

ANALISIS *URBAN HEAT ISLAND* DALAM KAITANNYA TERHADAP PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN DI KOTA PONTIANAK

Indra Rukmana Ardi¹, Mira Sophia Lubis², Yulisa Fitrianiingsih¹

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak

²Program Studi Perencanaan Wilayah Kota Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak

Email : irresistiblyhawt@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu penyebab perubahan penutupan lahan adalah semakin bertambahnya jumlah penduduk. Sementara luas Kota Pontianak tidak bertambah, perkembangan pusat perdagangan, industri, permukiman dan penambahan jumlah kendaraan bermotor akan mengubah pola penutupan lahan dan berbagai sarana dan prasarana fisik sebagai penunjang aktivitas penduduk kota. Perubahan fisik yang dilakukan di sisi lain menimbulkan dampak negatif diantaranya adalah meningkatnya suhu permukaan. Deteksi perubahan penutupan lahan mencakup penggunaan citra penginderaan jauh di wilayah tertentu dan dari data tersebut perubahan penutupan lahan serta peningkatan suhu permukaan untuk setiap waktu dapat dipetakan dan dibandingkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi antara perubahan penutupan lahan dengan perubahan sebaran suhu permukaan, dan menganalisis kaitannya dengan *urban heat island*. Penelitian ini menerapkan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis. Data yang tersedia dapat berupa piktoral maupun digital kemudian diolah untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Informasi yang diperoleh dapat digabungkan dengan data-data yang mendukung ke dalam satu Sistem Informasi Geografis. Berdasarkan hasil interpretasi dan analisis citra landsat 5 TM pada tahun 2000 dan citra landsat 7 ETM tahun 2010 didapatkan bahwa terjadi perubahan penutupan lahan dari lahan yang bervegetasi menjadi lahan yang tidak bervegetasi, Perubahan penutupan lahan tersebut berpengaruh terhadap peningkatan suhu permukaan dan penurunan kelembaban. Distribusi suhu permukaan di Kota Pontianak pada tahun 2000 berdasarkan estimasi band 6 pada citra landsat 5 TM mempunyai nilai suhu antara $<20,00^{\circ}\text{C} - 31,99^{\circ}\text{C}$. Nilai suhu dengan luasan distribusi terbesar adalah suhu dengan rentang $24,00^{\circ}\text{C} - 24,99^{\circ}\text{C}$ yang terdistribusi di seluruh wilayah Kota Pontianak. Sedangkan distribusi suhu permukaan di Kota Pontianak pada tahun 2010 berdasarkan band 6 pada citra landsat 7 ETM mempunyai nilai suhu antara $20,00^{\circ}\text{C} - \geq 34,00^{\circ}\text{C}$. Nilai suhu dengan luasan distribusi terbesar adalah suhu $\geq 34,00^{\circ}\text{C}$ yang terdistribusi di seluruh wilayah Kota Pontianak. Nilai suhu ini cukup tinggi sehingga memunculkan fenomena *Urban Heat Island*.

Kata Kunci : penginderaan jauh, suhu permukaan, *urban heat island*.

ABSTRACT

One of the causes of land cover change is the increasing number of residents. The total area of Pontianak remains the same, yet the expansion of trade centers, industries development, residentials, and not to mention the increasing number of vehicles will change the pattern of land cover and also various types of infrastructures that support activities of the urban citizens. The physical changes, on the other hand, have resulted in negative impacts, including the increasing surface temperature. Land cover change detection includes the use of remote sensing in a particular region, and from that data received, the cover change and increasing surface temperature for each time could be mapped and compared. The purpose of this study is to determine the correlation between land cover change with changes on surface temperature distribution as well as to analyze the relation of those indicators to the urban heat island. This study is conducted by using remote sensing technology and Geographic Information Systems. Available data, which can be either pictorial or digital are processed in order to produce information needed. The information obtained are then combined with supporting data, resulting in a Geographic Information System. Based on interpretation and analysis of Landsat 5 TM in 2000 and Landsat 7 ETM in 2010, it was found that there were changes in land cover of vegetated land into non-vegetated land. The land cover changes affected both the increase on surface temperature and a decrease on humidity. In 2000, based on the estimated band 6 on Landsat 5 TM, the surface temperatures distribution in Pontianak were between $< 20.00 - 31.99^{\circ}\text{C}$. Temperatures with the highest distribution width were those in range of $24.00 - 24.99^{\circ}\text{C}$, distributed throughout Pontianak. Meanwhile, based on the band of 6 on Landsat 7 ETM, in 2010 temperatures of pontianak were in range of $20.00 - \geq 34.00^{\circ}\text{C}$. The temperature with the highest distribution width was $\geq 34,00^{\circ}\text{C}$, distributed across the city. This level of temperature was high enough to trigger the Urban Heat Island phenomenon.

Keywords: remote sensing, surface temperature, the urban heat island.

