

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cadangan Karbon dan Emisi Ekuivalen Karbon Dioksida (CO₂-eq)

Cadangan karbon merupakan banyaknya karbon yang tersimpan pada vegetasi, biomassa lain dan di dalam tanah (Lugina, 2011). Perubahan penggunaan lahan di suatu wilayah dapat mengindikasikan dinamika cadangan karbon di wilayah tersebut (Hairiah, 2007). Jika tutupan lahan berubah dari lahan yang memiliki nilai cadangan karbon yang tinggi menjadi yang lebih rendah, maka terjadi emisi. Sedangkan jika tutupan lahan berubah dari penggunaan lahan yang dengan nilai cadangan karbon yang rendah menjadi yang lebih tinggi, maka terjadi serapan (Setiawan, 2015). Emisi CO₂-eq ke udara akibat perubahan tutupan lahan dapat diprediksi melalui pendekatan penilaian secara cepat (*rapid assessment*) dengan menghitung luas terkonversi melalui penginderaan jauh berdasarkan berbagai asumsi dan penyederhanaan. Misalnya, tidak ada pemanfaatan biomassa dari pemanenan kayu menjadi mebel, bahan bangunan, atau barang lainnya, kemudian kelas tutupan hutan tidak dikelompokkan berdasarkan tipe hutan dan akumulasi species vegetasinya. Harus diakui bahwa dengan melalui cara ini akan didapatkan kemungkinan hasil yang *overestimates* ataupun *underestimates* disebabkan oleh beberapa faktor yang mengakibatkan terjadinya kesalahan. Akan tetapi estimasi emisi karbon dengan cara cepat dapat menghasilkan nilai yang dapat dipercaya sebagaimana dinyatakan oleh WWF Indonesia, RSS GmbH Jerman, dan Hokkaido *Agricultural University* Jepang dalam laporan teknisnya (Antomy, 2008).

Estimasi cadangan karbon dilakukan dengan mengalikan luasan kelas tutupan lahan dengan nilai kandungan karbon atas permukaan. Data kandungan karbon dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Cadangan Karbon Atas Permukaan tiap Kelas Penutupan Lahan

Kelas Penutupan Lahan	Cadangan Karbon (C ton/ha)
Tubuh Air	0
Permukiman	4
Tanah Terbuka	2,5
Rumput	4
Semak Belukar	30
Hutan	54,7
Sawah	2
Pertanian Lahan Kering	10

Sumber: KemenLHK, 2015

2.2 Emisi Karbon dari Dekomposisi Gambut

Emisi CO₂ pada lahan gambut dapat diestimasi dengan menghubungkan antara faktor emisi dengan masing-masing kelas tutupan lahannya. Faktor emisi didapat dari asumsi kedalaman muka air tanah masing-masing tutupan lahan (Bappenas, 2015). Penurunan muka air tanah dapat disebabkan oleh adanya aktivitas pembuatan saluran drainase pada saat pembukaan lahan gambut. Aktivitas tersebut menyebabkan perubahan sifat fisik, kimia dan biologi seperti perubahan suhu dan ketersediaan oksigen yang akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisikan gambut. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa terdapat korelasi positif antara kedalaman muka air tanah dengan emisi CO₂ (Nugraha, 2017).

Dalam keadaan alami, hutan rawa gambut memiliki kemampuan untuk menyerap karbon dari atmosfer selama fotosintesis, serta mempertahankan karbon dalam biomassa tanaman dan sebagian disimpan pada lahan gambut. Hilangnya karbon khususnya dalam bentuk CO₂ dikarenakan oksidasi pada lahan gambut yang lebih dalam yang disebabkan turunnya permukaan tinggi muka air tanah (Rieley *et al.*, 2008). Dalam keadaan berhutan, lahan gambut merupakan penyimpan karbon terpenting, namun apabila lahan gambut didrainase, maka karbon yang tersimpan di dalamnya akan mudah dirombak oleh mikro organisme dan teremisi dalam bentuk CO₂ (Agus *et al.*, 2011). Emisi CO₂ dari lahan gambut

meningkat dengan semakin dalamnya saluran drainase (Kalsum *et al.*, 2013). Persamaan yang digunakan untuk mengestimasi emisi karbon akibat dekomposisi gambut yaitu:

$$L_{\text{Organic}} = \sum (A \times EF) \quad (2.1)$$

Keterangan:

