan adalah perubahan antropogenik iklim di daerah perkotaan. Menurut Stone (2012), struktur

perkotaan, permukaan yang keras dan kekurangan tutupan vegetasi di kota-kota disebut sebagai kontributor utama terhadap peningkatan suhu di kota-kota, umumnya dikenal sebagai efek pulau panas perkotaan (UHIE). IPCC (2007) dalam AR4 menyatakan bahwa efek pulau panas perkotaan dihasilkan oleh sifat fisik lansekap perkotaan dan pelepasan panas ke lingkungan dengan

penggunaan energi untuk kegiatan seperti memanaskan atau mendinginkan bangunan dan menyalakan peralatan dan kendaraan (produksi energi). Hasil penelitian Merkin (2004) menunjukkan adanya bukti signifikan efek pulau panas perkotaan (UHIE) di daerah Urban Phoenix Arizona Amerika. Indikator UHIE diidentifikasi dari penurunan DTR (Diurnal Temperature Range) sebesar - 0.148°F/tahun. Di Beijing China, intensitas UHI untuk suhu minimum mempunyai korelasi positif kuat dengan peningkatan populasi perkotaan dan perluasan daerah konstruksi tahunan (Liu, Ji, Zhong, Jiang dan Zheng, 2007).

Kisaran suhu diurnal atau Diurnal Temperature Range (DTR) adalah selisih antara suhu maksimum harian dengan suhu minimum harian. Dilaporkan terjadi perubahan DTR di beberapa lokasi di dunia. Easterling *et al* (1997) melaporkan bahwa analisis terhadap rata-rata global suhu udara permukaan menunjukkan peningkatan yang disebabkan, setidaknya sebagian oleh perubahan diferensial dalam suhu maksimum dan minimum harian, yang mengakibatkan penyempitan kisaran suhu harian (DTR). Penyempitan DTR pertama kali teridentifikasi di Amerika Serikat, dari trend pada daerah yang luas menunjukkan bahwa suhu maksimum tetap konstan atau hanya sedikit meningkat, sedangkan suhu minimum telah meningkat lebih cepat. Perubahan DTR memiliki banyak kemungkinan penyebab. Pengaruh lokal seperti pertumbuhan perkotaan, tutupan awan, perubahan land use, aerosol, uap air dan gas rumah kaca dapat mempengaruhi DTR, khususnya di daerah perkotaan biasanya menunjukkan penyempitan DTR dibanding wilayah rural di sekitarnya. Wilayah yang berbeda dipengaruhi oleh faktor yang berbeda pula.

Pekanbaru adalah ibu kota Provinsi Riau merupakan wilayah perkotaan yang sedang berkembang di Pulau Sumatera. Seperti umumnya wilayah perkotaan, Pekanbaru juga mengalami perkembangan yang cukup pesat. Dengan luasan 632.26 km² jumlah penduduk tahun 2003 tercatat 653.435 jiwa yang ditahun

2010 mencapai 897.768 jiwa (BPS Kota Pekanbaru, 2011). Tahun 2019, penduduk Kota Pekanbaru mencapai 1.117.359 jiwa (BPS Kota Pekanbaru, 2019). Pesatnya perkembangan jumlah penduduk berimplikasi pada peningkatan areal pemukiman, alat transportasi, konsumsi dan produksi energi serta berkurangnya tutupan lahan hijau serta berakibat pada kondisi iklim perkotaan. Di kota ini terdapat satu stasiun BMKG yang mencatat suhu yaitu Stasiun Meteorologi Simpang Tiga yang berada di Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru. Salah satu stasiun BMKG yang berada di wilayah rural di wilayah Riau adalah Stasiun Meteorologi Japura Rengat yang berada di Kecamatan Lirik Kabupaten Indragiri Hulu (Inhu) yang berjarak 166 km dari Kota Pekanbaru. Di tahun 2002, penduduk Kabupaten Indragiri Hulu dengan luas 8.198,26 km² adalah 279.495 jiwa (BPS Kabupaten Indragiri Hulu, 2003). Di tahun 2010 penduduk Inhu meningkat menjadi 363.442 jiwa (BPS Kabupaten Indragiri Hulu, 2011). Di tahun 2019, penduduk Kabupaten Indragiri Hulu meningkat menjadi 441.789 jiwa (BPS Kabupaten Indragiri Hulu, 2020).

