

Kode/Rumpun Ilmu : 724/Geografi

LAPORAN AKHIR
HIBAH BERSAING TAHAP KE-1
TAHUN ANGGARAN 2013/2014

JUDUL : ARAHAN KEBIJAKAN MITIGASI
DAN ADAPTASI PERUBAHAN ...

PENGARANG : Dr. DEDI HERMON, MP

JENIS : LATIHAN PENELITIAN

NO. ANGKAL : 09/UN-35.15/PE/EI/2013

ANGKAL : 24 MARET 2013

UNIVERSITAS NEGERI PADANG
UNP

Dr. ARDONI, M.Si
NIP. 19601104 198702 1 002

**ARAHAN KEBIJAKAN MITIGASI DAN ADAPTASI
PERUBAHAN IKLIM DI KOTA PADANG**

Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

Oleh

**Dr. Dedi Hermon, MP. NIDN: 00-2409-7404
Ratna Wilis, S.Pd, MP. NIDN : 00-2605-7712**

**Dibiayai oleh DIPA UNP
Sesuai dengan Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian Program
Desentralisasi Skema Hibah Bersaing (On Going)
No: 201/UN35.2/PG/2014
Tanggal 17 April 2014**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG
Oktober 2014**

Kode/Rumpun Ilmu : 724/Geografi

**LAPORAN AKHIR
HIBAH BERSAING TAHAP KE II
TAHUN ANGGARAN 2013/2014**



**ARAHAN KEBIJAKAN MITIGASI DAN ADAPTASI
PERUBAHAN IKLIM DI KOTA PADANG**

Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

Oleh

**Dr. Dedi Hermon, MP. NIDN: 00-2409-7404
Ratna Wilis, S.Pd, MP. NIDN : 00-2605-7712**

**Dibiayai oleh DIPA UNP
Sesuai dengan Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian Program
Desentralisasi Skema Hibah Bersaing (On Going)
No: 201/UN35.2/PG/2014
Tanggal 17 April 2014**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG
Oktober 2014**

HALAMAN PENGESAHAN

- Judul Penelitian : Arahan Kebijakan Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim di Kota Padang
1. Bidang Penelitian : Rekayasa
2. Ketua Peneliti
- Nama Lengkap : Dr. Dedi Hermon, MP
 - NIP : 19740924 200312 1 004
 - NIDN : 00 240974 04
 - Pangkat/Golongan : Lektor Kepala/ IVa
 - Fakultas/Jurusan : Fakultas Ilmu Sosial/Geografi
 - No. HP/e mail : [081386334039/dihermon006@gmail.com](mailto:081386334039@dihermon006@gmail.com)
 - Alamat Institusi : Jl. Dr. Hamka Air Tawar Padang
3. Anggota Peneliti
- Nama Lengkap : Ratna Wilis, S.Pd, MP
 - NIDN : 00 260577 12
 - Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang
4. Lama Penelitian Keseluruhan : 2 (dua) Tahun
5. Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 100.000.000,-
6. Biaya Tahun Berjalan : Rp. 50.000.000,-

Padang, 14 Oktober 2014

Ketua Tim Peneliti



Prof. Dr. Syafri Anwar, M.Pd
NIP. 19621001 198903 1 002

Dr. Dedi Hermon, MP
NIP. 19740924 200312 1 004



Dr. Alwen Dentrri, M.Pd
NIP. 19610722 198602 1 002

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan arahan kebijakan mitigasi perubahan iklim Kota Padang dan menyusun prioritas adaptasi akibat perubahan iklim Kota Padang. Perumusan arahan kebijakan mitigasi perubahan iklim di Kota Padang dilakukan secara deskriptif berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan yang dirumuskan melalui *Focus Group Discussion* (FGD) dan prioritas kebijakan di rumuskan dengan AHP. Sedangkan, perumusan adaptasi terhadap perubahan iklim di Kota Padang dilakukan dengan menggunakan teknik perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*) untuk setiap konsep adaptasi. Nilai-nilai perbandingan relatif tersebut diolah dengan menggunakan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif yang ada dengan menggunakan teknik penentuan prioritas adaptasi dengan AHP. Pemilihan prioritas kebijakan mitigasi perubahan iklim berdasarkan pada besarnya bobot (*nilai eigen*) pada setiap alternatif kebijakan. Menyusun zona-zona peruntukkan lahan untuk lahan terbangun yang berbasis kelestarian sumberdaya hutan Kota Padang memiliki nilai bobot terbesar (0,750). Kemudian secara berturut-turut diikuti oleh Menyusun *master plan* kawasan hutan yang difungsikan sebagai kawasan cadangan Karbon Kota Padang (0,600), mencegah konversi lahan sawah menjadi lahan terbangun di Kota Padang (0,525), mengembangkan kawasan hijau dalam Kota Padang (0,500), dan Menyusun zona-zona bahaya bencana longsor, banjir, dan banjir bandang akibat pengaruh dari curah hujan ekstrim (0,488). Berdasarkan analisis prioritas yang telah dilakukan, maka dirumuskan 5 pilar adaptasi perubahan iklim yang harus dilaksanakan di Kota Padang, yaitu: Penerapan sistem pertanian dengan peternakan secara terpadu dalam model *agropolitan* (0,700), Menanam kembali hutan yang sudah rusak dengan tumbuhan yang berperan besar untuk menyimpan karbon (0,650), Pengaturan pemanfaatan lahan berbasis zonasi (0,650), Reklamasi dan konservasi kawasan DAS (0,633), dan Menekan laju konversi lahan hutan melalui sistem zonasi (0,617).

Kata Kunci : *Perubahan Iklim, Kebijakan Mitigasi, Adaptasi*

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Allah SWT, karena berkat rahmad-Nya laporan Kemajuan Penelitian Hibah Bersaing ini dapat tersusun tepat pada waktunya. Penelitian Hibah Bersaing termasuk salah satu bentuk penelitian yang dilaksanakan di Perguruan Tinggi UNP. Kegiatan penelitian ini sangat bermanfaat bagi dosen terutama untuk menambah pengalaman dan mewujudkan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan karena masih berupa laporan kemajuan penelitian. Masih ada lagi tahapan kegiatan yang harus dilakukan. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan. Semoga kegiatan penelitian ini ada manfaatnya bagi kita semua.

Padang, Oktober 2014

Peneliti

PENGANTAR

Kegiatan penelitian dapat mendukung pengembangan ilmu pengetahuan serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian internal dari kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi, baik yang secara langsung dibiayai dengan dana Universitas Negeri Padang, BOPTN maupun dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	
RINGKASAN	2
PRAKATA	3
KATA PENGANTAR	4
DAFTAR ISI	5
BAB I PENDAHULUAN	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	13
BAB IV METODE PENELITIAN	16
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	19
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	36
DAFTAR PUSTAKA	37

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pemanasan global yang diakibatkan oleh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca telah memberikan dampak nyata pada perubahan iklim. Di Indonesia, perubahan iklim merupakan keniscayaan. BMKG mencatat bahwa dalam 30 tahun terakhir telah terjadi pergeseran awal musim dalam 1-2 dasarian, kenaikan temperature rata-rata di Indonesia dalam 100 tahun hingga 1.14°C , dan kenaikan permukaan air laut setinggi 18 cm. (BMKG, 2010)

Menumpuknya gas rumah kaca seperti CO_2 (Karbon Dioksida), CH_4 (Metana), dan N_2O (Dinitrogen Oksida) di atmosfer menyebabkan tertahannya energi panas matahari di atmosfer yang seharusnya dilepaskan kembali keluar angkasa, karena gas rumah kaca mempunyai sifat menyerap dan kemudian memancarkan kembali energi matahari tersebut. Pada kondisi yang normal gas-gas tersebut dalam jumlah yang proporsional menyebabkan suhu atmosfer bumi menjadi hangat, tetapi jika jumlahnya tidak lagi proporsional (semakin bertambah) maka fungsi menghangatkan atmosfer menjadi berlebih sehingga mengakibatkan suhu atmosfer bumi menjadi meningkat.

Terjadinya pemanasan global memicu perubahan iklim yang telah dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik faktor alami dan antropogenik (keterlibatan aktivitas manusia). Beberapa kegiatan manusia, terutama produksi dan konsumsi energi (pembakaran bahan bakar fosil, penebangan dan pembakaran hutan) menyebabkan peningkatan kadar gas-gas rumah kaca di atmosfer, sehingga meningkatkan efek rumah kaca dan terjadi pemanasan global. Perubahan iklim yang terjadi dalam periode 2 abad terakhir ini terjadi begitu cepat dan sangat dipengaruhi oleh campur tangan manusia. Ulah manusia yang ditengarai menyebabkan terjadinya pemanasan global dan memicu terjadinya perubahan iklim diantaranya urbanisasi, perubahan tata guna lahan, kerusakan dan kebakaran hutan, dan sebagainya

Pemanasan global dan beberapa faktor ini telah menyebabkan terjadinya pergeseran terhadap pola iklim secara global. Beberapa hal yang dapat dijadikan bukti bahwa 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.

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). Sementara hasil monitoring tinggi permukaan air laut di pantai Padang, periode 2005-2010 terlihat adanya trend kenaikan tinggi muka air laut di pantai Padang dengan slope sebesar 4.5 mm.

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 dekadnya. 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).

Mitigasi perubahan iklim merupakan suatu tuntutan yang harus dikerjakan secara komprehensif antar lembaga pemerintah dan masyarakat agar bencana yang mungkin terjadi akibat terjadinya perubahan iklim dapat dihindarkan. Selain itu, proses adaptasi perubahan iklim yang berbasis pembangunan yang berkelanjutan diperlukan dalam setiap aktivitas kehidupan, baik itu adaptasi dalam pertanian, kehutanan, industri, dan pertambangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pemanasan Global dan Perubahan Iklim

Pemanasan global merupakan salah satu buah dari kemajuan peradapan manusia, yakni masyarakat industrial yang dilandasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modern. Memang harus diakui dengan industrialisasi, transportasi, dan teknologi-teknologi yang menggunakan energi minyak terbukti dapat memacu pertumbuhan ekonomi bangsa, namun membawa dampak yang tidak nyaman yakni meningkatnya suhu permukaan bumi yang diikuti dengan perubahan iklim secara global. Pemanasan global terjadi sebagai efek dari emisi GRK (Gas Rumah Kaca), seperti metana, nitrat oksida, hidrofluorokarbon, perfluorokarbon, dan heksafluorida. Belum lagi pabrik dan kendaraan yang berbahan bakar minyak menghasilkan gas buang berupa karbondioksida (CO₂). Semakin deras perkembangan industri dan transportasi, maka semakin tinggi pula konsentrasi CO₂ dan gas rumah kaca di atmosfer (Guntoro, 2011).