L_{Organic} = Emisi CO₂ dari dekomposisi gambut (ton CO₂-eq/ha/tahun)

A = Luas dari suatu kelas tutupan lahan

EF = Faktor emisi dekomposisi dari suatu kelas tutupan lahan

2.3 Tutupan Lahan

Menurut Lillesand dan Kiefer (1997), istilah penutupan lahan berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi, seperti bangunan perkotaan, badan air, dan vegetasi, sedangkan istilah penggunaan lahan berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu. Penggunaan lahan dapat pula diartikan sebagai setiap bentuk interaksi (campur tangan) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya. Penggunaan lahan merupakan cermin dari intensitas suatu tutupan lahan serta kegunaan pengelolaan suatu lahan yang merupakan wujud fisik objek-objek yang menutupi lahan (*land cover*) (Sitorus *et al.*, 2006). Semakin meningkatnya jumlah penduduk, maka kebutuhan lahan semakin meningkat. Hal ini dapat mendorong penduduk untuk melakukan konversi lahan pada berbagai penutupan lahan, sehingga terjadi perubahan tutupan lahan (Kafi, 2014).

Menurut UU No. 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial pasal 1-4, spasial adalah aspek keruangan suatu objek atau kejadian yang mencakup lokasi, letak, dan posisinya. Geospasial atau ruang kebumihan adalah aspek keruangan yang menunjukkan lokasi, letak, dan posisi suatu objek atau kejadian yang berada di bawah, atau di atas permukaan bumi yang dinyatakan dalam sistem koordinat tertentu. Data Geospasial adalah data tentang lokasi geografis, dimensi, karakteristik objek alam atau buatan manusia yang berada di permukaan bumi. Informasi Geospasial adalah data geospasial yang sudah diolah sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam perumusan kebijakan, pengambilan

keputusan, ataupun pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan ruang kebumian.

2.4 Ruang Terbuka Hijau

Ruang terbuka adalah ruang-ruang dalam kota, berupa kawasan memanjang berupa jalur, bersifat terbuka tanpa bangunan. Ruang terbuka merupakan ruang yang direncanakan karena kebutuhan akan tempat-tempat dan aktivitas bersama di udara terbuka. Ruang terbuka memiliki elemen-elemen yaitu elemen keras dan elemen lunak. Elemen keras seperti perkerasan jalan dan bangunan, sedangkan elemen lunak berupa berbagai jenis tanaman. Ruang terbuka yang sebagian besar terdiri dari elemen lunak disebut sebagai RTH (Hakim, 2000).

RTH perkotaan yang sebagian besar diisi oleh vegetasi memiliki manfaat bagi penduduk kota. Elemen vegetasi merupakan unsur yang dominan dalam ruang terbuka hijau kota (*Urban Open Space*). Vegetasi dapat ditata sedemikian sehingga mampu berfungsi sebagai pembentuk ruang, pengendalian suhu udara, memperbaiki kondisi tanah dan sebagainya. Vegetasi dapat menghadirkan estetika tertentu yang terkesan alamiah (Irwan, 2005).

Dalam Undang-undang No. 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang menyebutkan bahwa 30% wilayah kota harus berupa RTH yang terdiri dari 20% publik dan 10% privat. RTH publik adalah RTH yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah kota/kabupaten yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum. Penyediaan RTH memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Menjaga ketersediaan lahan sebagai kawasan resapan air,
2. Menciptakan aspek planologis perkotaan melalui keseimbangan antara lingkungan alam dan lingkungan binaan yang berguna untuk kepentingan masyarakat.
3. Meningkatkan keserasian lingkungan perkotaan sebagai sarana pengaman lingkungan perkotaan yang aman, nyaman, segar, indah, dan bersih.