Menurut Tjiptoerijanto (1999), terdapat 3 kriteria wilayah perkotaan (urban) yaitu a: kepadatan penduduk 500 orang atau lebih per kilometer persegi, b: Jumlah rumah tangga yang bekerja di sektor pertanian 25% atau kurang, c: Memiliki delapan atau lebih jenis fasilitas perkotaan. Dari kriteria tersebut Pekanbaru tergolong wilayah perkotaan karena kepadatan penduduk lebih dari 500 orang per kilometer persegi dan memenuhi dua kriteria lainnya. Japura Rengat tergolong wilayah non urban (rural) dengan kepadatan kurang dari 500 orang per kilometer.

Perubahan trend suhu dan DTR di wilayah perkotaan merupakan indikator penting perubahan iklim. Ketersediaan data dengan series cukup panjang di wilayah perkotaan dan rural menjadi salah satu kebutuhan utama untuk melakukan analisis perubahan suhu diurnal terkait perubahan iklim. Dari analisis terhadap suhu rata-rata, suhu maksimum dan suhu minimum serta kisaran

suhu diurnal dan trendnya diharapkan dapat diketahui ada tidaknya perubahan pola suhu diurnal di wilayah urban Pekanbaru dan wilayah rural Japura Rengat. Hal ini dapat digunakan sebagai indikator terjadinya efek pulau panas perkotaan (UHIE).

Kajian terhadap data suhu udara dan DTR di Pekanbaru dan Japura Rengat, mempunyai beberapa tujuan antara lain: (a) Mendeteksi Efek pulau panas perkotaan (UHIE) di daerah urban Pekanbaru dan membandingkannya dengan daerah rural disekitarnya yaitu Japura Rengat, dari catatan data suhu dari kedua stasiun tersebut. (b) mengetahui dan membandingkan trend suhu minimum, maksimum dan kisaran suhu diurnal (DTR) musiman dan tahunan (dekadal dan klimatologis) serta signifikansinya di kedua stasiun tersebut. (c) Memahami fenomena urban heat island sebagai indikator perubahan iklim.

KAJIAN PUSTAKA

Pulau panas perkotaan (UHI) dipertimbangkan sebagai salah satu masalah utama umat manusia di abad 21 sebagai akibat industrialisasi dan urbanisasi. Deforestasi skala besar-besaran, pengurangan tutupan hijau, peningkatan lahan terbangun, penggunaan material seperti beton, aspal, tar, dll telah secara signifikan mengubah keseimbangan energi daerah perkotaan yang sering menyebabkan suhu mencapai nilai yang relatif lebih tinggi dari lingkungannya. Polutan udara, khususnya aerosol, dapat menyerap dan memancarkan kembali radiasi gelombang panjang dan menghambat pendinginan permukaan radiasi yang sesuai menghasilkan efek rumah kaca semu yang dapat berkontribusi terhadap efek pulau panas perkotaan. Dengan meningkatnya urbanisasi dan industrialisasi, kelebihan panas dihasilkan dan diperangkap oleh bangunan, jalan dan emisi gas rumah kaca dari kendaraan dan pembangkit listrik. Kondisi ini bertolak belakang dengan daerah rural dimana radiasi matahari diserap oleh vegetasi dan tanah dan menyumbang pendinginan dari

evapotranspirasi (Rizwan, Dennis dan Chunho, 2008).

Terdapat beberapa bukti bahwa kenaikan suhu malam hari (suhu minimum) berkaitan dengan efek pulau panas perkotaan yang sejalan dengan peningkatan laju pembangunan dan kecepatan urbanisasi di suatu wilayah. Meningkatnya tren pemanasan suhu waktu malam (suhu minimum) mencerminkan kontribusi dari perubahan pola penggunaan lahan dan tambahan panas antropogenik yang dapat meningkatkan efek pulau panas perkotaan. Di wilayah Ibu Kota Nasional India, suhu maksimum rata-rata tahunan tidak menunjukkan tren tertentu namun suhu minimum rata-rata tahunan menunjukkan tren pemanasan secara umum semenjak era tahun 1990-an yang menunjukkan proses urbanisasi yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir (Mohan, Kandya dan Battiprolu, 2011). Sebelumnya Kadioglu (1997) mempelajari tren suhu udara permukaan di Turki dan menyimpulkan bahwa suhu malam hari memiliki peningkatan yang relatif signifikan sementara suhu siang hari tetap tidak berubah di area penelitian. Peningkatan suhu minimum rata-rata regional di Turki sekitar tahun 1955 dikaitkan dengan efek pulau panas perkotaan. Merkin (2004) menemukan bukti kuat Urban Heat Island Effect (UHIE) di Phoenix Arizona Amerika Serikat dari catatan suhu historis. Indikatornya diidentifikasi dari penurunan DTR $-0.148^{\circ}\text{F}/\text{tahun}$. Hal ini diterangkan oleh kenaikan suhu minimum $0.190^{\circ}\text{F}/\text{tahun}$ sedangkan kenaikan suhu maksimum lebih kecil $0.042^{\circ}\text{F}/\text{tahun}$.