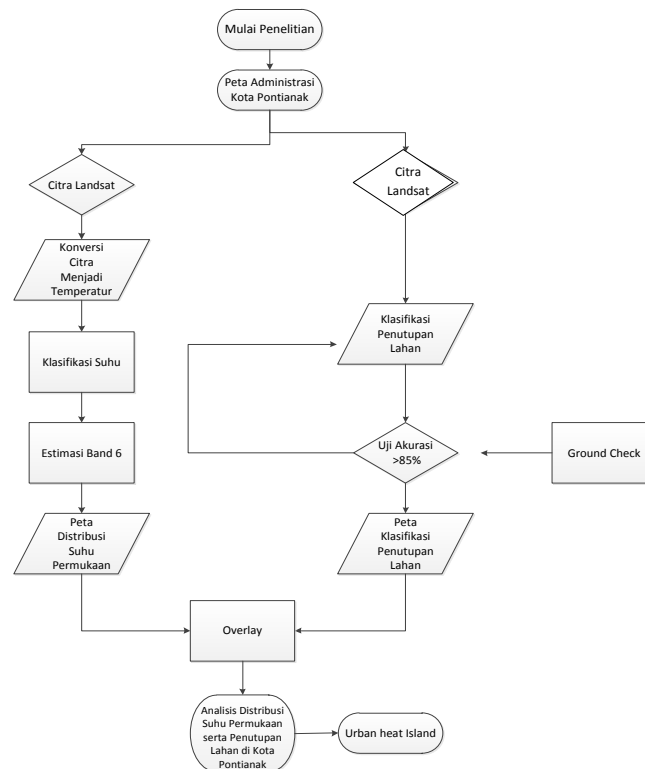
1. Pendahuluan

Peningkatan perekonomian di berbagai wilayah berkembang, seperti di Kota Pontianak meliputi perkembangan pusat perdagangan, industri, permukiman dan penambahan jumlah kendaraan bermotor akan mengubah pola penutupan lahan dan berbagai sarana dan prasarana fisik sebagai penunjang aktivitas penduduk kota. Perubahan fisik yang dilakukan di sisi lain menimbulkan dampak negatif diantaranya adalah meningkatnya suhu permukaan. *Heat island* adalah suatu fenomena suhu udara di daerah yang padat bangunan lebih tinggi dari pada suhu udara terbuka sekitarnya (Adiningsih et al, 2001 dalam Wardhana, 2003). Fenomena *heat island* ditandai dengan adanya suatu daerah yang memiliki suhu yang jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan suhu sekitar. Umumnya suhu udara tertinggi terdapat di pusat kota atau kawasan industri dan akan menurun secara bertahap ke arah pinggiran kota.

Penelitian ini difokuskan pada sebaran suhu akibat perubahan penutupan lahan dengan menerapkan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis. Untuk mengetahui sebaran suhu serta penutupan lahan di suatu kota harus didukung dengan perolehan data-data yang ada dan berkesinambungan untuk perumusan program dan kebijakan pemerintah. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan pemantauan dari data yang diperoleh berupa citra satelit. Citra satelit merupakan data yang diperoleh secara cepat, tepat dan berkesinambungan yang mampu merekam kondisi permukaan bumi setiap periode waktu tertentu sehingga perubahan-perubahan yang terjadi di muka bumi dapat dideteksi dan dipantau setiap saat. Data yang tersedia dapat berupa piktoral maupun digital kemudian diolah untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Informasi yang diperoleh dapat digabungkan dengan data-data yang mendukung ke dalam satu Sistem Informasi Geografis (SIG).

2. Metode Penelitian

Berikut ini merupakan tahapan jalannya penelitian dari awal penelitian hingga selesai:



Gambar 1. Proses Analisis *Urban Heat Island* di Kota Pontianak

3. Pembahasan

A. Perubahan Penutupan Lahan

Salah satu penyebab perubahan penutupan lahan adalah semakin bertambahnya jumlah penduduk. Sementara luas Kota Pontianak tidak bertambah. Menurut data BPS Kota Pontianak, pada tahun 2000 jumlah penduduk Kota Pontianak adalah 464.534 jiwa dengan kepadatan penduduk 4.308 jiwa/km².

Serta jumlah penduduk Kota Pontianak pada tahun 2010 adalah 550.297 jiwa dengan kepadatan penduduk 4,837 jiwa/km², atau bertambah sebesar 12,28% selama sepuluh tahun terakhir. Kecamatan yang memiliki tingkat kepadatan penduduk terpadat adalah Kecamatan Pontianak Timur yaitu 8.034 jiwa/km².

Berdasarkan hasil interpretasi citra landsat 5 TM tahun 2000 dan citra landsat 7 ETM tahun 2010, Kota Pontianak telah mengalami perubahan penutupan lahan. Kurun waktu tahun 2000 dan 2010 terjadi perubahan luasan tipe penutupan lahan yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Perubahan Luasan Penutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2000 dan 2010

No	Tutupan Lahan	2000		2010		Perubahan	
		Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
1	Badan Air	608,58	5,31	622,26	5,43	+13,68	+0,12
2	Area Terbangun	4.608,90	40,24	5.757,57	50,27	+1148,67	+10,03
3	Pohon	1.752,21	15,30	353,43	3,09	-1398,78	-12,21
4	Semak	1.675,80	14,63	2.028,96	17,71	+ 353,16	+3,08
5	Rumput	1.122,66	9,80	1.778,67	15,53	+656,01	+5,73
6	Lahan Terbuka	1.685,43	14,72	912,69	7,97	-772,74	-6,75
TOTAL		11.453,58	100,00	11.453,58	100,00	-	

Keterangan : (+) luas wilayah meningkat, (-) luas wilayah menurun.

Perubahan penutupan lahan yang terbesar dalam periode 2000 – 2010 di Kota Pontianak terjadi pada penutupan lahan area terbangun. Perubahan yang terjadi pada area terbangun adalah berupa peningkatan luas wilayah area terbangun, yaitu dari wilayah seluas 4.608,90 Ha pada tahun 2000 menjadi 5.757,57 Ha pada tahun 2010. Peningkatan luas wilayah area terbangun ini kemungkinan terjadi karena adanya konversi lahan terutama pada tipe penutupan lahan pepohonan, semak belukar dan rerumputan serta lahan terbuka yang telah menjadi lahan pemukiman.

Data mengenai luasan konversi penutupan lahan yang menjadi area terbangun di Kota Pontianak periode 2000 – 2010 disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Luasan Konversi Penutupan Lahan menjadi Area Terbangun di Kota Pontianak Periode 2000 - 2010

No	Tipe Penutupan Lahan	Konversi Area Terbangun (Ha)
1	Badan Air	48,96
2	Pohon	467,28
3	Semak	325,89
4	Rumput	445,59
5	Lahan Terbuka	625,68

Perubahan penutupan lahan dari tipe penutupan lahan lainnya menjadi area terbangun pada Tabel diatas diketahui luasan terbesar terjadi pada tipe penutupan lahan berupa lahan terbuka dengan luas 625,68 Ha. Hal ini jelas menunjukkan bahwa konversi lahan terjadi pada lahan terbuka menjadi area terbangun dengan luasan terbesar dibandingkan dengan konversi yang terjadi pada tipe penutupan lahan lainnya di Kota Pontianak. Peningkatan luas tipe penutupan lahan akibat konversi lahan selama periode 2000 - 2010 juga terjadi pada tipe penutupan lahan badan air, semak dan rumput berturut-turut sebesar 13,68 Ha, 353,16 Ha, dan 656,01 Ha.