2.5 Teknologi Penginderaan Jauh

Lillesand dan Kiefer (1997) menjelaskan bahwa penginderaan jauh merupakan seni dan ilmu untuk mendapatkan informasi suatu objek, melalui analisis data tanpa adanya kontak langsung dengan obyek yang dikaji. Secara umum penginderaan jauh memiliki keterbatasan sistem yaitu sumber energi, atmosfer, interaksi (pantulan) antara sumber energi dengan objek, sensor, sistem pengolahan data dan pengguna data. Lebih jauh dikatakan bahwa beberapa kegunaan dari aplikasi penginderaan jauh antara lain dapat mengetahui besarnya perubahan lahan, identifikasi vegetasi, memprediksi hasil pencitraan, dan lain sebagainya.

2.6 Penginderaan Jauh Satelit Landsat 7 ETM+

Landsat 7 ETM+ (*Enhanced Thematic Mapper Plus*) dirancang untuk menggantikan sensor TM pada landsat 4 dan 5 yang sudah habis masa edarnya, dan sensor ETM pada landsat 6 yang gagal mengorbit. Sensor ETM+ di desain untuk dapat merekam citra multispektral dengan enam saluran seperti pada sensor TM yaitu menggunakan panjang gelombang tampak (*visible*), inframerah-dekat, inframerah-menengah dengan resolusi spasial 30 meter, panjang gelombang termal dengan resolusi spasial 60 meter, dan panjang gelombang pankromatik dengan resolusi 15 meter (Purwadhi, 2001). Karakteristik satelit Landsat 7 ETM+ dapat dilihat secara lengkap pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Karakteristik Satelit Landsat 7 ETM+

Spesifikasi	Deskripsi Teknis
Jenis Orbit	Sinkron matahari, hampir polar
Dimensi	Berat 220 kg, ukuran 2 m x 4 m
Sudut Inklinasi	98,2°
Ketinggian Orbit	705 km di ekuator
Periode Orbit	99 menit (14 orbit/hari) melintas ekuator pukul 9.45
Resolusi Temporal	16 hari, 233 lintasan orbit
Luas Liputan	185 km x 185 km

Sumber: Nasa, 2001.

2.7 Penginderaan Jauh Satelit Landsat 8 OLI

Program Landsat dimulai pada tahun 1972 yang merupakan salah satu program andalan observasi bumi NASA. Program Landsat terus berlanjut dengan diluncurkannya Landsat 8 pada tanggal 13 Februari 2013. Landsat 8 memiliki 11 saluran dengan panjang gelombang tertentu. Satelit Landsat dirancang untuk keperluan berbagai bidang seperti kehutanan, pertanian, geologi, perencanaan penggunaan lahan, dan lain-lain. Citra Landsat memiliki resolusi spasial 30 x 30 m dan salah satu kelebihanannya adalah jadwal berkala akuisisi setiap tempat di bumi setiap 16 hari, data arsip jangka panjang, dan relatif kaya dengan informasi spektral (Maksum, 2016). Adapun spesifikasi dari satelit Landsat 8 seperti disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Spesifikasi Satelit Landsat 8

Parameter	Keterangan
– Resolusi Spasial	– 15, 30, dan 100 meter
– Resolusi Temporal	– 16 hari sekali
– Sensor	– <i>Operational Land Imager (OLI)</i> ; – <i>Thermal Infrared Sensor (TIRS)</i>
– Orbit	– Menggunakan sistem <i>Worldwide Reference System-2 (WRS-2)</i> dengan menggunakan <i>path/row</i> ; – Ketinggian orbit 750km; – 233 siklus orbit: meliputi seluruh dunia kecuali untuk lintang kutub tertinggi

Sumber: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, 2015.

Septiani *et al.*, (2019) dalam penelitiannya menemukan bahwa citra Landsat 8 dapat digunakan untuk memetakan penutupan klasifikasi penutupan lahan secara digital baik dengan metode *supervised* maupun *unsupervised*. Metode klasifikasi *supervised* memiliki tingkat akurasi tertinggi dengan nilai *overall accuracy* sebesar 92%, dibandingkan dengan metode *unsupervised classification* yang memiliki nilai *overall accuracy* sebesar 82%.