Menurut Gartland (2008), terdapat 5 karakteristik efek urban heat island: a. Urban Heat Island (UHI) lebih hangat daripada pedesaan di sekitarnya, b. Perbedaan suhu urban-rural lebih tinggi dalam cuaca yang tenang dan cerah, pada malam hari, dan di musim dingin, c. Efek UHI terjadi karena modifikasi buatan manusia di permukaan perkotaan, d. Lebih banyak pembangunan perkotaan dan lebih sedikit penghijauan yang berkorelasi dengan intensitas UHI. e. UHI menciptakan kubah udara yang lebih hangat di

atas kota. Perbedaan suhu perkotaan-pedesaan mulai terbentuk pada siang hari dalam kondisi langit yang cerah karena radiasi matahari yang diperoleh dari materi permukaan perkotaan. Cuaca yang tenang menyebabkan udara hangat ditahan di lingkungan tersebut untuk waktu yang lama. Perbedaan berkisar $0,6^{\circ}\text{C}$ - $1,3^{\circ}\text{C}$ dibandingkan dengan daerah pedesaan atau pinggiran kota (Jafari, Soltanifard, Aliabadi dan Karachi, 2017). Di Adelaide Australia, perbedaan paling intens suhu kota-desa sebesar $5,9^{\circ}\text{C}$ terjadi selama tengah malam (Soltani dan Sharifi, 2017).

METODE

Dalam penelitian ini digunakan data series Fklm harian suhu jam 07.00, suhu jam 13.00, suhu jam 18.00, suhu maksimum, suhu minimum periode 1982-2010 (29 tahun) dari Stasiun Meteorologi Simpang Tiga Pekanbaru (id 96109) yang terletak pada di daerah urban (perkotaan) pada koordinat $0^{\circ}27'40''\text{LU}$ dan $101^{\circ}26'40''\text{BT}$ dengan ketinggian 31 m dpl dan Stasiun Meteorologi Japura Rengat (id 96171) yang terletak di daerah non urban (rural) pada $0^{\circ}21'08''\text{LS}$ dan $102^{\circ}10'05''\text{BT}$ dengan ketinggian 19 m dpl (Gambar 1). Untuk pengolahan data digunakan microsoft excel dan Makesens Template (Salmi, Maatta, Anttila, Airola dan Amnell, 2002).

Pengolahan data dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahap awal dilakukan inventarisasi data harian suhu jam 07.00, suhu jam 13.00, suhu jam 18.00, suhu rata-rata, suhu maksimum dan suhu minimum kemudian dilakukan quality control (QC) terhadap data. Setelah itu dilakukan pengolahan terhadap data suhu. Data suhu harian dirata-ratakan menjadi data bulanan dan dan tahunan. Rata-rata dibuat untuk periode 30 tahun (rata-rata klimatologi) yaitu periode 1982-2010, dan periode dekadal (10 tahunan) yaitu 1982-1990, 1991-2000 dan 2001-2010. Kemudian dilakukan perhitungan anomali masing-masing suhu rata-rata, suhu

maksimum, minimum dan DTR berdasarkan nilai rata-rata klimatologis (1982-2010). DTR (kisaran suhu diurnal) dihitung dari selisih suhu maksimum dengan suhu minimum harian. Kemudian disusun grafik anomali suhu rata-rata, suhu maksimum, minimum dan DTR untuk memperoleh nilai trend yang dikonversi ke periode 100 tahun data.