Pada periode 2000 – 2010, Kota Pontianak juga mengalami penurunan luas wilayah pada beberapa tipe penutupan lahan. Penutupan lahan yang mengalami penurunan luas wilayah dalam periode waktu tersebut adalah penutupan lahan berupa pepohonan dan lahan terbuka. Penurunan luas wilayah penutupan lahan terbesar terjadi pada tipe penutupan lahan pepohonan sebesar 1.398,78 Ha. Penurunan ini diakibatkan konversi lahan pepohonan berubah menjadi tipe penutupan lahan lain selain area terbangun diantaranya badan air, lahan terbuka, semak, dan rumput.

Perubahan Luasan Penutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2000 dan 2010 diketahui bahwa perubahan luasan penutupan lahan terbesar terjadi pada penutupan lahan tipe pepohonan. Perubahan luasan yang terjadi adalah berupa penurunan luasan wilayah penutupan, yaitu dari wilayah seluas 1.752,21 Ha (15,30%) pada tahun 2000 menjadi 353,43 Ha (3,09%) pada tahun 2010. Selanjutnya perubahan luasan penutupan lahan terbesar kedua pada tahun 2000 dan 2010 terjadi pada penutupan lahan tipe

area terbangun. Perubahan luasan yang terjadi adalah berupa peningkatan luasan wilayah penutupan, yaitu dari wilayah seluas 4.608,90 Ha (40,24%) pada tahun 2000 menjadi 5.757,57 Ha (50,27%) pada tahun 2010. Sedangkan perubahan luasan penutupan lahan terkecil pada tahun 2000 dan 2010 terjadi pada penutupan lahan tipe badan air. Perubahan luasan yang terjadi adalah berupa peningkatan luasan wilayah penutupan, yaitu dari wilayah seluas 608,58 Ha (5,31%) pada tahun 2000 menjadi 622,26 Ha (5,43%) pada tahun 2010. Data mengenai perubahan luasan penutupan lahan terbesar di Kota Pontianak serta perwilayah kecamatan periode 2000 – 2010 disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Perubahan Luasan Penutupan Lahan Terbesar di Kota Pontianak Serta Perwilayah Kecamatan Tahun 2000 dan 2010

No	Kecamatan/Kota	Tutupan Lahan	2000		2010		Perubahan	
			Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
1	Pontianak	Pohon	1.752,21	15,30	353,43	3,09	-1398,78	-12,21
2	Pontianak Barat	Area Terbangun	764,30	45,34	1.045,82	62,04	281,52	16,71
3	Pontianak Kota	Area Terbangun	930,26	57,61	1.205,03	74,63	274,77	17,02
4	Pontianak Selatan	Lahan Terbuka	328,94	22,62	76,34	5,25	-252,6	-17,37
5	Pontianak Tenggara	Pohon	419,34	29,56	55,17	3,89	-364,17	-25,68
6	Pontianak Timur	Area Terbangun	451,37	40,01	683,03	60,54	231,66	20,54
7	Pontianak Utara	Rumput	469,31	11,30	1055,30	25,42	585,99	14,12

Keterangan : (+) luas wilayah meningkat, (-) luas wilayah menurun

Berdasarkan tabel diatas, tipe penutupan lahan yang mengalami perubahan luasan terbesar untuk tiap kecamatan antara lain adalah, kecamatan Pontianak Barat; yaitu peningkatan luasan wilayah area terbangun dari wilayah seluas 764,30 Ha (45,34%) pada tahun 2000 menjadi 1.045,82 Ha (62,04%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Kota; peningkatan luasan wilayah area terbangun dari wilayah seluas 930,26 Ha (57,61%) pada tahun 2000 menjadi 1.205,03 Ha (74,63%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Selatan; penurunan luasan wilayah lahan terbuka yaitu dari wilayah seluas 328,94 Ha (22,62%) pada tahun 2000 menjadi 76,34 Ha (5,25%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Tenggara ; penurunan luasan wilayah pepohonan dari wilayah seluas 419,34 Ha (29,56%) pada tahun 2000 menjadi 55,17 Ha (3,89%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Timur; yaitu peningkatan luasan wilayah area terbangun dari wilayah seluas 451,37 (40,01%) pada tahun 2000 menjadi 683,03 Ha (60,54%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Utara; yaitu peningkatan luasan wilayah rerumputan dari wilayah seluas 469,31 Ha (11,30%) pada tahun 2000 menjadi 1055,30 Ha (25,42%) pada tahun 2010. Data mengenai perubahan luasan penutupan lahan terkecil di Kota Pontianak periode 2000 – 2010 disajikan pada tabel 4.

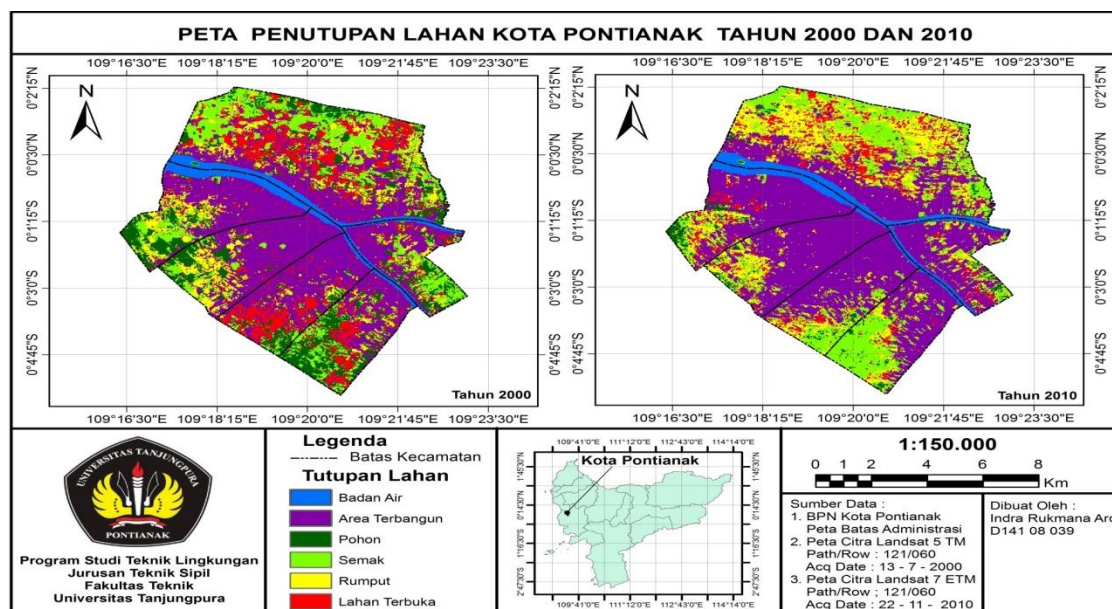
Tabel 4. Perubahan Luasan Penutupan Lahan Terkecil di Kota Pontianak Serta Perwilayah Kecamatan Tahun 2000 dan 2010