Pemanasan global telah menyebabkan terjadinya pergeseran terhadap pola iklim secara global. Beberapa hal yang dapat dijadikan bukti bahwa 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).

Dampak dari perubahan iklim secara radikal antara lain adanya perubahan pola curah hujan dan pergeseran musim, semakin sering terjadi badai dan angin kencang, serta es di kutub mencair dan menyebabkan kenaikan permukaan air laut, sehingga di dasawarsa ketiga abad 21 ini diperkirakan sebagian wilayah beberapa kota pesisir dan pulau kecil akan tenggelam (Guntoro, 2011). Perubahan iklim yang terjadi sangat membahayakan bagi kehidupan di muka bumi. Semakin diperlukan suatu kajian untuk meneliti dan mengurangi factor-faktor sebagai penyebab terjadinya pemanasan secara global.

Pengaruh Aktifitas Manusia terhadap Perubahan Iklim

Terjadinya pemanasan global memicu perubahan iklim yang telah dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik faktor alami dan antropogenik (keterlibatan aktivitas manusia). Beberapa kegiatan manusia, terutama produksi dan konsumsi energi (pembakaran bahan bakar fosil, penebangan dan pembakaran hutan) menyebabkan peningkatan kadar gas-gas rumah kaca di atmosfer, sehingga meningkatkan efek rumah kaca dan terjadi pemanasan global. Perubahan iklim yang terjadi dalam periode 2 abad terakhir ini terjadi begitu cepat dan sangat dipengaruhi oleh campur tangan manusia. Ulah manusia yang ditengarai menyebabkan terjadinya pemanasan global dan memicu terjadinya perubahan iklim diantaranya urbanisasi, perubahan tata guna lahan, kerusakan dan kebakaran hutan, dan sebagainya.

Pertumbuhan penduduk merupakan kontributor tidak langsung dan salah satu penyebab utama efek rumah kaca. Dengan meningkatnya populasi terjadi pula peningkatan berbagai kebutuhan. Hal ini meningkatkan produksi dan proses industri yang menyebabkan peningkatan pelepasan gas industri yang mengkatalisis efek rumah kaca. Gas rumah kaca juga bisa dilepas ke atmosfer karena pembakaran bahan bakar fosil seperti minyak, batubara, dan gas. Gas hasil

pembakaran bahan bakar fosil berkontribusi terhadap penambahan gas rumah kaca yang pada gilirannya memicu pemanasan global. Sumbangan utama terhadap jumlah karbon dioksida di atmosfer berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, yaitu minyak bumi, batu bara dan gas bumi. Pembakaran bahan-bahan tersebut menambahkan 18,35 miliar ton karbon dioksida ke atmosfer tiap tahun. 18,35 miliar ton karbon dioksida = $18,35 \times 10^{12}$ atau 18.350.000.000.000 kg karbon dioksida. Dari konsumsi energi dunia saat ini (tidak termasuk kayu bakar), sedikit di bawah 40 persen adalah minyak bumi, 27 persen batu bara, dan 22 persen gas bumi, sementara listrik tenaga air dan nuklir merupakan 11 persen sisanya. Penggundulan hutan serta perluasan wilayah pertanian juga meningkatkan jumlah karbon dioksida di atmosfer. Walaupun perhitungan tepat tidak mungkin dilakukan, namun diperkirakan bahwa kedua aktivitas tersebut menambah 3,67 - 7,34 miliar ton karbon dioksida ke atmosfer tiap tahun (Faley, hal 7-8, 1993).

Dampak aktifitas manusia terhadap atmosfer dan akibatnya pada kesehatan manusia dan lingkungan sangat signifikan. Karbondioksida sebagai gas rumah kaca mempunyai efek pemanasan permukaan bumi. Karbon monoksida (CO) secara kimia adalah gas aktif yang sangat beracun. Gas ini berbahaya bagi kesehatan jika kadar CO melebihi 100 ppm = 0,01%. Belerang dioksida (SO₂) dan asam belerang (H₂SO₄) lebih beracun lagi. Jika asam belerang terhirup oleh pernafasan maka akan terjadi kerusakan jaringan secara permanen. Gas buang industri hidrogen sulfida (H₂S) dalam dosis tinggi sangat mematikan. Hidrogen fluorida (HF) yang dihasilkan oleh proses industri adalah salah satu bahan kimia yang sangat korosif. Aerosol atmosferik akibat aktifitas manusia maupun dihasilkan secara alamiah mempunyai dampak pendinginan terhadap atmosfer jika partikel ini memantulkan kembali radiasi, atau mempunyai dampak pemanasan jika partikel ini menyerap radiasi matahari. Reduksi kadar ozon stratosferik atau penipisan ozonosfir dapat menyebabkan kanker kulit, meningkatkan penyakit katarak, menurunkan sistem kekebalan tubuh, penurunan jumlah plankton di laut, dan penurunan hasil pertanian.

Kebijakan Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim

Mitigasi perubahan iklim merupakan uapay-upaya yang dilakukan untuk menurunkan bahaya dari perubahan iklim. Hermon (2010) menjelaskan bahwa ada beberapa kebijakan yang dilakukan untuk memitigasi perubahan iklim: (1) Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL), (2) Clean Development Mechanism (CDM), (3) Ekolabel, pemberlakuan ekolabel secara resmi disepakati pada Konferensi Lingkungan Hidup tahun 1992 di Rio de Janeiro, Brazil. Ekolabel merupakan simbol atau label yang dicantumkan pada suatu barang/produk industri, yang menyatakan bahwa dalam memproduksi barang tersebut tidak terjadi pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Di Jerman, ekolabel disimbolkan dengan *blue angel*, di Amerika Serikat dengan symbol *US Green Seal Program*. Negara-negara Uni Eropa memberlakukan ekolabel sejak 1992 dengan simbol *European Union Eco-Label (EU Eco-label)*, (4) ISO 14000, standar manajemen lingkungan internasional ISO 14000 merupakan upaya untuk memadukan manajemen lingkungan dengan persyaratan manajemen lainnya (produksi, mutu, tenaga kerja) sehingga tujuan perusahaan secara ekonomi dapat tercapai. ISO 14000 bertujuan untuk memberikan unsur-unsur system manajemen lingkungan serta membantu perusahaan untuk penerapan dan penyempurnaan system manajemen lingkungan, (5) Audit Lingkungan, merupakan suatu alat manajemen yang meliputi evaluasi secara sistematis, terdokumentasi, periodik, dan objektif tentang kinerja suatu organisasi, system manajemen, dan peralatan dengan tujuan untuk memfasilitasi kontrol manajemen terhadap pelaksanaan upaya pengendalian dampak lingkungan, serta pengkajian pentaatan kebijakan usaha atau kegiatan terhadap peraturan perundang-undangan yang berlaku. Audit lingkungan merupakan perangkat manajemen yang dilakukan secara internal oleh pemrakarsa suatu usaha atau kegiatan sebagai tanggung jawab pengelolaan dan pemantauan lingkungan. Ini merupakan suatu upaya proaktif yang dilakukan pemrakarsa secara sadar dan sukarela untuk mengidentifikasi permasalahan lingkungan yang sudah atau mungkin timbul sehingga sejak dini dapat dilakukan penanggulangan atau pencegahannya, dan (6) Disain Kawasan Industri, untuk meningkatkan daya saing, mengendalikan pemanfaatan ruang, mempercepat pertumbuhan industri di daerah, memberi kemudahan bagi kegiatan industri dan kepastian perencanaan bagi pembangunan infrastruktur yang terkoordinasi.

Pemerintah juga akan lebih mudah melakukan kegiatan pengumpulan pajak, menekan pungutan liar terhadap industri, menjamin keamanan dan kenyamanan berusaha dan relatif mudah mengendalikan dampak lingkungan.

Hermon (2010) juga menjelaskan adaptasi yang harus dilakukan adalah: (1) Adaptasi Ekosistem dalam Perubahan Lingkungan, adaptasi ekosistem atau manusia dalam perubahan lingkungan, terutama akibat aktivitas industri, sangat tergantung pada kemampuan manusia itu sendiri dalam beradaptasi dengan kondisi lingkungan. Dengan kata lain, meskipun kenaikan suhu udara dan muka air laut akibat kenaikan gas-gas rumah kaca, akan mengakibatkan suatu ekosistem atau khususnya manusia akan sangat rentan dalam menghadapi perubahan tersebut. Kondisi ini akan diperburuk apabila kemampuan ekosistem atau manusia untuk beradaptasi dengan perubahan iklim rendah. Peningkatan suhu yang besar terjadi pada daerah lintang tinggi, sehingga akan menimbulkan berbagai perubahan lingkungan global yang terkait dengan pencairan di kutub, distribusi vegetasi alami, dan keanekaragaman hayati. Sementara itu, di daerah tropis atau lintang rendah akan terpengaruh dalam hal produktivitas tanaman, distribusi hama dan penyakit tanaman dan manusia. Peningkatan suhu pada gilirannya akan mengubah pola dan distribusi hujan. Kecenderungannya adalah bahwa daerah kering akan semakin menjadi kering dan daerah basah akan menjadi basah sehingga kelestarian sumberdaya air akan terganggu dan (2) Arah baru Permintaan Produk Industri, pola permintaan akan berubah seiring dengan tingkah laku konsumen yang akan berubah sejalan dengan semakin panasnya lingkungan. Sebagai contoh, produk-produk *air conditioning* dan sejenisnya akan semakin besar permintaannya. Diwaktu mendatang, disain bangunan pabrik harus dimodifikasi sedemikian rupa sehingga konsumsi energinya dapat ditekan, disamping untuk memenuhi prinsip *zero emitted building*. Namun, penggunaan peralatan modifikasi udara akan menjadi suatu keharusan dimasa yang akan datang, dimana pada gilirannya akan meningkatkan konsumsi energi, yang masih akan didominasi oleh bahan bakar fosil, sehingga GRK akan cenderung meningkat.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan penelitian

Tujuan penelitian tahap kedua ini antara lain : (1) Merumuskan arahan kebijakan mitigasi perubahan iklim di Kota Padang dan (2) Merumuskan adaptasi terhadap perubahan iklim di Kota Padang.