Selanjutnya dilakukan analisis trend suhu (suhu jam 07.00, suhu jam 13.00, suhu maksimum dan suhu minimum) dan DTR periode 30 tahunan dan dekadal. Analisis trend menggunakan metode uji Mann-Kendall dan menggunakan metode non parametrik Sen untuk mengestimasi slope dari trend linier. Uji Mann-Kendall adalah uji non parametrik yang tidak membutuhkan data yang terdistribusi normal. Test ini digunakan untuk menganalisis signifikansi dari semua trend (Aldrian dan Djamil, 2008). Dalam analisis ini setiap titik pengamatan diuji signifikansi trendnya dengan mankendall test. Analisis trend menggunakan Makesens Template yang disusun oleh Salmi et al (2012). Dari analisis diperoleh nilai trend serta level signifikansinya (10%, 5% dan 1 %). Uji Mann-Kendall dapat diaplikasikan bila nilai data time series x_i diasumsikan mengikuti model: $x_i = f(t) + \varepsilon$. Fungsi $f(t)$ adalah peningkatan atau penurunan yang kontinyu, diasumsikan ε berasal dari distribusi yang sama dengan rata-rata 0. Oleh karena itu diasumsikan varians dari distribusi konstan dengan waktu. Akan diuji hipotesis nol (H_0) bahwa tidak ada trend dan hipotesis alternatif (H_1) yang menyatakan terdapat trend peningkatan atau penurunan. Dalam perhitungan yang menggunakan time series dengan jumlah data kurang dari 10 digunakan uji S, dan untuk jumlah data 10 atau lebih digunakan statistik Z. Uji kecenderungan Mann-Kendall menggunakan beberapa level signifikansi yaitu 0,1 (10%); 0,05 (5%); 0,01(1%) dan 0,001 (0.1%).



Gambar 1. Posisi Stasiun Meteorologi Simpang Tiga Pekanbaru dan Japura Rengat

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Rata-rata Suhu dan DTR per periode

Hasil perhitungan rata-rata suhu per periode 10 tahun dan 30 tahun di Stasiun Meteorologi Simpang Tiga dan Stasiun Meteorologi Japura Rengat diberikan pada Tabel 1 dan 2.

Dari Tabel 1, rata-rata periode 10 tahunan, terlihat bahwa suhu jam 07.00 (T07),

suhu jam 18.00 (T18), suhu minimum (Tmin) di Simpang tiga menunjukkan peningkatan yang konsisten sebagai indikasi terjadinya pemanasan global. DTR menunjukkan penurunan pada periode tahun 2000an sejalan dengan perkembangan jumlah populasi kota. Hal ini mengindikasikan telah terjadinya Urban Heat Island Effect (UHIE) di Pekanbaru.

Tabel 1. Rata-rata suhu dan DTR per periode di Stamet Simpang Tiga Pekan baru

	1982-1990	1991-2000	2001-2010	1982-2010
T07	22.93	23.42	24.2	23.54
T13	30.82	31.13	31.05	31.01
T18	28.27	29.27	29.84	29.15
Tmax	32.38	32.76	32.69	32.62
Tmin	22.30	22.24	23.32	22.63
Trata	26.26	26.83	27.34	26.89
DTR	10.07	10.52	9.36	9.98

Dilihat dari rata-rata periode 1982-2010, suhu udara di Simpang Tiga Pekanbaru tidak terlalu berbeda dengan Japura Rengat, karena ketinggian tempat berbeda 12 meter (Tabel 2). Suhu maksimum sedikit lebih tinggi di di Simpang Tiga Pekanbaru sehingga pada periode tahun 1980-an DTR di Pekanbaru lebih