No	Kecamatan/Kota	Tutupan Lahan	2000		2010		Perubahan	
			Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
1	Pontianak	Badan Air	608,58	5,31	622,26	5,43	13,68	0,12
2	Pontianak Barat	Lahan Terbuka	86,12	5,11	105,86	6,28	19,74	1,17
3	Pontianak Kota	Semak	25,50	1,58	19,43	1,20	-6,075	-0,38
4	Pontianak Selatan	Badan Air	22,19	1,53	17,11	1,18	-5,085	-0,35
5	Pontianak Tenggara	Badan Air	27,03	1,91	21,50	1,52	-5,54	-0,39
6	Pontianak Timur	Badan Air	100,02	8,87	115,55	10,24	15,53	1,38
7	Pontianak Utara	Badan Air	233,31	5,62	277,82	6,69	44,51	1,07

Keterangan : (+) luas wilayah meningkat, (-) luas wilayah menurun

Berdasarkan tabel diatas, tipe penutupan lahan yang mengalami perubahan luasan terkecil untuk tiap kecamatan antara lain adalah, kecamatan Pontianak Barat; yaitu peningkatan luasan wilayah lahan terbuka dari wilayah seluas 86,12 Ha (5,11%) pada tahun 2000 menjadi 105,86 Ha (6,28%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Kota; penurunan luasan wilayah semak dari wilayah seluas 119,16 Ha (7,38%) pada tahun 2000 menjadi 119 Ha (7,37%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Selatan; penurunan luasan wilayah badan air yaitu dari wilayah seluas 22,19 Ha (1,53%) pada tahun 2000

menjadi 17,11 Ha (1,18%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Tenggara ; penurunan luasan wilayah badan air dari wilayah seluas 27,03 Ha (1,91%) pada tahun 2000 menjadi 21,50 Ha (1,52%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Timur; yaitu peningkatan luasan wilayah badan air dari wilayah seluas 100,02 Ha (8,87%) pada tahun 2000 menjadi 115,55 Ha (10,24%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Utara; yaitu peningkatan luasan wilayah badan air dari wilayah seluas 233,31 Ha (5,62%) pada tahun 2000 menjadi 277,82 Ha (6,69%) pada tahun 2010. Perubahan luasan tutupan lahan di Kota Pontianak pada tahun 2000 dan 2010 dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Peta Penutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2000 dan 2010

B. Perubahan Luasan Sebaran Suhu Permukaan di Kota Pontianak Tahun 2000 dan 2010

Berdasarkan hasil interpretasi dan analisis citra landsat 5 TM tahun 2000 dan citra landsat 7 ETM tahun 2010 pada wilayah Kota Pontianak untuk klasifikasi suhu dan hasil perhitungan luasannya dapat dilihat pada table 5.

Tabel 5. Perubahan Luasan Sebaran Suhu Permukaan di Kota Pontianak Periode 2000 dan 2010

No	Suhu ($^{\circ}$ C)	2000		2010		Perubahan	
		Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
1	< 20,00	9,45	0,08	-	-	-9,45	-0,08
2	20,00 - 20,99	25,02	0,22	0,09	-	-24,93	-0,22
3	21,00 - 21,99	30,96	0,27	0,09	-	-30,87	-0,27
4	22,00 - 22,99	85,50	0,75	-	-	-85,5	-0,75
5	23,00 - 23,99	859,50	7,50	0,18	-	-859,32	-7,50
6	24,00 - 24,99	3.270,96	28,56	3,87	0,03	-3.267,09	-28,52
7	25,00 - 25,99	2.429,73	21,21	10,71	0,09	-2.419,02	-21,12
8	26,00 - 26,99	2.345,67	20,48	201,51	1,76	-2.144,16	-18,72
9	27,00 - 27,99	1.808,46	15,79	354,15	3,09	-1.454,31	-12,70
10	28,00 - 28,99	398,43	3,48	883,44	7,71	485,01	4,23
11	29,00 - 29,99	166,59	1,45	2.029,32	17,72	1.862,73	16,26
12	30,00 - 30,99	22,68	0,20	1.582,38	13,82	1559,7	13,62
13	31,00 - 31,99	0,63	0,01	1.843,65	16,10	1.843,02	16,09
14	32,00 - 32,99	-	-	826,20	7,21	826,2	7,21
15	33,00 - 33,99	-	-	1.131,93	9,88	1.131,93	9,88
16	>34,00	-	-	2.586,06	22,58	2.586,06	22,58
TOTAL		11.453,58	100,00	11.453,58	100,00		

Keterangan : (+) luas wilayah meningkat, (-) luas wilayah menurun

Pada tabel diatas, diketahui besaran luasan wilayah sebaran suhu permukaan di Kota Pontianak pada dua periode yang berbeda yaitu tahun 2000 dan tahun 2010. Pada tahun 2000 untuk luasan wilayah

terbesar nilai sebaran suhu permukaan yaitu suhu dengan selang 24,00 – 24,99 °C dengan luas 3.270,96 Ha atau 28,56 % dari luas keseluruhan Kota Pontianak. Sedangkan untuk nilai suhu permukaan dengan luas wilayah sebaran terkecil adalah suhu dengan selang 31,00 – 31,99 seluas 0,63 Ha atau 0,01% dari luas keseluruhan Kota Pontianak. Nilai suhu permukaan yang terendah yaitu < 20,00 °C pada tahun 2000 mempunyai luas sebaran yang mendominasi di kecamatan Pontianak Utara Kota Pontianak yaitu seluas 9,36 Ha atau 0,23% dari luas keseluruhan kecamatan Pontianak Utara. Suhu ini berada pada tipe penutupan lahan berupa pepohonan serta semak belukar.