Manfaat penelitian

Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada (1) masyarakat di Kota Padang karena perubahan iklim ini berpengaruh langsung terhadap aktifitas masyarakat dan kehidupan sehari-harinya, (2) membantu Pemerintah Kota Padang dan pihak-pihak yang bertanggung jawab dalam pengambilan kebijakan terhadap kegiatan masyarakat terutama yang berhubungan dengan perubahan iklim, (3) menjalin terjadinya komunikasi dan transformasi pengetahuan antara Lembaga Pendidikan Tinggi khususnya Universitas Negeri Padang dengan masyarakat Kota Padang, dan (4) menjadi wadah yang akan mengakomodir berbagai persoalan-persoalan perubahan iklim yang dihadapi masyarakat di daerah yang nantinya diharapkan mampu dicarikan pemecahannya oleh pemerintah atau instansi terkait.

Pentingnya Penelitian

Pemanasan Global adalah fenomena naiknya suhu permukaan bumi karena meningkatnya efek rumah kaca. Efek rumah kaca di atmosfer meningkat akibat adanya peningkatan kadar gas-gas rumah kaca, antara lain karbon dioksida, metana, dinitrogen oksidan dan lainnya.

Menumpuknya 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, karena gas rumah kaca mempunyai sifat menyerap dan kemudian memancarkan kembali energi matahari tersebut. Pada kondisi yang normal gas-gas tersebut dalam jumlah yang proporsional menyebabkan suhu atmosfer bumi menjadi hangat, tetapi jika jumlahnya tidak lagi proporsional (semakin bertambah) maka fungsi menghangatkan atmosfer menjadi berlebih sehingga mengakibatkan suhu atmosfer bumi menjadi meningkat.

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). Sementara hasil monitoring tinggi permukaan air laut di pantai Padang, periode 2005-2010 terlihat adanya trend kenaikan tinggi muka air laut di pantai Padang dengan slope sebesar 4.5 mm.

Perubahan iklim adalah perubahan unsur-unsur iklim yang terjadi dalam jangka waktu panjang (50-100 tahun). Perubahan ini dipengaruhi oleh kegiatan manusia yang menghasilkan gas rumah kaca. Perubahan iklim global sesungguhnya merupakan salah satu buah dari kemajuan peradapan manusia, yakni masyarakat industri yang dilandasi dengan budaya ilmu pengetahuan dan teknologi modern. Budaya industri sangat bergantung pada energi minyak (fosil), baik dalam proses produksi, transportasi, penerangan, penerangan, pariwisata, dan lain-lain (Guntoro, 2011).

Pertumbuhan penduduk merupakan kontributor tidak langsung dan salah satu penyebab utama efek rumah kaca. Dengan meningkatnya populasi terjadi pula peningkatan berbagai kebutuhan. Hal ini meningkatkan produksi dan proses industri yang menyebabkan peningkatan pelepasan gas industri yang mengkatalisis efek rumah kaca. Gas rumah kaca juga bisa dilepas ke atmosfer karena pembakaran bahan bakar fosil seperti minyak, batubara, dan gas. Gas hasil

pembakaran bahan bakar fosil berkontribusi terhadap penambahan gas rumah kaca yang pada gilirannya memicu pemanasan global. Sumbangan utama terhadap jumlah karbon dioksida di atmosfer berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, yaitu minyak bumi, batu bara dan gas bumi. Pembakaran bahan-bahan tersebut menambahkan 18,35 miliar ton karbon dioksida ke atmosfer tiap tahun. 18,35 miliar ton karbon dioksida = $18,35 \times 10^{12}$ atau 18.350.000.000.000 kg karbon dioksida. Dari konsumsi energi dunia saat ini (tidak termasuk kayu bakar), sedikit di bawah 40 persen adalah minyak bumi, 27 persen batu bara, dan 22 persen gas bumi, sementara listrik tenaga air dan nuklir merupakan 11 persen sisanya, (Faley, hal 7-8, 1993).

Peningkatan populasi penduduk berpengaruh juga terhadap pemakaian peralatan listrik, misalnya lemari es model lama menggunakan gas yang dikenal sebagai Chlorofluorocarbon (CFC), farfum yang memakai sedikit gas, dan lainnya. Gas CFC yang terlepas ke atmosfer dapat berperan sebagai gas rumah kaca yang memicu peningkatan suhu bumi. Begitu juga pemakaian gas tersebut dibidang produksi, penerangan, transportasi, pariwisata dan lainnya.

Pada dasa warsa terakhir ini perubahan iklim yang melanda dunia telah menyibukkan perhatian masyarakat internasional. Pertemuan demi pertemuan di tingkat global, yang kemudian diikuti dengan pertemuan di tingkat nasional diselenggarakan untuk membahas bagaimana manusia bisa beradaptasi dan bisa memitigasikan dampak dari perubahan iklim yang tengah terjadi. Di mana-mana bencana alam yang terjadi seperti banjir, kekeringan, angin puting beliung, ketebalan salju yang turun, es kutub yang mencair, diduga terkait dengan perubahan iklim dunia. Para cerdik pandai menginformasikan bahwa iklim berubah secara pasti karena terpicu oleh kegiatan-kegiatan manusia (Sastrapradja, 2010).

Keseluruhan permasalahan diatas perlu dikaji secara komprehensif guna merumuskan arahan kebijakan mitigasi perubahan iklim di Kota Padang dan arahan kebijakan adaptasi perubahan iklim di Kota Padang.

BAB IV METODE PENELITIAN

Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Padang dengan waktu pelaksanaan penelitian adalah pada bulan April 2014 – bulan Agustus 2014. Pada tahun kedua ini penelitian ini dilakukan adalah untuk : (1) Menyusun arahan kebijakan mitigasi perubahan iklim di Kota Padang dan (2) Menyusun arahan kebijakan adaptasi perubahan iklim di Kota Padang.

Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Kota Padang, dengan menggunakan data penelitian tahap 1 yang telah dilakukan dijadikan dasar untuk menyusun dan merumuskan arahan kebijakan mitigasi perubahan iklim di Kota Padang dan arahan kebijakan adaptasi perubahan iklim di Kota Padang.

Data Penelitian

Teknik pengumpulan data sekunder dilakukan untuk merumuskan arahan kebijakan mitigasi perubahan iklim dan merumuskan adaptasi terhadap perubahan iklim dilakukan melalui observasi, dokumentasi, wawancara, dan diskusi pada responden yang telah ditentukan. Data primer yang digunakan adalah data-data hasil penelitian tahap 1 yang telah dilakukan. Merumuskan prioritas arahan kebijakan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim, teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, diskusi, dan kuesioner dengan:

1. Masyarakat
- b. Kelompok pakar/ahli/LSM (Perguruan Tinggi, LSM Lingkungan)
- c. Pemerintah kota (Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Tata Ruang, BAPEDA)
- d. LKAAM
- e. Swasta

Pengolahan data

Perumusan arahan kebijakan mitigasi perubahan iklim di Kota Padang dilakukan secara deskriptif berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan. Perumusan arahan kebijakan tergolong atas beberapa tahap, yaitu:

1. Menyusun alternatif arahan kebijakan, berdasarkan pengembangan lanjut data primer dan sekunder penelitian, berupa uraian tentang hal-hal yang harus dikembangkan menjadi prioritas kebijakan publik (Suharto, 2006; Indrawati, 2006; Nainggolan, 2006).
2. Merumuskan prioritas arahan kebijakan (Eriyatno dan Sofyar, 2007; Sadyohutomo, 2008).
3. Pemilihan prioritas arahan kebijakan dilakukan melalui penyeleksian alternatif kebijakan untuk dijadikan sebagai prioritas arahan kebijakan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim di lokasi penelitian dilakukan dengan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) (Eriyatno dan Sofyar, 2007; Sadyohutomo, 2008). Prioritas arahan kebijakan terurai strategi implementasi serta implikasinya secara deskriptif berdasarkan pada teknik FGD (*Focus Group Discussion*).

Tahap-tahap yang dilakukan dalam analisis AHP adalah sebagai berikut:

- a. Penyusunan hierarki, untuk menguraikan persoalan menjadi unsur-unsur dalam wujud kriteria dan alternatif yang disusun dalam bentuk hierarki
- b. Penyusunan kriteria, digunakan untuk membuat keputusan yang dilengkapi dengan bentuk alternatif yang terkait masing-masing kriteria tersebut untuk dipilih sebagai keputusan tercantum pada tingkatan paling bawah
- c. Penilaian kriteria dan alternatif, untuk melihat pengaruh strategis terhadap pencapaian sasaran yang dinilai melalui perbandingan berpasangan. Nilai dan definisi pendapat kualitatif berdasarkan skala perbandingan (Marimin, 2005).
- d. Penentuan prioritas, menggunakan teknik perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*) untuk setiap kriteria dan alternatif. Nilai-nilai perbandingan relatif tersebut diolah dengan menggunakan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif yang ada. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk melihat konsistensi penilaian dengan menggunakan penghitungan *Inconsistency Ratio*.