2.8 Klasifikasi Tutupan Lahan

Klasifikasi lahan dilakukan melalui beberapa tahapan, dikutip dari SNI 8940:2020 tahapannya adalah:

1. Tahap *preprocessing* berupa pemulihan citra, perbaikan radiometrik dan geometrik. Perbaikan radiometrik bertujuan untuk memperbaiki bias pada nilai digital piksel yang disebabkan oleh gangguan atmosfer ataupun kesalahan sensor. Perbaikan geometrik dapat dilakukan dengan mengambil titik-titik ikat di lapangan atau menggunakan citra yang telah terkoreksi.
2. Pemotongan wilayah kajian, pemilihan daerah yang akan diidentifikasi. Pemotongan citra dilakukan sesuai dengan lokasi penelitian yang telah ditentukan berdasarkan pada batas administrasi wilayah Kota Pontianak. Pemotongan citra dilakukan dengan memotong wilayah yang menjadi objek penelitian. Citra yang terkoreksi dipotong menggunakan *Area of Interest* (AOI). Sebelum melakukan proses klasifikasi terbimbing (*Supervised Classification*), terlebih dahulu dibuat *Training Area* (*Signature*) kemudian didelineasi dengan menggunakan *AOI tools* sampel-sampel wilayah tiap kategori kelas yang akan diklasifikasi.
3. Klasifikasi citra, klasifikasi terbimbing. Proses klasifikasi citra yang dilakukan secara otomatis oleh komputer berdasarkan pola-pola spektral yang telah ditetapkan pada saat proses pemilihan daerah.
4. *Uji akurasi*, untuk menguji tingkat kebenaran dari hasil klasifikasi.

Teknik interpretasi visual atau usaha untuk mengenali obyek melalui gambar, memiliki suatu kunci tersendiri. Hal ini disebabkan agar sang interpreter mampu mengidentifikasi obyek dengan benar dan mengurangi kesalahan dalam menginterpretasi. Adapun terdapat 10 kunci dalam proses interpretasi citra satelit secara visual, yakni (Lillesand dan Kiefer, 1979):

a) Rona

Rona adalah tingkat kegelapan atau tingkat kecerahan obyek pada citra. Rona merupakan tingkatan dari hitam ke putih atau sebaliknya. Sedangkan warna adalah wujud yang tampak oleh mata dengan menggunakan

spektrum sempit, lebih sempit dari spektrum tampak. Permukaan yang menyerap cahaya seperti permukaan air akan berwarna gelap, sedangkan tanah yang kering akan berwarna cerah karena memantulkan cahaya ke kamera atau satelit penangkap sinyal/gelombang cahaya. Contoh permukaan atap pabrik/gudang yang terbuat dari seng atau asbes akan kelihatan cerah.

b) Bentuk

Bentuk merupakan konfigurasi atau kerangka suatu objek, sehingga dapat mencirikan suatu penampakan yang ada pada citra dapat diidentifikasi dan dapat dibedakan antar objek. Dari penampakan pada citra maupun foto udara dapat diidentifikasi bentuk massa bangunan, maupun bentuk-bentuk dasar fisik alam lainnya seperti jalan, sungai, kebun, hutan dan sebagainya. Dengan melihat bentuk-bentuk fisik dari citra resolusi tinggi maupun foto udara dapat ditentukan penggunaan lahan suatu tempat, sebagai contoh bentuk penggunaan lahan untuk kawasan industri/ pergudangan yang dicirikan dengan bentuk bangunan yang seragam persegi dan massa bangunan yang cukup.

c) Ukuran

Ukuran ialah atribut obyek yang antara lain berupa jarak, luas, tinggi, lereng dan volume. Ukuran obyek pada citra maupun foto udara merupakan fungsi skala sehingga dalam memanfaatkan ukuran sebagai unsur interpretasi citra harus selalu memperhatikan skala citranya. Dengan kata lain ukuran merupakan perbandingan yang nyata dari obyek-obyek dalam citra maupun foto udara, yang menggambarkan kondisi di lapangan. Sebagai contoh perbedaan antara ukuran lapangan biasa dengan stadion, ukuran jalan lingkungan berbeda dengan jalan arteri

d) Tekstur

Tekstur adalah frekuensi perubahan rona pada citra atau pengulangan rona kelompok obyek yang terlalu kecil untuk dibedakan secara individual. Tekstur sering dinyatakan dari kasar sampai halus. Tekstur

merupakan hasil gabungan dari bentuk, ukuran, pola, bayangan serta rona. Dengan melihat tekstur dapat di kelompokkan penggunaan lahan atau fungsi dari kawasan-kawasan tertentu. Misalnya tekstur sawah akan kelihatan halus berbeda dengan kebun ataupun hutan.