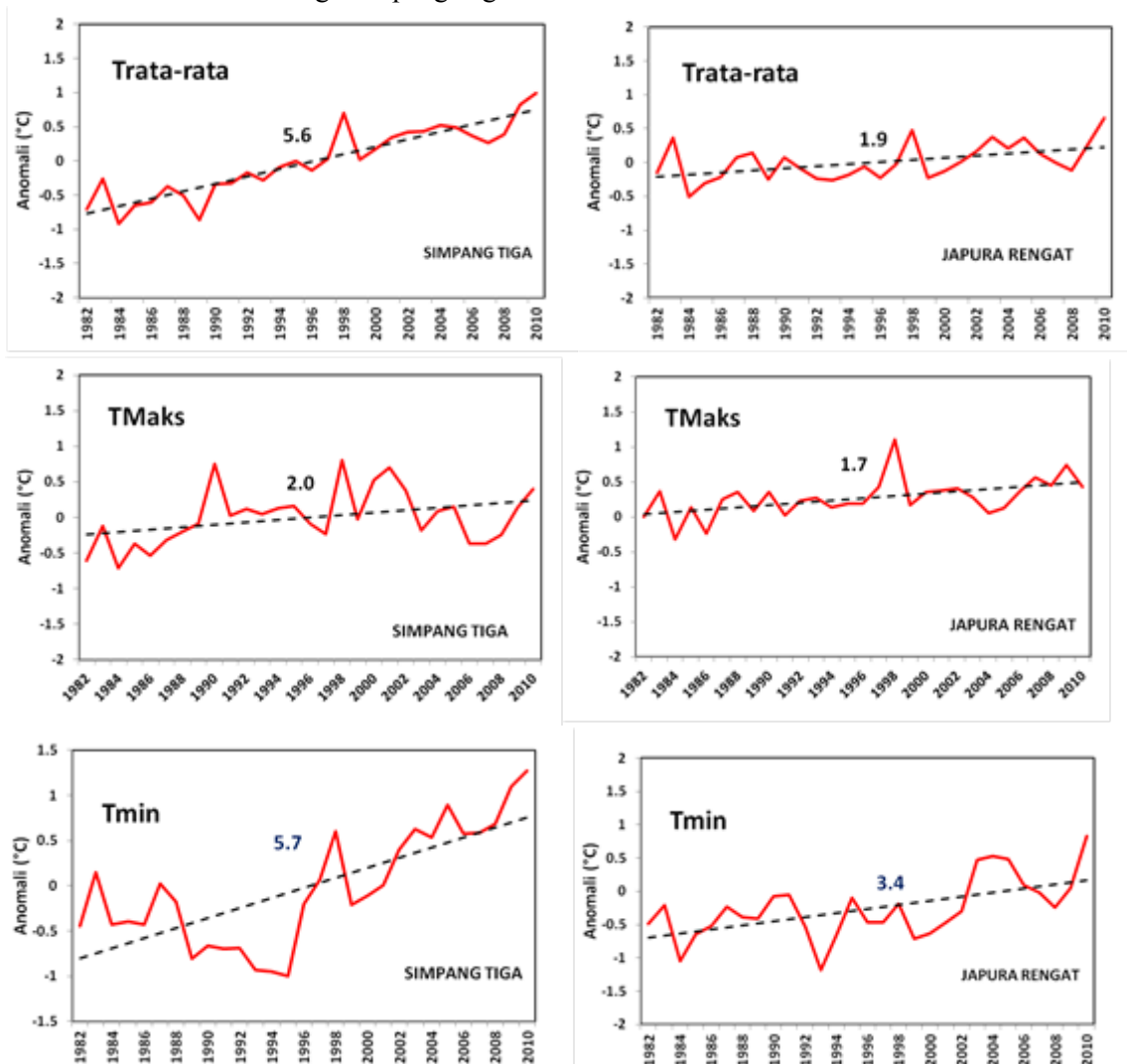
Tabel 2. Rata-rata suhu dan DTR per periode di Stamet Japura Rengat