Tabel 1. Kriteria Penilaian dalam AHP

Nilai	Keterangan
1	A sama penting dengan B
3	A sedikit lebih penting dari B
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	A mutlak lebih penting dari B
2, 4, 6, 8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

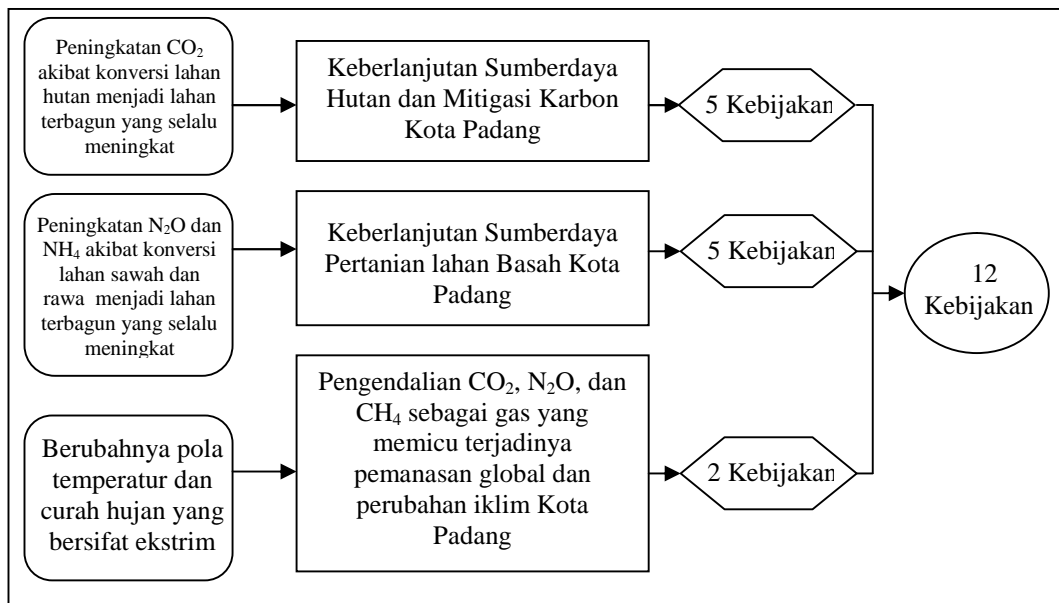
Sumber: Marimin (2005)

Perumusan adaptasi terhadap perubahan iklim di Kota Padang dilakukan dengan menggunakan teknik perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*) untuk setiap konsep adaptasi. Nilai-nilai perbandingan relatif tersebut diolah dengan menggunakan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif yang ada dengan menggunakan teknik penentuan prioritas adaptasi dengan AHP.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Arahan Kebijakan Mitigasi Perubahan Iklim Kota Padang

Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh berbagai alternatif kebijakan mitigasi perubahan iklim Kota Padang yang ditinjau dari 3 aspek, yaitu: (1) Peningkatan CO₂ akibat konversi lahan hutan menjadi lahan terbangun yang selalu meningkat, (2) Peningkatan N₂O dan NH₄ akibat konversi lahan sawah dan lahan basah (rawa) menjadi lahan terbangun yang selalu meningkat, dan (3) Berubahnya pola temperatur dan curah hujan yang bersifat ekstrim. Rincian banyaknya alternatif kebijakan dapat dilihat pada Gambar 1.



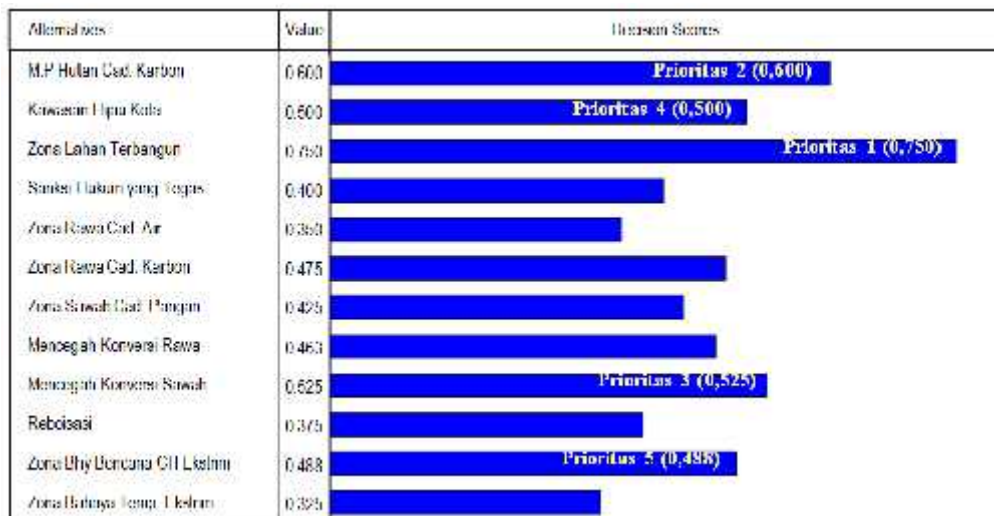
Gambar 1. Rincian Alternatif Kebijakan Mitigasi Perubahan Iklim Kota Padang

Alternatif kebijakan mitigasi perubahan iklim Kota Padang adalah sebagai berikut:

1. Menyusun *master plan* kawasan hutan yang difungsikan sebagai kawasan cadangan Karbon Kota Padang
2. Menyusun zona-zona peruntukkan lahan untuk lahan terbangun yang berbasis kelestarian sumberdaya hutan Kota Padang
3. Menyusun sanksi hukum yang tegas bagi para penebang hutan yang berfungsi sebagai kawasan cadangan Karbon Kota Padang
4. Melakukan reboisasi atau penghijauan dengan tanaman yang berfungsi sebagai penyimpan karbon alami di Kota Padang

5. Mengembangkan kawasan hijau dalam Kota Padang
6. Menyusun zona-zona lahan pertanian sawah yang difungsikan sebagai cadangan pangan Kota Padang
7. Mencegah konversi lahan sawah menjadi lahan terbangun di Kota Padang
8. Menyusun zona-zona lahan basah (rawa) yang difungsikan sebagai kawasan cadangan air Kota Padang
9. Menyusun zona-zona lahan basah (rawa) yang difungsikan sebagai cadangan karbon Kota Padang
10. Mencegah konversi lahan basah (rawa) menjadi lahan terbangun di Kota Padang
11. Menyusun zona-zona bahaya bencana longsor, banjir, dan banjir bandang akibat pengaruh dari curah hujan ekstrem
12. Menyusun zona-zona bahaya bencana degradasi lahan, kebakaran hutan, dan ekologi akibat pengaruh dari temperatur ekstrem Kota Padang

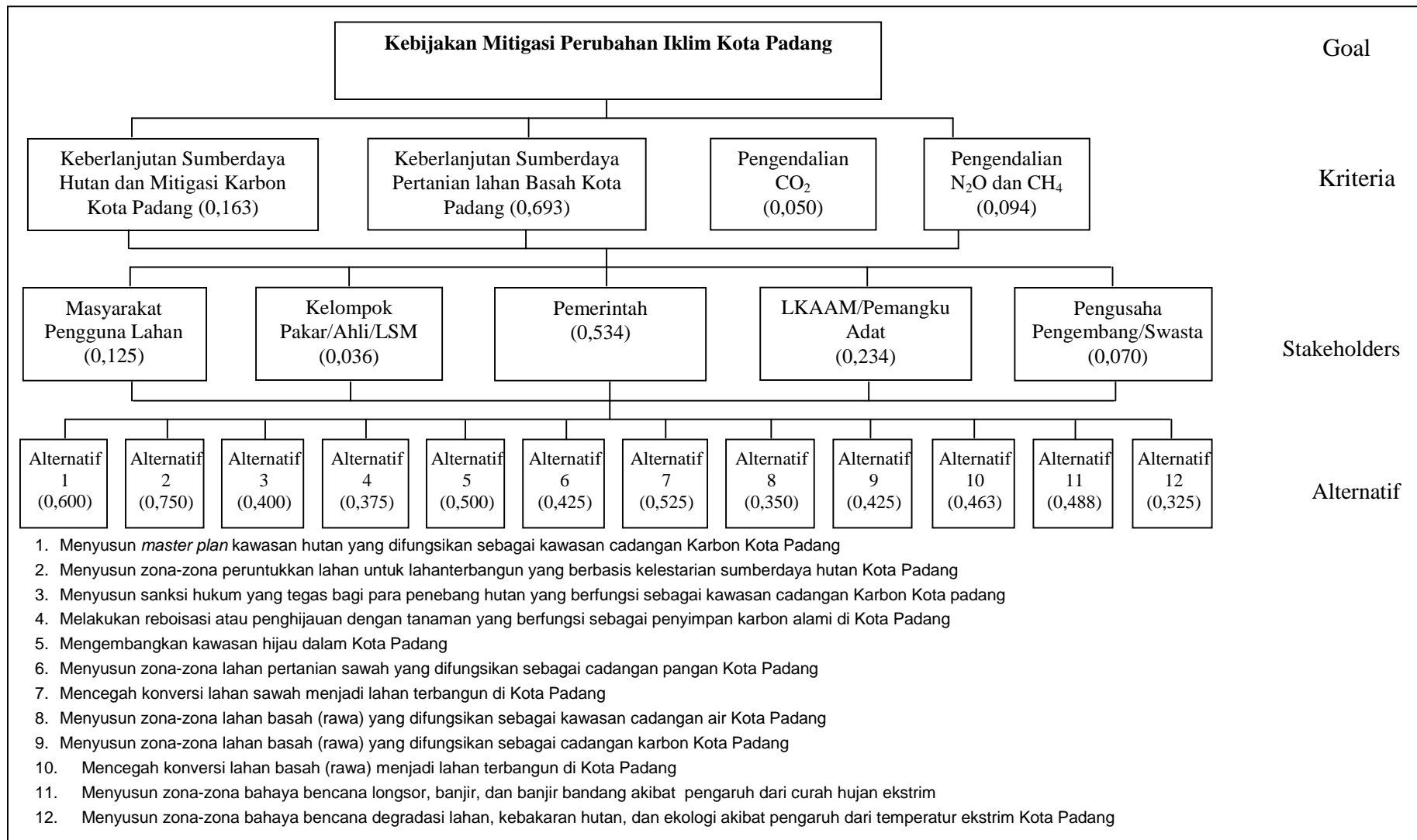
Pemilihan prioritas kebijakan berdasarkan pada besarnya bobot (*nilai eigen*) pada setiap alternatif kebijakan. Menyusun zona-zona peruntukkan lahan untuk lahan terbangun yang berbasis kelestarian sumberdaya hutan Kota Padang memiliki nilai bobot terbesar (0,750). Kemudian secara berturut-turut diikuti oleh Menyusun *master plan* kawasan hutan yang difungsikan sebagai kawasan cadangan Karbon Kota Padang (0,600), mencegah konversi lahan sawah menjadi lahan terbangun di Kota Padang (0,525), mengembangkan kawasan hijau dalam Kota Padang (0,500), dan Menyusun zona-zona bahaya bencana longsor, banjir, dan banjir bandang akibat pengaruh dari curah hujan ekstrem (0,488). Hasil analisis prioritas kebijakan tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Prioritas Kebijakan Mitigasi Perubahan Iklim Kota Padang

Kebijakan mitigasi perubahan iklim Kota Padang diprioritaskan pada 5 kebijakan, yaitu:

1. Menyusun zona-zona peruntukkan lahan untuk lahan terbangun yang berbasis kelestarian sumberdaya hutan Kota Padang
2. Menyusun *master plan* kawasan hutan yang difungsikan sebagai kawasan cadangan Karbon Kota Padang
3. Mencegah konversi lahan sawah menjadi lahan terbangun di Kota Padang
4. Mengembangkan kawasan hijau dalam Kota Padang
5. Menyusun zona-zona bahaya bencana longsor, banjir, dan banjir bandang akibat pengaruh dari curah hujan ekstrim



Gambar 3. Hierarki Kebijakan Mitigasi Perubahan Iklim Kota Padang

Implementasi Kebijakan Mitigasi Perubahan Iklim Kota Padang

Penelitian yang dilaksanakan telah membahas pokok pikiran semua *stakeholder* dalam kaitan dengan arahan kebijakan mitigasi perubahan iklim Kota Padang. Diskusi difokuskan pada 3 topik, yaitu: (1) faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan lima kebijakan, (2) hambatan yang mungkin dihadapi dalam implementasi kebijakan, dan (3) langkah-langkah strategis yang harus dilakukan dalam pelaksanaan kebijakan. Selain itu, pada kuesioner diperoleh masukan mengenai faktor-faktor fisik lingkungan, sosial budaya, dan kelembagaan dalam upaya implementasi kebijakan mitigasi perubahan iklim Kota Padang secara umum. Pembahasan mengenai implementasi kebijakan diuraikan secara berturut-turut berdasarkan prioritasnya dari hasil AHP.