Berdasarkan hasil perhitungan luasan sebaran suhu permukaan di Kota Pontianak pada citra landsat 7 ETM tahun 2010 diketahui untuk nilai suhu tertinggi adalah $\geq 34,00$ °C dengan luasan sebaran paling besar yaitu 2.586,06 Ha atau 22,58% dari luas keseluruhan Kota Pontianak. Suhu ini sangat mendominasi di seluruh wilayah Kota Pontianak khususnya di daerah pusat-pusat aktivitas manusia (pusat kota) dan pada area terbangun. Untuk nilai suhu dengan luas wilayah sebaran terkecil adalah suhu dengan selang nilai antara <20,00 – 25,99 °C dengan persentase luasan sebaran < 1% dari luas keseluruhan Kota Pontianak.

Lima selang suhu tertinggi yaitu dari selang suhu 30,00 - $\geq 34,00$ °C mengalami peningkatan luas di tahun 2010, fenomena perluasan pada lima selang suhu tertinggi ini patut diwaspadai karena merupakan selang suhu diantara wilayah urban dan sub-urban sehingga apabila luas selang suhu ini semakin meningkat dapat menyebabkan panas semakin menyebar ke wilayah sub-urban. Hal ini dikarenakan lahan terbangun semakin bertambah ke arah wilayah sub-urban dan mengurangi luas RTH yang terdapat di wilayah sub-urban tersebut.

Sebaran suhu permukaan di Kota Pontianak pada tahun 2000 dan 2010 diketahui bahwa perubahan luasan sebaran suhu permukaan terbesar terjadi pada suhu dengan selang 24,00 – 24,99 °C. Perubahan luasan yang terjadi adalah berupa penurunan luasan wilayah sebaran, yaitu dari wilayah seluas 3.270,96 Ha (28,56%) pada tahun 2000 menjadi 3,87 Ha (0,03%) pada tahun 2010. Selanjutnya perubahan luasan sebaran suhu permukaan terbesar kedua pada tahun 2000 dan 2010 terjadi pada nilai suhu $\geq 34,00$ °C. Perubahan luasan yang terjadi adalah berupa peningkatan luasan wilayah sebaran, yaitu dari wilayah seluas 0,00 Ha (0,00%) pada tahun 2000 menjadi 2.586,06 Ha (22,58%) pada tahun 2010. Sedangkan perubahan luasan sebaran suhu permukaan terkecil pada tahun 2000 dan 2010 terjadi pada nilai suhu permukaan terendah yaitu <20,00 °C. Perubahan luasan yang terjadi adalah berupa penurunan luasan wilayah sebaran, yaitu dari wilayah seluas 9,45 Ha (0,08%) pada tahun 2000 menjadi 0,00 Ha (0,00%) pada tahun 2010.

Tabel 6. Perubahan Luasan Sebaran Suhu Permukaan Terbesar di Kota Pontianak Serta Perwilayah Kecamatan Tahun 2000 dan 2010

No	Kecamatan/Kota	Suhu (°C)	2000		2010		Perubahan	
			Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
1	Pontianak	24,00 – 24,99	3.270,96	28,56	3,87	0,03	-3.267,09	-28,52
2	Pontianak Barat	24,00 – 24,99	616,51	36,57	1,98	0,12	-614,53	-36,47
3	Pontianak Kota	>34,00	-	-	736,70	43,71	736,70	45,64
4	Pontianak Selatan	27,00 – 27,99	537,71	31,90	5,58	0,33	-532,13	-36,60
5	Pontianak Tenggara	24,00 – 24,99	514,79	30,54	-	-	-514,79	-36,30
6	Pontianak Timur	24,00 – 24,99	422,45	25,06	-	-	-422,45	-37,44
7	Pontianak Utara	24,00 – 24,99	1.215,53	29,28	1,89	0,11	-1213,64	-29,23

Keterangan : (+) luas wilayah meningkat, (-) luas wilayah menurun

Berdasarkan tabel diatas, sebaran suhu permukaan di Kota Pontianak pada tahun 2000 dan 2010 perwilayah kecamatan, selang suhu yang mengalami perubahan luasan sebaran terbesar untuk tiap kecamatan adalah, kecamatan Pontianak Barat; penurunan luasan sebaran pada suhu dengan selang nilai 24,00 – 24,99 °C yaitu dari wilayah sebaran seluas 616,51 Ha (36,57%) pada tahun 2000 menjadi 1,98 Ha (0,12%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Kota; peningkatan luasan sebaran pada suhu dengan nilai $\geq 34,00$ °C yaitu dari wilayah sebaran seluas 0,00 Ha (0,00%) pada tahun 2000 menjadi 736,70 Ha (43,71%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Selatan; penurunan luasan sebaran pada suhu dengan selang nilai 27,00 – 27,99 °C yaitu dari wilayah sebaran seluas 537,71 Ha (31,90%) pada tahun 2000 menjadi 5,58 Ha (0,33%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Tenggara; penurunan