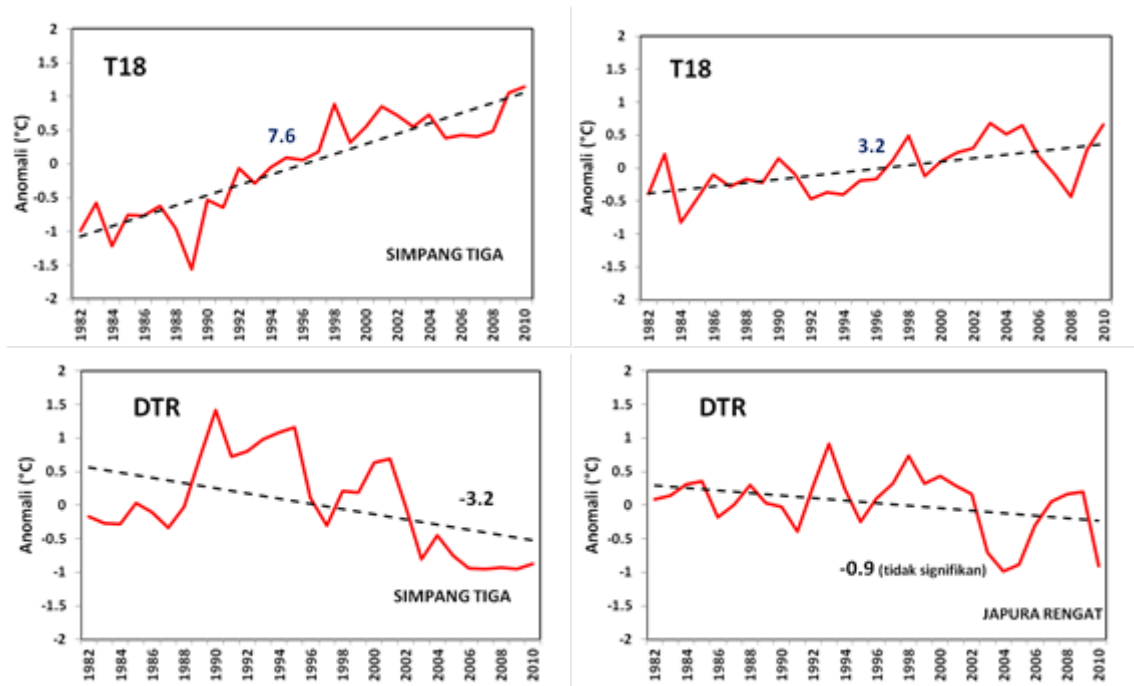
besar dari Japura Rengat. Sejalan dengan peningkatan suhu minimum di Pekanbaru, nilai DTR di Pekanbaru menurun (Tabel 1). Suhu udara di Japura Rengat konsisten meningkat menunjukkan indikasi pemanasan global telah terjadi. Nilai DTR di Japura Rengat perubahannya tidak signifikan (Tabel 2).

	1982-1990	1991-2000	2001-2010	1982-2010
T07	23.36	23.28	23.61	23.42
T13	30.09	30.38	30.43	30.31
T18	28.57	28.7	29.10	28.79
Tmax	31.63	31.86	31.93	31.81
Tmin	22.11	22.18	22.82	22.38
Trata	26.36	26.40	26.71	26.51
DTR	9.52	9.68	9.11	9.43

b. Analisis Trend suhu dan DTR
 Hasil analisis trend terhadap data suhu dan DTR di Stasiun Meteorologi Simpang Tiga

dan Japura Rengat diberikan oleh Gambar 2 dan Tabel 3.





Gambar 2. Trend suhu (rata-rata, maksimum, minimum dan jam 18.00) dan DTR di Stasiun Meteorologi Simpang Tiga dan Japura Rengat. Trend linier (garis putus-putus) dan nilai di garis trend adalah laju perubahan ($^{\circ}\text{C}/100$ tahun)

Tabel 3. Trend suhu jam 07.00 (T07), suhu jam 13.00 (T13), suhu jam 18.00 (T18), suhu maksimum (Tmax) dan kisaran suhu diurnal (DTR) di Stasiun Meteorologi Simpang Tiga Pekanbaru dan Japura Rengat

Parameter	Stasiun	Trend [(100 tahun) ⁻¹]			
		1982-1990	1991-2000	2001-2010	1982-2010
T07	S.Tiga	-0.1	4.6*	7.1*	6.6***
	Japura	1.1	-0.7	0.2	1.1
T13	S.Tiga	5.9	2.6	0.4	1.5*
	Japura	3.5	1.7	5.4*	1.7**
T18	S.Tiga	0.6	12.0**	1.1	7.6***
	Japura	6.1	6.7*	-1.3	3.2***
Tmax	S. Tiga	11.1*	2.2	-3.4	2.0*
	Japura	4.3	2.5	2.8	1.7***
Tmin	S.Tiga	-3.6	11.8	10.0**	6.6***
	Japura	5.7	-0.7	4.4	3.4***
Trata	S. Tiga	2.9	5.0**	4.6	5.6***
	Japura	3.9	1.0	1.4	1.9**
DTR	S. Tiga	10.7	-6.6	-10.2*	-3.2*
	Japura	-0.3	-5.7	-0.3	-0.9

*Trend signifikan pada $\alpha=5\%$, ** Trend signifikan pada $\alpha=1\%$

***Trend signifikan pada $\alpha=0.1\%$ (Uji Mann-Kendall)

Dari data suhu selama kurang lebih 29 tahun (1972-2010) dan analisis trend dengan Mannkendall, suhu rata-rata di Simpang Tiga