1. Menyusun zona-zona peruntukkan lahan untuk lahan terbangun yang berbasis kelestarian sumberdaya hutan Kota Padang

Strategi implementasi arahan kebijakan menyusun zona-zona peruntukkan lahan untuk lahan terbangun yang berbasis kelestarian sumberdaya hutan Kota Padang, yang perlu dilakukan antara lain:

- 1) Menyusun dan merumuskan zona-zona peruntukkan lahan untuk lahan terbangun. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Hermon (2009) diperoleh hasil analisis zona peruntukkan lahan untuk lahan terbangun, yaitu: **Zona A**, merupakan kawasan yang dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pengembangan lahan terbangun di Kota Padang dan diperlukan pengawasan dan pengendalian dalam pemanfaatan ruang. **Zona B**, merupakan kawasan yang bisa digunakan untuk pengembangan lahan terbangun di Kota Padang dengan melakukan tindakan konservasi *vegetatif*, yaitu dengan melakukan pemilihan jenis vegetasi yang mendukung fungsiresapan dan kelestarian lingkungan dan **Zona C**, merupakan kawasan yang tidak sesuai digunakan untuk pengembangan permukiman di Kota Padang karena akan mengganggu kelestarian hutan Kota Padang.
- 2) Melaksanakan pengawasan dan pengendalian yang ketat dan konsisten pada setiap zona peruntukkan lahan untuk lahan terbangun di Kota Padang. Untuk dapat melakukan hal tersebut perlu peningkatan kapasitas kelembagaan pemerintah kota dan masyarakat dalam pengelolaan lingkungan dan pemanfaatan lahan untuk permukiman
- 3) Pelibatan masyarakat secara aktif dalam kegiatan konservasi dan reboisasi lahan-lahan hutan. Pelibatan masyarakat sedapat mungkin dimulai dari penentuan zona-zona peruntukkan

lahan untuk lahan terbangun, penyusunan program-program sosialisasi zona peruntukkan lahan untuk lahan terbangun, dan pengawasan pemanfaatan lahan pada zona peruntukkan lahan untuk terbangun yang berbasis kelestarian sumberdaya hutan.

2. Menyusun *Master Plan* Kawasan Hutan yang Difungsikan sebagai Kawasan Cadangan Karbon Kota Padang

Adapun fungsi hutan secara alamiah adalah : (1) produksi biomassa (*timber and non timber product*), (2) tata air (*hydrology*), (3) kesuburan tanah (*soil fertility*), (4) keanekaragaman hayati dan plasma nutfah (*biodiversity and gen resource*), (5) perlindungan iklim mikro (*microclimate*), (6) penyediaan zat asam (*oxygen provision*), (7) penyerapan zat arang (*carbon sinking*), dan (8) keindahan alam (*natural aesthetic*). Langkah-langkah strategis yang perlu dilakukan dalam implementasi kebijakan menyusun master plan kawasan hutan yang difungsikan sebagai kawasan cadangan karbon Kota Padang, adalah:

1. Menyusun acuan untuk perencanaan yang lebih detail, pengendalian, dan evaluasi kawasan hutan sebagai cadangan Karbon Kota Padang
2. Menyusun komitmen bersama dalam menyusun kegiatan pengendalian dan pengawasan kawasan hutan yang difungsikan sebagai cadangan karbon Kota Padang
3. Menyusun perencanaan dan pengalokasian pendanaan untuk masyarakat dalam menjaga kawasan hutan yang difungsikan sebagai kawasan cadangan karbon Kota Padang
4. Merumuskan pengelolaan hutan sebagai kawasan cadangan karbon Kota Padang secara swakelola oleh masyarakat/lembaga masyarakat

3. Mencegah Konversi Lahan Sawah Menjadi Lahan Terbangun di Kota Padang

Pencegahan pengembangan lahan terbangun pada lahan sawah memerlukan upaya-upaya pengendalian pemanfaatan lahan yang berorientasi pada penerapan hukum yang tegas. Namun demikian, kebijakan ini sangat sulit untuk diimplementasikan karena sulitnya menentukan mekanisme yang tepat dalam upaya pencegahan pengembangan lahan terbangun pada lahan sawah. Pengendalian pemanfaatan lahan meliputi upaya pengawasan (pemantauan, pelaporan, dan evaluasi), upaya penertiban, dan pemberian sanksi. Berbagai faktor yang perlu diperhatikan untuk implementasi kebijakan ini adalah: (1) kondisi sosial budaya masyarakat Kota Padang terutama dalam status kepemilikan lahan dan pengetahuan tentang tata ruang permukiman, (2) penetapan batas-batas kawasan pertanian sawah yang difungsikan sebagai cadangan pangan, dan (3) kegiatan ekonomi masyarakat Kota Padang yang berorientasi pada pertanian.

Langkah-langkah strategis yang perlu dilakukan dalam implementasi kebijakan mencegah pengembangan pembangunan pada lahan sawah adalah:

- 1) Melakukan kajian mengenai mekanisme pengawasan (pemantauan, pelaporan, dan evaluasi), penertiban, dan pemberian sanksi yang sangat operasional serta memberikan pedoman bagi instansi pelaksana di pemerintah kota
- 2) Memberlakukan pajak yang tinggi pada lahan pertanian sawah yang dikonversi menjadi lahan terbangun
- 3) Pemberdayaan masyarakat dalam kegiatan pengawasan dan penertiban. Secara kultural, masyarakat Kota Padang cukup homogen sehingga mudah dalam menentukan sistem pemberdayaan yang paling tepat. Masyarakat lebih mudah diberdayakan sebagai *partner* pemerintah dalam pengawasan dan penertiban. Salah satu bentuk peranserta masyarakat dalam pengawasan atau kontrol terhadap pemanfaatan lahan untuk lahan terbangun adalah menjaga kepentingan masyarakat terkait dengan pemanfaatan lahan sawah untuk lahan terbangun di tingkat kelurahan

4. Mengembangkan Kawasan Hijau Kota Padang

Kawasan hijau merupakan kawasan yang difungsikan untuk lingkungan alami dalam kota yang berupa taman, areal rekreasi kota, dan jalur hijau. Langkah-langkah strategis yang perlu dilakukan dalam implementasi kebijakan mencegah pengembangan pembangunan pada lahan sawah adalah:

1. Melakukan kajian mengenai pengembangan kawasan hijau di Kota Padang dan menyusun mekanisme pengawasan (pemantauan, pelaporan, dan evaluasi), penertiban, dan pemberian sanksi yang sangat operasional serta memberikan pedoman bagi instansi pelaksana di pemerintah kota
2. Mengkonversi taman Kota Padang menjadi Hutan Kota yang juga berfungsi sebagai kawasan rekreasi
3. Mengembalikan fungsi kawasan Gunung Padang menjadi kawasan Hutan Kota dan wisata budaya
4. Melakukan penanaman pohon-pohon pelindung pada kawasan sepanjang pantai Padang
5. Mengoptimalkan jalan-jalan utama Kota Padang menjadi jalur hijau

5. Menyusun Zona-Zona Bahaya Bencana Longsor, Banjir, dan Banjir Bandang Akibat Pengaruh dari Curah Hujan Ekstrim

Strategi implementasi kebijakan menyusun zona-zona bahaya bencana longsor, banjir, dan banjir bandang akibat pengaruh dari curah hujan ekstrim Kota Padang antara lain:

- 1) Menyusun dan merumuskan zona-zona tingkat bahaya longsor, banjir, dan banjir bandang, baik zona tingkat bahaya *rendah*, zona tingkat bahaya *sedang*, zona tingkat bahaya *tinggi*, maupun zona tingkat bahaya *sangat tinggi* sebagai dasar pengembangan sistem peringatan dini bencana di Kota Padang
- 2) Melaksanakan pengawasan dan pengendalian yang ketat dan konsisten pada setiap zona tingkat bahaya. Untuk dapat melakukan hal tersebut perlu peningkatan kapasitas kelembagaan pemerintah kota dan masyarakat dalam pengelolaan lingkungan dan pemanfaatan lahan
- 3) Pelibatan masyarakat secara aktif dalam kegiatan perbaikan lahan rawan bencana, penyuluhan, dan sosialisasi kawasan tingkat bahaya bencana. Pelibatan masyarakat sedapat mungkin dimulai dari penentuan zona-zona tingkat bahaya bencana, penyusunan program-program sosialisasi kawasan tingkat bahaya bencana, dan pengawasan pemanfaatan lahan kawasan rawan bencana
- 4) Peningkatan kelengkapan dan akurasi *database* informasi bencana dan kawasan tingkat bahaya bencana akibat curah hujan ekstrim yang dapat dilakukan dengan penelitian prediksi dan mitigasi, pemantauan, dan pemetaan kawasan rawan bencana
- 5) Penyebarluasan pedoman praktis pengenalan dan pengendalian kawasan bahaya bencana akibat curah hujan ekstrim serta peta mitigasi ke masyarakat kelurahan melalui penterjemahan peta teknis ke peta populer melalui *leaflet*, poster, dan rambu-rambu di lapangan
- 6) Sosialisasi perlunya mengintegrasikan informasi kawasan bahaya bencana akibat curah hujan ekstrim dalam RTRW Kota Padang melalui memperluas dan memperkuat jaringan komunikasi antar instansi terkait, PEMDA, dan melibatkan partisipasi masyarakat
- 7) Peningkatan pengetahuan, sikap, dan kesadaran masyarakat untuk pengendalian kawasan bahaya bencana akibat curah hujan ekstrim melalui penyusunan pedoman pengelolaan kawasan rawan bencana

Implikasi Kebijakan Mitigasi Perubahan Iklim Kota Padang

Hasil penelitian telah menetapkan prioritas arahan kebijakan dan implementasi. Lima kebijakan dengan berbagai strategi implementasinya akan dapat menjawab harapan dan tujuan mitigasi perubahan iklim Kota Padang. Hasil penelitian ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam pendeteksian perubahan iklim Kota Padang, konsentrasi CO₂, N₂O, dan CH₄ di Kota Padang yang cenderung meningkat sehingga memicu terjadinya curah hujan ekstrim dan temperatur ekstrim Kota Padang, dan akibat perubahan tutupan lahan menjadi lahan terbangun menyebabkan meningkatnya unsur-unsur gas rumah kaca sehingga terjadinya pemanasan global di Kota Padang.