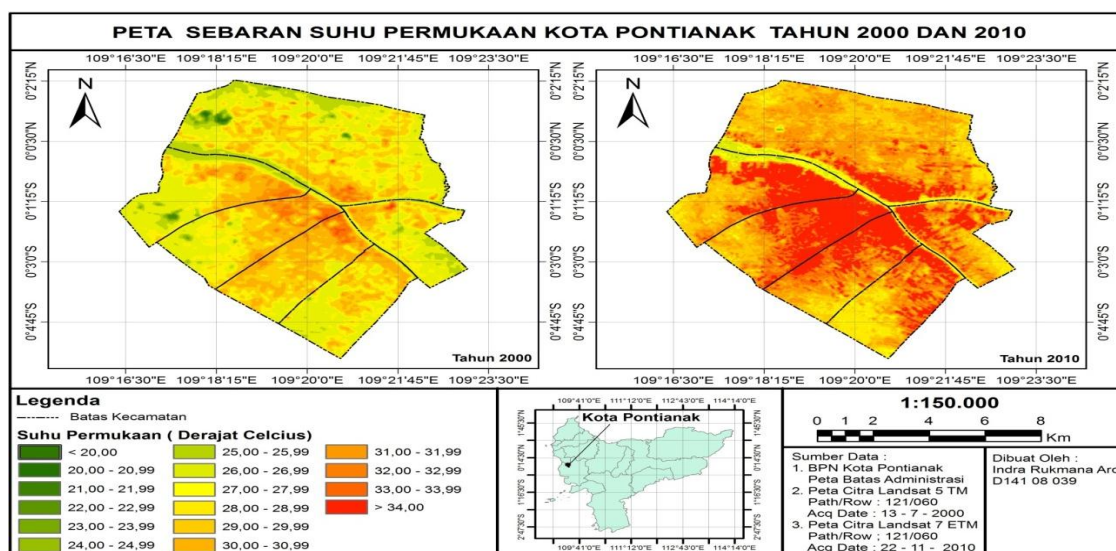
luasan sebaran pada suhu dengan selang nilai 24,00 – 24,99 °C yaitu dari wilayah sebaran seluas 514,79 Ha (30,54%) pada tahun 2000 menjadi 0,00 Ha (0,00%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Timur; penurunan luasan sebaran pada suhu dengan selang nilai 24,00-24,99 °C yaitu dari wilayah sebaran seluas 422,45 Ha (25,06%) pada tahun 2000 menjadi 0,00 Ha (0,00%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Utara; penurunan luasan sebaran pada suhu dengan selang nilai 24,00-24,99 °C yaitu dari wilayah sebaran seluas 1.215,53 Ha (29,28%) pada tahun 2000 menjadi 1,89 Ha (0,11%) pada tahun 2010.

Tabel 7. Perubahan Luasan Sebaran Suhu Permukaan Terkecil di Kota Pontianak Serta Perwilayah Kecamatan Tahun 2000 dan 2010

No	Kecamatan/Kota	Suhu (°C)	2000		2010		Perubahan	
			Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
1	Pontianak	<20,00	9,45	0,08	-	-	-9,45	-0,08
2	Pontianak Barat	<20,00	0,09	0,01	-	-	-0,09	-0,01
3	Pontianak Kota	21,00 – 21,99	1,35	0,08	-	-	-1,35	-0,08
4	Pontianak Selatan	23,00 – 23,99	2,16	0,13	-	-	-2,16	-0,15
5	Pontianak Tenggara	22,00 – 22,99	0,99	0,06	-	-	-0,99	-0,07
6	Pontianak Timur	22,00 – 22,99	3,33	0,20	-	-	-3,33	-0,30
7	Pontianak Utara	<20,00	9,36	0,23	-	-	-9,36	-0,23

Keterangan : (+) luas wilayah meningkat, (-) luas wilayah menurun

Pada tabel diatas, untuk sebaran suhu permukaan di Kota Pontianak pada tahun 2000 dan 2010 perwilayah kecamatan, selang suhu yang mengalami perubahan luasan sebaran terkecil untuk tiap kecamatan adalah, kecamatan Pontianak Barat; penurunan luasan sebaran pada suhu dengan nilai < 20,00 °C yaitu dari wilayah sebaran seluas 0,09 Ha (0,01%) pada tahun 2000 menjadi 0,00 Ha (0,00%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Kota; penurunan luasan sebaran pada suhu dengan nilai 21,00 – 21,99 °C yaitu dari wilayah sebaran seluas 1,35 Ha (0,08%) pada tahun 2000 menjadi 0,00 Ha (0,00%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Selatan; penurunan luasan sebaran pada suhu dengan selang nilai 23,00 – 23,99 °C yaitu dari wilayah sebaran seluas 2,16 Ha (0,13%) pada tahun 2000 menjadi 0,00 Ha (0,00%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Tenggara; penurunan luasan sebaran pada suhu dengan selang nilai 22,00 – 22,99 °C yaitu dari wilayah sebaran seluas 0,99 Ha (0,06%) pada tahun 2000 menjadi 0,00 Ha (0,00%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Timur; penurunan luasan sebaran pada suhu dengan selang nilai 22,00-22,99 °C yaitu dari wilayah sebaran seluas 3,33 Ha (0,20%) pada tahun 2000 menjadi 0,00 Ha (0,00%) pada tahun 2010, kecamatan Pontianak Utara; penurunan luasan sebaran pada suhu dengan nilai <20,00 °C yaitu dari wilayah sebaran seluas 9,36 Ha (0,56%) pada tahun 2000 menjadi 0,00 Ha (0,00%) pada tahun 2010. Perubahan sebaran suhu permukaan Kota Pontianak pada tahun 2000 dan 2010 dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Peta Sebaran Suhu Permukaan Kota Pontianak Tahun 2000 dan 2010

C. Korelasi Antara Perubahan Penutupan Lahan Dengan Kenaikan Suhu Permukaan Serta Kaitannya Dengan *Urban Heat Island* di Kota Pontianak