Pekanbaru meningkat secara signifikan sebesar 5.6°C per 100 tahun. Kenaikan suhu rata-rata di Simpang Tiga lebih besar hampir 3 kali

kenaikan suhu rata-rata di Japura Rengat yang juga signifikan sebesar 1.9°C per 100 tahun (Gambar 2 dan Tabel 3). Kenaikan suhu rata-rata lebih disebabkan oleh kenaikan suhu minimum yang mencapai 6.6°C per 100 tahun di Simpang Tiga dan 3.4°C per 100 tahun di Japura Rengat, karena suhu maksimum mengalami peningkatan sebesar 2.0°C per 100 tahun dan 1.7°C per 100 tahun secara berurutan di Simpang Tiga dan Japura Rengat. Akibat kenaikan suhu minimum yang cukup besar di Simpang Tiga mengakibatkan kisaran suhu diurnal (DTR) mengalami penyempitan yang signifikan. DTR di Simpang Tiga mengalami penurunan yang signifikan sebesar -3.2°C dalam 100 tahun (Tabel 3). DTR di Japura Rengat mengalami penurunan yang tidak signifikan. Penurunan DTR secara signifikan di Simpang Tiga Pekanbaru merupakan indikator terjadinya efek urban heat island di Pekanbaru Riau. Hasil penelitian Zhou, Dickinson, Tian, Fang, Li, Kaufmann, Tucker dan Myneni (2004) menunjukkan adanya hubungan antara trend DTR dengan peningkatan urbanisasi di China tahun 1979-1999.

Indikator lain dari *urban heat island effect* di Simpang Tiga Pekanbaru adalah kenaikan suhu sore hari (suhu jam 18.00=T18). Dari Tabel 3 terlihat bahwa suhu jam 18.00 meningkat secara signifikan sebesar 7.6°C per 100 tahun, di Japura Rengat meningkat kurang dari separuhnya yaitu 3.2°C per 100 tahun. Menurut Merkin (2004), perbedaan suhu antara daerah urban dan daerah rural tergantung waktu dalam sehari. Gradient suhu rural terhadap urban bervariasi, tapi khususnya terjadi beberapa jam setelah matahari terbenam. Intensitas Urban Heat Island untuk suhu minimum mempunyai korelasi positif yang kuat dengan peningkatan populasi urban dan ekspansi luasan konstruksi tahunan (Liu, Ji, Zhang, Jiang dan Zheng, 2007). Di Adelaide Australia, perbedaan paling intensif antara suhu urban-rural sebesar 5.9°C yang terjadi pada tengah malam. Namun, variasi panas perkotaan maksimum terjadi selama sore hari (Soltani dan Syarif, 2017).

Menurut Merkin (2004) di lingkungan kota, akibat berkurangnya pendinginan malam hari, biasanya suhu udara lebih hangat sebelum

matahari terbit dibanding wilayah rural. Bangunan dan permukaan beraspal meningkatkan kapasitas panas daerah urban dan mengurangi efisiensi *radiative cooling*. Hal ini menerangkan trend peningkatan suhu jam 07.00 (T07) yang meningkat signifikan sebesar 6.6°C per 100 tahun yang hanya terjadi di Simpang Tiga Pekanbaru (Tabel 3). Bila ditelusuri peningkatan tersebut disumbang oleh trend peningkatan suhu jam 07.00 sejak periode 1991-2000 dan 2000-2010 (sesuai perkembangan perkotaan Pekanbaru). Di Japura Rengat fenomena peningkatan suhu jam 07.00 tidak terjadi.