Implikasi kebijakan sangat memerlukan penguatan komitmen antara masyarakat, pemerintah kota, dan swasta. Pemerintah kota harus konsisten dan kontinyu melakukan upaya pembinaan penggunaan lahan untuk lahan terbangun pada pemerintah kecamatan, kelurahan, swasta, maupun masyarakat untuk menjaga konsistensi perubahan iklim di Kota Padang dengan melakukan upaya-upaya: (1) menyusun standar teknis, pedoman teknis, regulasi zona dan manual untuk acuan konversi lahan hutan, pertanian sawah, dan rawa, (2) menyelenggarakan pembinaan, pelatihan, dan bimbingan teknis perubahan iklim akibat konversi lahan menjadi lahan terbangun di Kota Padang, (3) menyusun mekanisme pemberian sanksi dan *reward* atas pelanggaran terhadap konversi lahan sehingga memicu meningkatnya unsur-unsur gas rumah kaca, (4) pembinaan dan bimbingan teknis pada pemerintah kecamatan dan kelurahan dalam melakukan mitigasi perubahan iklim, dan (5) melaksanakan ketentuan hukum yang konsisten terkait konversi lahan hutan menjadi lahan terbangun di Kota Padang. Selain itu, masyarakat dan swasta dipacu komitmennya untuk melaksanakan arahan kebijakan mitigasi perubahan iklim Kota Padang.

5.2. Rumusan Adaptasi Perubahan Iklim Kota Padang

Hasil analisis Citra Landsat 5+TM tahun 1985 dan Citra Landsat 7+ETM tahun 2013. Perubahan tutupan lahan menjadi lahan terbangun di Kota Padang menunjukkan trend perubahan yang meningkat. Trend peningkatan perubahan tutupan lahan menjadi lahan terbangun umumnya terjadi pada kawasan bagian timur Kota Padang melalui alih fungsi tutupan lahan hutan, kebun, semak, dan sawah menjadi lahan terbangun. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

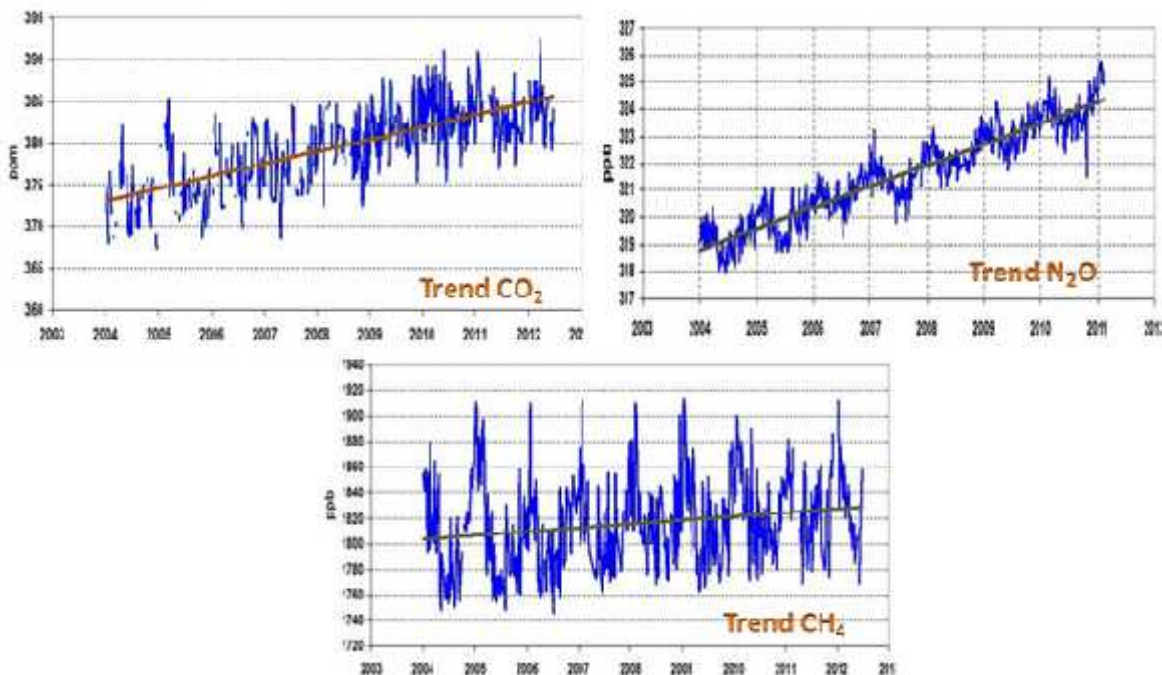
Tabel 2. Luas Masing-Masing Tutupan Lahan Tahun 1985 dan 2013 di Kota Padang

No	Tipe Tutupan Lahan	Luas (ha)	
		1985	2013
1	Terbangun	3.157,0	28.573,2
2	Lahan Terbuka	513,4	1.709,9
3	Semak	4.901,6	1.917,5
4	Kebun Campuran	13767,2	7.539,7
5	Hutan	40.879,5	29.375,7
6	Sawah	5897,3	1.997,5
7	Sungai dan Laut	380,0	380,0
Jumlah		69.496	69.496

Sumber: Hasil Analisis GIS Matrix Citra Landsat 5+TM tahun 1985 dan Citra Landsat 7+ETM tahun 2013 dengan ERDAS 8.6 (2013)

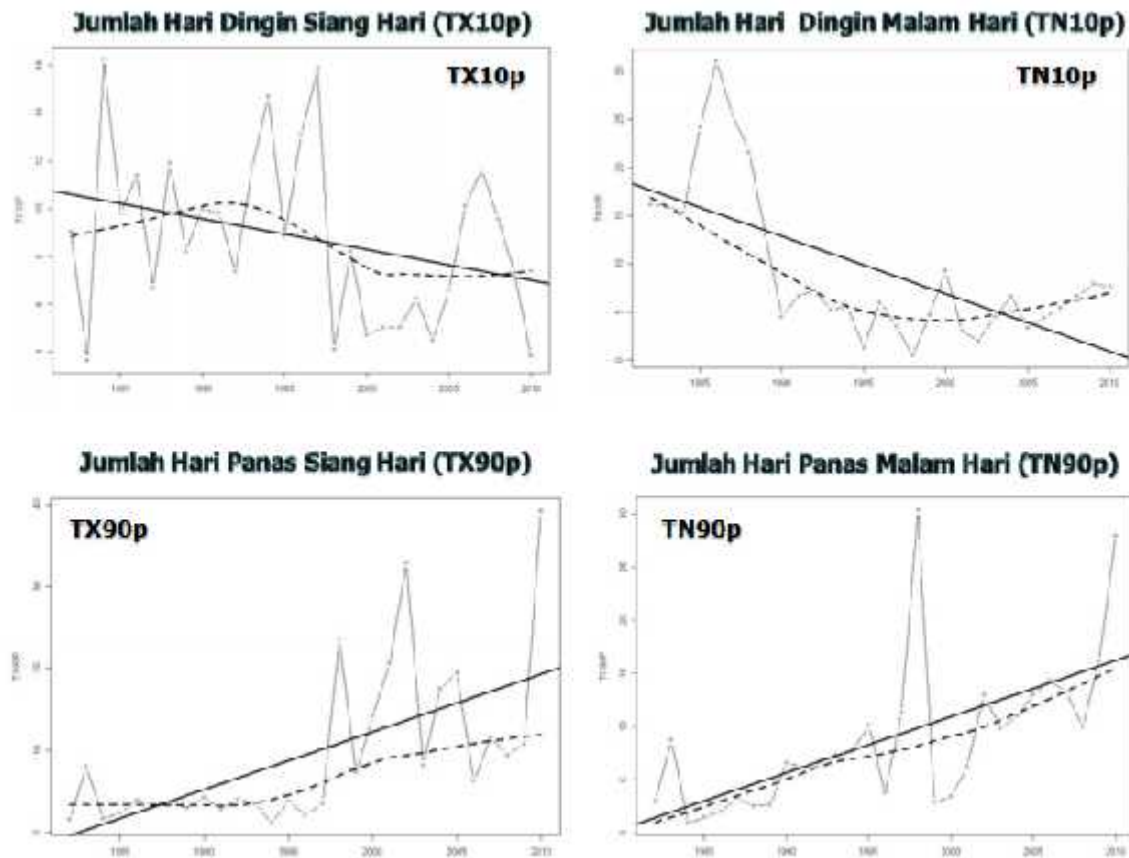
Perubahan tutupan lahan menjadi lahan terbangun yang cukup ekstrim terjadi pada lahan hutan, semak, sawah, dan kebun campuran. Perubahan tutupan lahan hutan menjadi lahan terbangun dari tahun 1985-2013 seluas 11.758,9 ha sedangkan perubahan tutupan lahan sawah menjadi lahan terbangun seluas 5.977,1 ha. 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.

Kondisi tersebut mengakibatkan trend GRK juga mengalami peningkatan yang signifikan, baik peningkatan CO_2 , N_2O , maupun NH_4 di atmosfer yang mengakibatkan terjadinya perubahan temperatur dan perubahan pola hujan di Kota Padang.