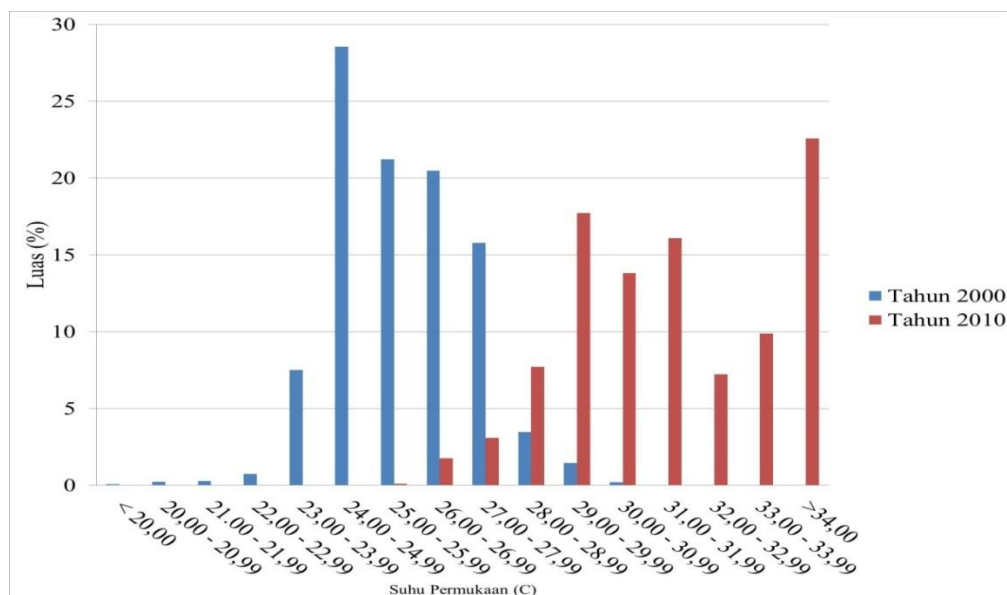
Akbari (2008) menyatakan bahwa radiasi surya yang sampai di permukaan akan mengalami pemantulan dan penyerapan radiasi. Semua jenis tutupan lahan memiliki nilai albedo. Albedo adalah perbandingan antara radiasi surya yang di pantulkan dengan radiasi yang datang. Vegetasi berdaun lebar memiliki nilai albedo 0,15 sampai 0,18 sedangkan rumput memiliki albedo 0,25. Lahan terbangun berupa beton memiliki nilai albedo 0,55 sedangkan jalan beraspal memiliki nilai 0,04 – 0,12. Semakin tinggi nilai albedo berarti semakin banyak radiasi yang dipantulkan. Sebaliknya semakin tinggi penyerapan radiasi maka semakin tinggi radiasi yang dipancarkan kembali ke atmosfer sehingga akan terjadi pemanasan udara dan peningkatan suhu udara. Bahan beton dengan nilai albedo yang tinggi menjadi lebih cepat panas pada siang hari sehingga cepat memanaskan udara di atasnya. Namun vegetasi serta badan air yang memiliki nilai albedo yang lebih rendah daripada bahan beton memungkinkan penyerapan kalor secara besar-besaran dan melepaskannya secara lambat melalui proses evaporasi/evapotranspirasi. Dengan adanya uap air yang ditambahkan ke udara melalui proses evaporasi/evapotranspirasi dalam jumlah besar menjadikan udara lebih sejuk.

Wilayah dengan persentase lahan terbangun tinggi akan menyebabkan absorpsi radiasi matahari juga tinggi sehingga pancaran balik radiasi gelombang panjang ke atmosfer juga tinggi. Jika atmosfer di atas area perkotaan dicemari oleh polutan udara dari berbagai aktivitas (transportasi, industri) maka akan menyebabkan terjadinya *Urban Heat Island* dimana radiasi balik pancaran radiasi gelombang panjang dari berbagai tutupan lahan di perkotaan terperangkap oleh polutan udara tersebut sehingga akan lebih meningkatkan suhu udara (Rushayati et al. 2010).

Iklim yang ideal bagi kenyamanan manusia adalah dengan suhu kurang lebih 27 °C, dan kelembaban udara 40 – 75%. Dengan melihat kisaran suhu dan kelembaban udara , Kota Pontianak mempunyai suhu dengan rata-rata perhari mencapai 26,3 – 26,9 °C dengan kelembaban mencapai 86% – 89% sudah dikategorikan kota yang sudah tidak mempunyai iklim yang ideal.

Urban Heat Island adalah suatu fenomena dimana daerah perkotaan memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah pedesaan. *Urban Heat Island* ini ibarat sebagai kubah raksasa yang memerangkapkan panas pada suatu kota. Pemakaian AC serta alat-alat listrik lain untuk mendinginkan suhu dalam ruangan, sesungguhnya menjadi salah satu faktor pembentuk *Urban Heat Island*. Kubah raksasa ini terbentuk dari beberapa elemen yang terdapat di dalam kota tersebut.

Selama periode tahun 2000 – 2010, sebaran suhu permukaan Kota Pontianak berdasarkan perhitungan luasnya telah mengalami perubahan. Perubahan yang terjadi pada sebaran suhu permukaan adalah penurunan dan peningkatan dari luasan wilayah sebarannya. Untuk perubahan luasan wilayah sebaran suhu permukaan dapat dilihat pada grafik perubahan luasan sebaran suhu permukaan dengan hitungan persentase di Kota Pontianak pada tahun 2000 – 2010.



Gambar 4. Grafik Perubahan Luasan (%) Suhu Permukaan Kota Pontianak periode 2000-2010

Berdasarkan data perubahan luasan sebaran suhu permukaan pada grafik diatas pada tahun 2000 untuk luasan sebaran nilai suhu permukaan yang mendominasi adalah selang 24,00 - 27,99 °C, tetapi pada tahun 2010 untuk luasan sebaran nilai suhu permukaan yang mendominasi adalah selang 29,00 - ≥34,00 °C. Hal ini dapat diindikasikan bahwa pada tahun 2010 Kota Pontianak telah terjadi fenomena *Urban Heat Island* dengan melihat nilai suhu tinggi dan sebaran suhu permukaan. *Heat island* adalah suatu fenomena dimana suhu udara kota yang pada bangunan lebih tinggi daripada suhu udara terbuka di sekitarnya baik di desa maupun di pinggir kota (Adiningsih et al, 2001 dalam Wardhana, 2003). Pada umumnya suhu udara yang tertinggi akan terdapat di pusat kota dan akan menurun secara bertahap ke arah pinggir kota sampai ke desa. Menurut Tursilowati (2006) menyatakan bahwa penyebaran *Urban Heat Island* dengan suhu tinggi antara 30,00 – 35,00 °C menyebabkan trend pemanasan yang makin tinggi yang akan berkontribusi pada pemanasan global. Hal ini disebabkan oleh tingginya laju urbanisasi yang ditandai dengan meningkatnya luasan lahan terbangun (permukiman dan industri) sehingga menyebabkan meluasnya *Urban Heat Island* yaitu bertambahnya luasan area yang bersuhu tinggi (diatas 30,00 °C).