KESIMPULAN

Telah terjadi peningkatan suhu dan penurunan DTR yang signifikan di Pekanbaru. Kenaikan suhu di Pekanbaru jauh lebih besar dibanding daerah rural sekitarnya (Japura Rengat). Dari analisis data suhu disimpulkan bahwa efek pulau panas perkotaan atau Urban Heat Island Effect (UHIE) telah terjadi di Pekanbaru. Beberapa hal yang menguatkan fenomena UHIE di Pekanbaru adalah: (a). Penurunan signifikan kisaran suhu diurnal (DTR) di Pekanbaru, (b). Kenaikan signifikan suhu rata-rata, suhu minimum dan suhu jam 18.00, (c) Kenaikan signifikan suhu jam 7.00 pagi di Pekanbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E dan Y. S. Djamil. 2008. *Spatio-temporal climatic change of rainfall in east Java Indonesia*. Int. J. Climatol.28:435-448.
- BPS Kabupaten Indragiri Hulu, 2003. Kabupaten Indragiri Hulu tahun 2003. BPS Kabupaten Indragiri Hulu.
- BPS Kabupaten Indragiri Hulu, 2011. Kabupaten Indragiri Hulu tahun 2011. BPS Kabupaten Indragiri Hulu.
- BPS Kabupaten Indragiri Hulu, 2020. Jumlah Penduduk Kabupaten Indragiri Hulu Menurut Jenis Kelamin, 2020-2019, BPS Kabupaten Indragiri Hulu <https://inhukab.bps.go.id/dynamictable/2018/05/16/64/jumlah-penduduk-kabupaten-indragiri-hulu-menurut->

- jenis-kelamin-2010-2019.html. Akses tanggal 1 Juli 2020
- BPS Kota Pekanbaru, 2011. Pekanbaru dalam Angka tahun 2011. BPS Kota Pekanbaru.
- BPS Kota Pekanbaru, 2019. Kota Pekanbaru dalam Angka tahun 2019. BPS Kota Pekanbaru.
- Easterling, D.R, B. Horton, P.D. Jones, T. C. Peterson, T. R. Karl, D. E. Parker, M. J. Salinger, V. Razuvayev, N. Plummer, P. Jamason, C. K. Folland. 1997. *Maximum and Minimum Trends for the Globe*. SCIENCE VOL. 277 18 JULY 1997. www.sciencemag.org. Akses tanggal 23 Februari 2018.
- Gartland, L. 2008. *Heat Island. Understanding and Mitigating Heat in Urban Areas*. Earthscan. Washington. 187p
- IPCC, 2007. *Contribution Group I to Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.) Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
- Jafari, E., H. Soltanifard, K. Aliabadi dan H. Karachi. 2017. Assessment of the Effect of Neyshabur Green Spatial Configuration on the Temperature of Land Surface and Heat Islands. *Open Journal of Ecology* Vol 7 No 9, August 9.
- Kadioglu, M.. 1997. *Trends in Surface Air Temperature Data over Turkey*. International Journal of Climatology, Vol. 17, No. 5 pp. 511-520
- Liu, W., C. Ji, J. Zhong, X. Jiang and Z. Zheng. 2007. *Temporal Characteristic of the Beijing Urban Heat island*. Theoretical and Applied Climatology Vol 87.
- Merkin, R. 2004. *The Urban Heat Island's Effect on Diurnal Temperature Range*. Thesis of Degree master of Science in Geosystem. University of Albany, State University of New York. <https://dspace.mit.edu/beatstream/handle/17211/28612/57559869.pdf>. Akses tanggal 4 Juli 2018.
- Mohan, M., A. Kandya dan A. Battiprolu. 2011. *Urban Heat Island Effect over National Capital Region of India: A Study Using the Temperature Trends*. Journal of Environmental Protection 2: 465-472.
- Salmi, T, A. Maatta, P. Anttila, T.R. Airola, T. Amnell. 2002. *Trends of Annual of Atmospheric Pollutants By Mann-Kendall Test and Sen's Slope Estimates*. The Excel template Application. MAKESENS Manual. Pdf. Finnish Meteorological Institute, Helsinki. <http://en.ilmatiiteenlaitos.fi/makesens>. Akses 25 Januari 2018.
- Soltani, A dan E. Sharifi. 2017. *Daily variation of urban heat island effect and its correlation with urban greenery: a case study of Adelaide*. Frontiers of Architectural Research. Vol 6 Issue 4 Desember 2017: 529-538
- Stone, B. 2012. *City and the Coming Climate: Climate Change in Places We Live*. Cambridge University Press, New York
- Tjiptoerijanto, P. 1999. Urbanisasi dan pengembangan kota di Indonesia. *Populasi*10(2):59-72. <https://journal.ugm.ac.id/populasi/article/download/12484/9035>. Akses 19 Juni 2018.
- Zhou, L., R.E Dickinson, Y.Tian, J. Fang, Q. Li, R.K Kaufmann, C.J Tucker dan R. B. Myneni. 2004. *Evidence for a significant urbanization effect on climate in China*. PNAS Vol 101 No 26, 29 Juni. www.ncbi.nlm.nih.gov. Akses tanggal 2 April 2018.