Gambar 4. Trend Perubahan GRK di Kota Padang

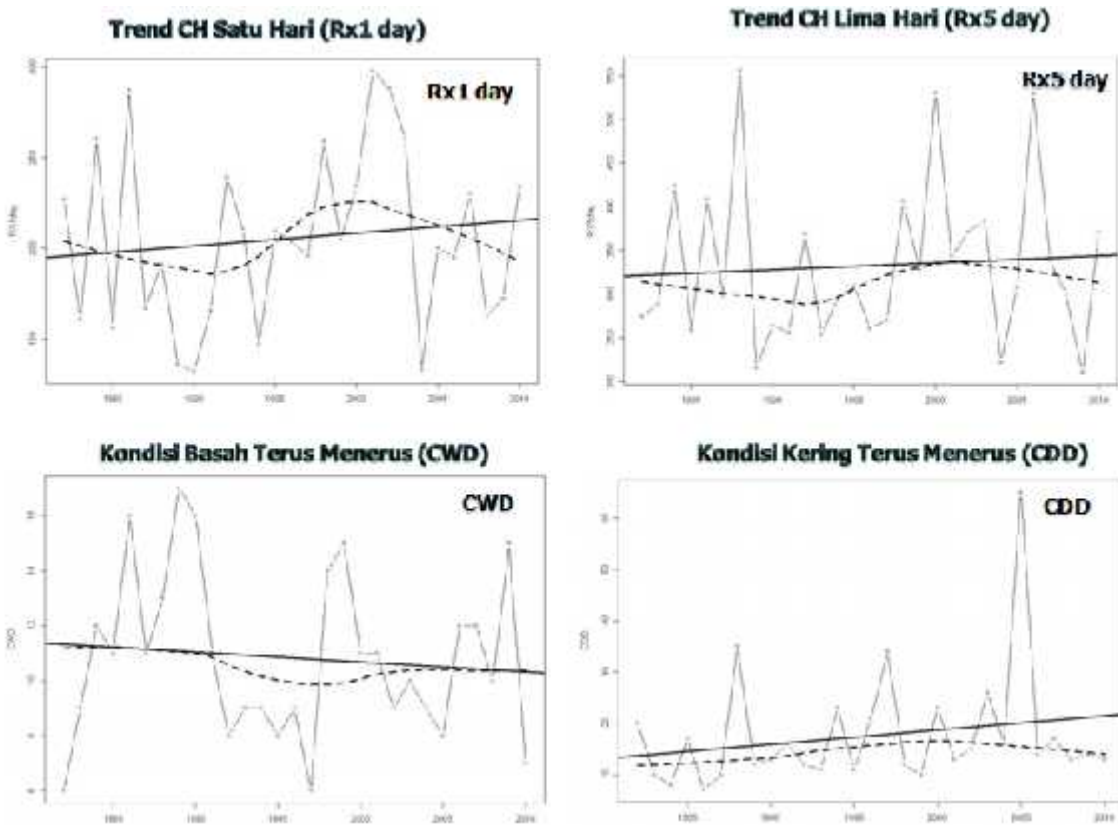
Terjadinya peningkatan CO₂ di Kota Padang akibat terjadinya konversi tutupan lahan hutan menjadi lahan terbangun yang cukup ekstrim. Kondisi tersebut juga didukung oleh konversi tutupan lahan semak dan kebun menjadi lahan terbangun, akibat mendesaknya kebutuhan masyarakat untuk membangun permukiman dan fasilitas-fasilitas terbangun lainnya. Akibat yang terjadi, cadangan Karbon yang tersimpan pada lahan hutan, semak, dan kebun terbebaskan (removal) menjadi CO₂. Trend N₂O dan NH₄ juga meningkat akibat dikonversinya lahan sawah dan lahan-lahan perikanan serta peternakan menjadi lahan terbangun di Kota Padang.



Gambar 5. Trend Indeks Temperatur Ekstrem di Kota Padang

Trend peningkatan GRK secara langsung mempengaruhi trend indeks temperatur dan indeks curah hujan ekstrim di Kota Padang. Trend indeks temperatur ekstrim yang ditandai trend TX10p yang menurun yang diikuti oleh trend TX90p yang meningkat. Selain itu, trend TN10p secara langsung akan menurun dan trend TN90p meningkat. Kondisi tersebut pada siang dan malam hari panas, akibat trend TX90p dan TN90p meningkat, sehingga Kota Padang sudah

mengalami pemanasan global (*global warming*). Menurut IPCC (2001) pemanasan global merupakan petunjuk sudah terjadinya perubahan iklim akibat meningkatnya GRK di atmosfer.



Gambar 6. Trend Indeks Curah Hujan Ekstrim di Kota Padang

Trend curah hujan ekstrim terjadi di Kota Padang ditandai oleh tingginya peningkatan Rx1day dibandingkan dengan peningkatan Rx5day, sehingga kondisi hujan di Kota Padang memiliki intensitas yang sangat tinggi dalam waktu yang relatif pendek. Dengan kondisi tutupan lahan yang sudah banyak dikonversi menjadi lahan terbangun, mengakibatkan tingginya akumulasi air di permukaan, sehingga berpotensi menimbulkan bencana banjir, banjir bandang, dan tanah longsor (Hermon, 2009; Hermon, 2012). Kondisi dengan intensitas yang cukup ekstrim dan tinggi dalam waktu yang relatif pendek akan mengakibatkan trend CWD menurun dan trend CDD meningkat. Hal ini juga mengakibatkan kondisi hidrologi yang tidak lagi stabil di Kota Padang.

Berdasarkan hasil penelitian Hermon dan Ratnawilis (2013) tentang terdeteksinya perubahan iklim Kota Padang yang dipicu oleh terjadinya intensitas yang cukup tinggi dan

berkesinambungan dari konversi lahan alami menjadi lahan terbangun, seperti yang telah diuraikan di atas, maka alternatif-alternatif yang dapat dijadikan dalam merumuskan prioritas adaptasi di Kota Padang adalah sebagai berikut:

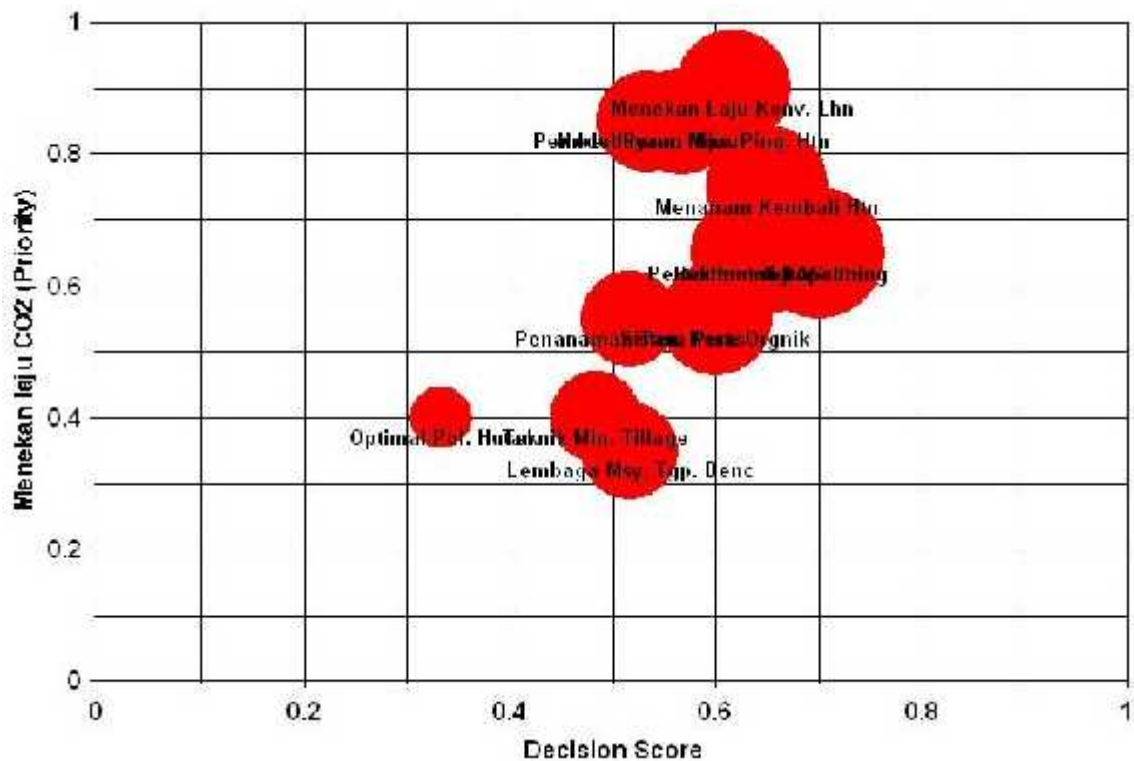
1. Untuk menekan laju CO₂ di atmosfer, maka alternatif adaptasi yang dapat dilakukan adalah:
 - a. Menekan laju konversi lahan hutan melalui system zonasi
 - b. Menerapkan model permukiman hijau di Kota Padang
 - c. Memberdayakan masyarakat pinggiran hutan di Kota Padang
 - d. Menanam kembali hutan yang sudah rusak dengan tumbuhan yang berperan besar untuk menyimpan karbon
 - e. Mengoptimalkan peran polisi hutan dalam mencegah pola pertanian ladang berpindah di Kota Padang
 - f. Membentuk lembaga masyarakat tanggap bencana kebakaran hutan
 - g. Penanaman tanaman keras industri pada lahan-lahan terbuka kota dan jalur hijau
2. Untuk menekan laju N₂O dan CH₄ di atmosfer, maka alternatif adaptasi yang dapat dilakukan adalah:
 - a. Penerapan sistem pertanian organik secara berkelanjutan
 - b. Penerapan teknik *minimum tillage* untuk pertanian kebun
 - c. Penerapan sistem pertanian dengan peternakan secara terpadu dalam model *agropolitan*
3. Alternatif adaptasi yang dapat dilakukan untuk curah hujan dan temperatur ekstrim di Kota Padang, adalah:
 - a. Reklamasi dan konservasi kawasan DAS
 - b. Pengaturan pemanfaatan lahan berbasis zonasi

Rumusan alternatif adaptasi perubahan iklim Kota Padang adalah sebagai berikut.