Urban Heat Island secara tidak sengaja meningkatkan perubahan iklim lokal karena modifikasi atmosfer dan permukaan pada daerah urban. Namun, *Urban Heat Island* tidak berpengaruh langsung terhadap pemanasan global karena pendudukan suatu kota hanya merupakan sebagian kecil dari seluruh permukaan bumi. *Urban Heat Island* mempunyai implikasi penting bagi kesehatan dan kenyamanan manusia, polusi udara, neraca energi, dan perencanaan kota. *Urban Heat Island* di kota beriklim panas tidak menguntungkan karena menyebabkan kapasitas udara semakin banyak menyimpan udara panas dibandingkan udara dinginnya, selain itu juga meningkatkan ketidaknyamanan manusia, dan meningkatkan konsentrasi polusi udara. Meningkatnya jumlah populasi berarti akan meningkatkan intensitas *Urban Heat Island* yang akan mempengaruhi kehidupan manusia.

Hal-hal yang harus dilakukan untuk menghadapi perubahan iklim mikro perkotaan akibat *Urban Heat Island* ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Adaptasi, hal ini bertujuan untuk meminimalisasi dampak yang telah terjadi, mengantisipasi resiko sekaligus mengurangi biaya yang harus dikeluarkan akibat perubahan iklim. Misalnya dengan membuat bak/kolam untuk menampung air hujan dan membuat sumur resapan.
2. Mitigasi (pencegahan), adalah usaha untuk mengurangi efek *Urban Heat Island* sehingga dapat memperlambat laju peningkatan suhu permukaan perkotaan. Hal-hal yang dapat dilakukan antara lain adalah dengan menghindari membakar sampah dan tidak membuka lahan dengan membakar, hemat energi dengan mematikan peralatan listrik jika tidak digunakan serta menanam pohon dan menggunakan tanaman hidup sebagai pagar rumah.

4. Penutup

A. Kesimpulan

- Berdasarkan hasil interpretasi dan analisis citra landsat 5 TM pada tahun 2000 dan citra landsat 7 ETM tahun 2010 didapatkan bahwa terjadi perubahan penutupan lahan dari lahan yang bervegetasi menjadi lahan yang tidak bervegetasi. Perubahan yang cukup besar terjadi pada wilayah yang awalnya memiliki vegetasi yang cukup rapat berubah menjadi lahan terbangun dan vegetasi jarang. Pada tahun 2000 diketahui bahwa luas lahan terbangun mencapai 40,24%, sedangkan pada tahun 2010 luas lahan terbangun mencapai 50,27%.
- Distribusi suhu permukaan di Kota Pontianak pada tahun 2000 berdasarkan estimasi band 6 pada citra landsat 5 TM mempunyai nilai suhu antara <20,00 °C – 31,99 °C. Nilai suhu dengan luasan distribusi terbesar adalah suhu dengan rentang 24,00 °C – 24,99 °C yang terdistribusi di seluruh wilayah Kota Pontianak. Sedangkan distribusi suhu permukaan di Kota Pontianak pada tahun 2010 berdasarkan band 6 pada citra landsat 7 ETM mempunyai nilai suhu antara 20,00 °C - > 34,00 °C. Nilai suhu dengan luasan distribusi terbesar adalah suhu ≥34,00 °C yang terdistribusi di seluruh wilayah Kota Pontianak.
- Korelasi antara perubahan penutupan lahan dengan perubahan sebaran suhu permukaan berbanding lurus yaitu apabila luasan area terbangun semakin besar dan vegetasi semakin berkurang maka suhu permukaan akan semakin tinggi, demikian pulak sebaliknya. Dengan nilai suhu ≥ 34,00 °C, merupakan nilai yang sangat tinggi, sehingga fenomena *urban heat island* telah

terjadi di Kota Pontianak. Meluasnya *Heat Island* akan menyebabkan peningkatan ketidaknyamanan kehidupan masyarakat di Kota Pontianak, sehingga masyarakat membutuhkan pendingin seperti AC, dan kipas angin yang berdampak pada pemborosan energi listrik dan polusi.

B Saran

- Perubahan penutupan lahan yang terjadi di Kota Pontianak harus selalu di pantau dan diawasi secara kontinyu untuk menghindari penyalahgunaan tipe penutupan lahan yang seharusnya, sehingga perlu penataan kota yang ideal dan memperhitungkan luasan area bervegetasi dan tingginya laju konversi lahan dari area bervegetasi menjadi area terbangun atau area tidak bervegetasi.
- Hal-hal yang dapat dilakukan untuk menghadapi perubahan iklim mikro perkotaan akibat *Urban Heat Island* ini antara lain adalah Adaptasi, yaitu bertujuan untuk meminimalisasi dampak yang telah terjadi dan mengantisipasi resiko sekaligus mengurangi biaya yang harus dikeluarkan akibat perubahan iklim. Serta melakukan Mitigasi (pencegahan), yaitu usaha untuk mengurangi efek *Urban Heat Island* sehingga dapat memperlambat laju peningkatan suhu permukaan perkotaan.
- Mengingat kompleksitas persoalan yang luas dari perubahan penutupan lahan ini, masih banyak hal-hal lain yang penting dan belum terungkap. Perlu penelitian lanjutan tentang korelasi antara perubahan penutupan lahan terhadap peningkatan suhu permukaan di perkotaan dengan menggunakan lebih dari dua rentang tahun sehingga dapat diproyeksikan peningkatan suhu permukaan untuk tahun kedepannya

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih ES, Hartini S, dan Mujiasih S. 2001. Kajian Perubahan Distribusi Spasial Suhu Udara Akibat Perubahan Penutupan Lahan. *Warta LAPAN* Vol 3, no 1. 29 – 43.
- Akbari H. 2008. *Saving energy and improving air quality in urban heat island*. Berkeley : American Institute of Physics.
- Badan Pusat Statistik Kota Pontianak. 2010. Pontianak dalam Angka 2011. Pontianak: BPS Kota Pontianak.
- Rushayati SB, Dahlan EN, Hermawan R. 2010. Ameliorasi Iklim melalui Zonasi Hutan Kota Berdasarkan Peta Sebaran Polutan Udara. *Forum Geografi*. Vol. 24 No.1, Juli 2010.
- Tursilowati L. 2006. *Urban Heat Island* Dan Kontribusinya Pada Perubahan Iklim Dan Hubungannya dengan Perubahan Lahan. Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim. LAPAN. Bandung.
- Wardhana Wisnu LD. 2003. Pengaruh Tipe Penutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan Di Kota Bogor. Skripsi. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan, Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.