e) Pola

Pola atau susunan keruangan merupakan ciri yang menandai bagi banyak obyek bentukan manusia dan bagi beberapa obyek alamiah lainnya. Pengulangan bentuk tertentu dalam hubungan merupakan karakteristik bagi obyek alamiah maupun bangunandan akan memberikan suatu pola yang membantu dalam interpretasi citra maupun foto udara dalam mengenali obyek tertentu. Misalnya pola perumahan yang teratur menunjukkan adanya kompleks perumahan (permukiman bukan perkampungan). Atau pola yang persegi dan teratur serta bentuk dan ukuran yang hampir sama dapat menunjukkan suatu perkantoran ataupun kawasan pendidikan. Dalam menginterpretasi citra atau foto udara pola sangat di perhatikan, guna membedakan antara obyek-obyek yang hampir sama karakteristiknya, jika di interpretasi dengan unsur-unsur sebelumnya.

f) Bayangan

Bayangan sering merupakan kunci pengenalan yang penting bagi beberapa obyek yang justru lebih tampak dari bayangannya. Akan tetapi di sisi lain keberadaan bayangan merupakan suatu kondisi yang bertentangan, pada satu sisi bentuk dan kerangka bayangan dapat memberikan gambaran profil suatu obyek. Tetapi pada lain sisi jika ada suatu obyek yang berada di bawah bayangan, maka hanya sedikit memantulkan sedikit cahaya dan sulit untuk diamati pada citra atau foto

udara. Dengan bantuan unsur bayangan ini juga dapat menentukan arah mata angin serta pengenalan terhadap suatu obyek yang kemungkinan sulit diamati sebelumnya.

2.8.1 Uji akurasi Klasifikasi

Penelitian menggunakan data dan metode tertentu perlu dilakukan uji

ketelitian, karena hasil uji ketelitian sangat mempengaruhi pengguna terhadap setiap jenis data maupun metode analisisnya. Pengujian ketelitian klasifikasi bertujuan untuk melihat kesalahan-kesalahan klasifikasi sehingga dapat diketahui persentase ketepatan atau akurasi (Asma, 2018). Dikutip dari SNI 8841:2019, tingkat ketelitian klasifikasi minimum dengan menggunakan penginderaan jauh harus tidak kurang dari 85%.

Pengujian akurasi hasil klasifikasi dimulai dengan dengan membuat matrik kontingensi yang sering disebut dengan matrix kesalahan (*error matrix*). Penilaian akurasi suatu klasifikasi dapat dihitung dari akurasi keseluruhan (*overall accuracy*). Menurut Jensen (1996), *overall accuracy* adalah jumlah nilai keseluruhan dari klasifikasi, dimana merupakan perbandingan jumlah total area (piksel) yang diklasifikasikan dengan benar terhadap total area (piksel) observasi, ini menunjukkan tingkat kebenaran citra hasil klasifikasi. Persamaan yang digunakan untuk mencari nilai *overall accuracy* yaitu:

$$\text{Overall Accuracy} = D / N \times 100\% \quad (2.2)$$

Keterangan:

D = Total nilai yang diklasifikasikan dengan benar

N = Total nilai klasifikasi

2.8.2 Prediksi Tutupan Lahan

Prediksi tutupan lahan dapat disimulasikan menggunakan rantai markov (Hamad, 2018). Rantai Markov adalah metode yang mempelajari sifat suatu variabel pada masa sekarang berdasarkan pada sifat variabel tersebut di masa lalu agar dapat memprediksi sifat variabel tersebut di masa yang akan datang. Teori dasar Markov adalah semua informasi tentang masa yang akan datang dipengaruhi oleh keadaannya sekarang, dan tidak bergantung pada keadaan sebelumnya (Ross, 2007). Dalam memprediksi tutupan lahan, rantai Markov memprediksi tutupan lahan yang akan datang menggunakan *input* berupa tutupan lahan pada tahun sebelum serta *Transition Probability Matrix* atau Matriks Peluang Transisi (MPT), matriks yang berisi persen peluang suatu tutupan lahan berubah menjadi tutupan lahan lain atau tetap. Matriks dihitung dari dari tutupan lahan tahun 1 dan

tahun 2, dengan persentase masing-masing peluang dihitung berdasarkan luas tutupan lahan yang terkonversi maupun tetap pada tahun 2 dibagi dengan luas tutupan lahan tahun 1, untuk memprediksi tutupan lahan pada tahun ke-3 (Hamad, 2018).

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang penutupan lahan di Kota Pontianak terakhir dilakukan pada tahun 2019, dengan fokus berupa dampak terhadap perubahan suhu permukaan, serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Indra Rukmana Ardi pada tahun 2004. Penelitian lainnya berfokus terhadap fungsi tutupan lahan sebagai penyerap emisi CO₂ yang dihasilkan dari beberapa sumber yaitu energi, peternakan, pertanian dan dari aktivitas penduduk.

Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu tentang Tutupan Lahan di Kota Pontianak

No	Judul Penelitian	Penulis/Tahun	Hasil Penelitian
1	Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Berdasarkan Serapan Gas CO ₂ Di Kota Pontianak	Lubena Hajar Velayati (2013)	RTH yang tersedia di Kota Pontianak pada tahun 2012 belum mampu menyerap semua emisi CO ₂ yang dihitung dari empat sumber yaitu energi, peternakan, pertanian dan dari aktivitas penduduk. Dengan total emisi CO ₂ 1.917.709 ton/tahun, luas RTH yang harus disediakan berdasarkan pendekatan serapan CO ₂ adalah sebesar 5.962,92 ha, namun luas RTH eksisting hanya sebesar 3.351,21 ha.

No	Judul Penelitian	Penulis/Tahun	Hasil Penelitian
2	Analisis Perubahan Luas Tutupan Lahan Bervegetasi Terhadap Penyerapan Gas CO ₂ Di Kota Pontianak	Habib Abdullah (2014)	Dalam rentang 10 tahun yaitu dari tahun 2002 hingga 2012, Kota Pontianak mengalami penurunan dalam kemampuan penyerapan gas CO ₂ yaitu dari 731.662,89 CO ₂ ton/tahun menjadi 224.228,52 CO ₂ ton/tahun. Penurunan kemampuan penyerapan disebabkan karena luas tutupan pohon sebagai vegetasi dengan daya serap terbesar menurun berganti menjadi semak dan lahan terbangun.
3	Analisis <i>Urban Heat Island</i> Dalam Kaitannya Terhadap Perubahan Penutupan Lahan Di Kota Pontianak	Indra Rukmana Ardi (2014)	Perubahan penutupan lahan terbesar dalam periode 2000-2010 di Kota Pontianak terjadi pada tutupan lahan terbangun, meningkat dari seluas 4.608,90 Ha pada tahun 2000 menjadi 5.757,5 Ha pada tahun 2010. Nilai suhu dengan luasan distribusi terbesar adalah suhu $\geq 34,00$ 0C yang terdistribusi di seluruh wilayah Kota Pontianak.

No	Judul Penelitian	Penulis/Tahun	Hasil Penelitian
4	Pemetaan Perubahan Suhu Permukaan sebagai Dampak Pembangunan di Kota Pontianak Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis	Zeitun (2019)	Kelas suhu permukaan yang mendominasi Kota Pontianak pada tahun 1994 adalah kelas 21°C-22°C dengan luasan 56,44 km ² , kelas tersebut semakin berkurang pada tahun 2014 yaitu dengan luasan 19,59 km ² , kelas yang mendominasi pada tahun 2014 meningkat menjadi 22°C-23°C dengan luasan 29,77 km ² .