1. Menekan laju konversi lahan hutan melalui sistem zonasi
2. Menerapkan model permukiman hijau di Kota Padang
3. Memberdayakan masyarakat pinggiran hutan di Kota Padang
4. Menanam kembali hutan yang sudah rusak dengan tumbuhan yang berperan besar untuk menyimpan karbon
5. Mengoptimalkan peran polisi hutan dalam mencegah pola pertanian ladang berpindah di Kota Padang
6. Membentuk lembaga masyarakat tanggap bencana kebakaran hutan
7. Penanaman tanaman keras industri pada lahan-lahan terbuka kota dan jalur hijau
8. Penerapan sistem pertanian organik secara berkelanjutan

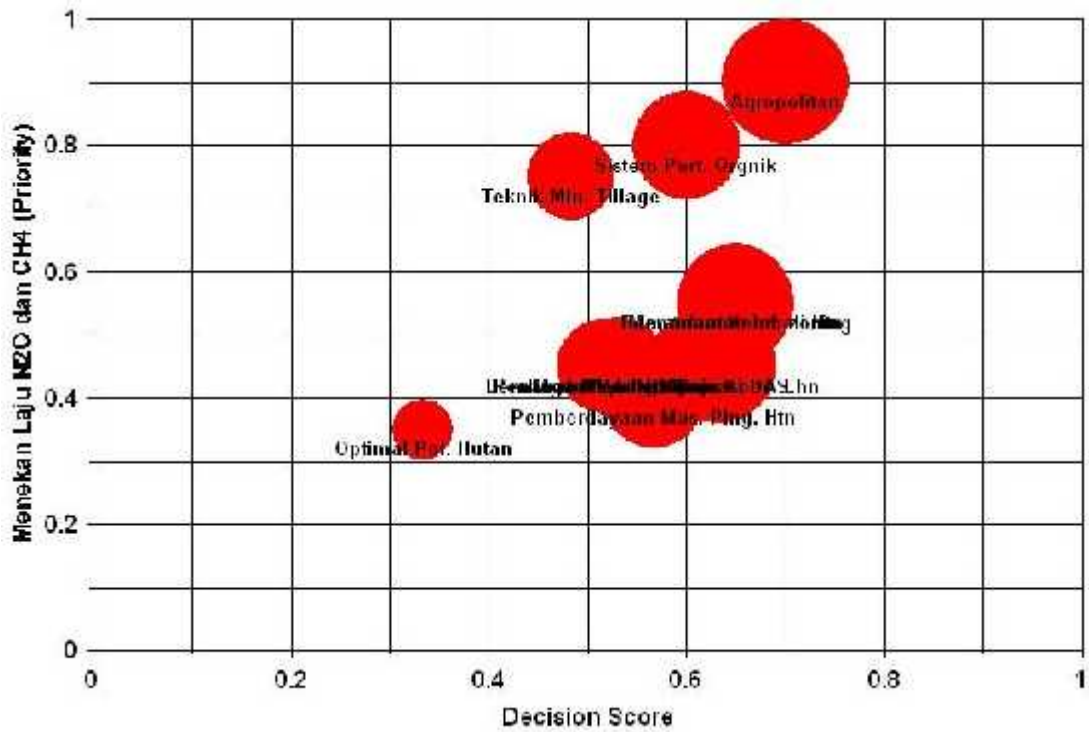
9. Penerapan teknik *minimum tillage* untuk pertanian kebun
10. Penerapan sistem pertanian dengan peternakan secara terpadu dalam model *agropolitan*
11. Reklamasi dan konservasi kawasan DAS
12. Pengaturan pemanfaatan lahan berbasis zonasi

Untuk menekan laju CO₂ di atmosfer, maka adaptasi yang dapat dilakukan di Kota Padang adalah: Menekan Laju Konversi Lahan Hutan melalui Sistem Zonasi (0,617), Menerapkan Model Permukiman Hijau di Kota Padang (0,533), Memberdayakan Masyarakat Pinggiran Hutan di Kota Padang (0,567), Menanam Kembali Hutan yang Sudah Rusak dengan Tumbuhan yang Berperan Besar untuk Menyimpan Karbon (0,650), Mengoptimalkan Peran Polisi Hutan dalam Mencegah Pola Pertanian Ladang Berpindah di Kota Padang (0,333), Membentuk Lembaga Masyarakat Tanggap Bencana Kebakaran Hutan (0,517) dan Penanaman Tanaman Keras Industri pada Lahan-Lahan Terbuka Kota dan Jalur Hijau (0,517).



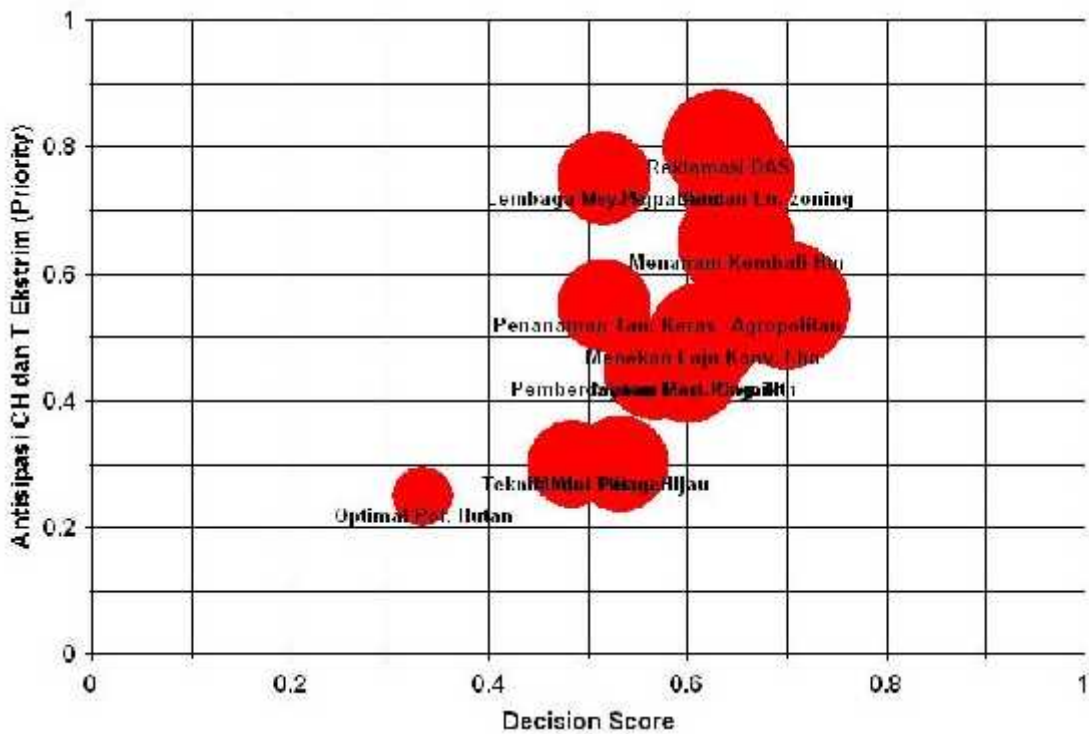
Gambar 7. Sebaran Nilai Eigen Alternatif Adaptasi Akibat Peningkatan CO₂

Selain itu, untuk menekan laju N_2O dan CH_4 di atmosfer, maka adaptasi yang dapat dilakukan di Kota Padang adalah: Penerapan Sistem Pertanian Organik Secara Berkelanjutan (0,600), Penerapan Teknik *Minimum Tillage* untuk Pertanian Kebun (0,483), dan Penerapan Sistem Pertanian dengan Peternakan Secara Terpadu dalam Model *Agropolitan* (0,700).



Gambar 8. Sebaran Nilai *Eigen* Alternatif Adaptasi Akibat Peningkatan N_2O dan CH_4

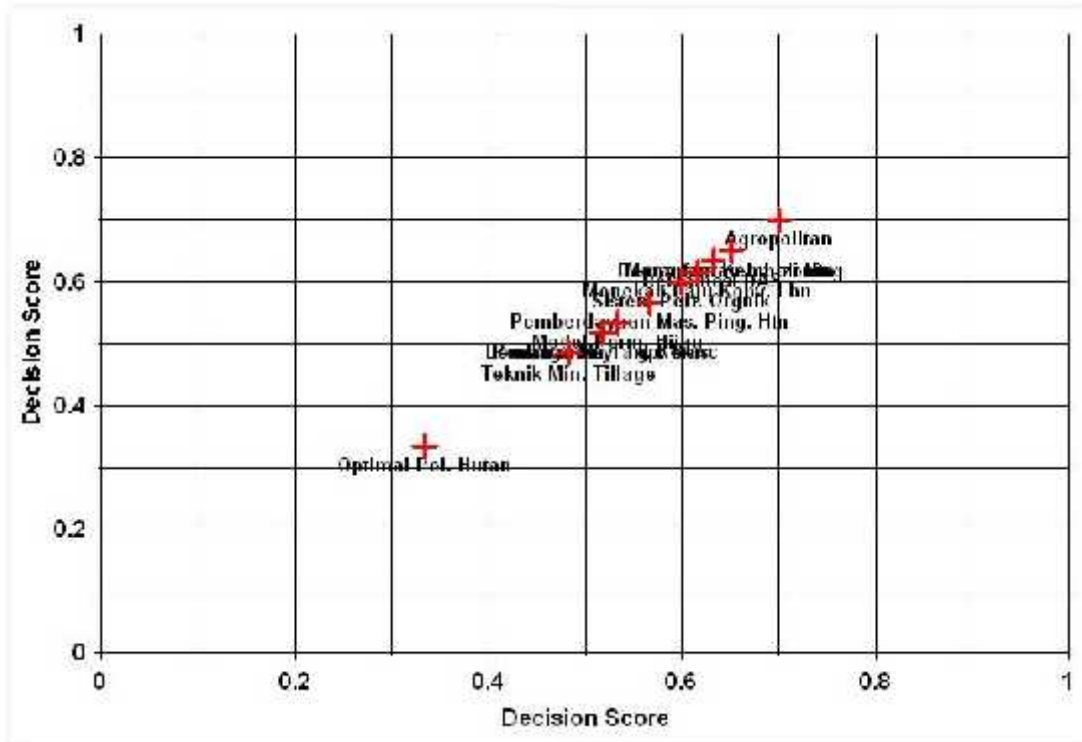
Sedangkan untuk menekan laju curah hujan ekstrim dan temperatur ekstrim, maka adaptasi yang dapat dilakukan di Kota Padang adalah: Reklamasi dan Konservasi Kawasan DAS (0,633) dan Pengaturan Pemanfaatan Lahan Berbasis Zonasi (0,650).



Gambar 9. Sebaran Nilai *Eigen* Alternatif Adaptasi Akibat Curah Hujan dan Temperatur Ekstrem

Berdasarkan analisis prioritas yang telah dilakukan, maka dirumuskan 5 pilar adaptasi perubahan iklim yang harus dilaksanakan di Kota Padang, yaitu:

1. Penerapan sistem pertanian dengan peternakan secara terpadu dalam model *agropolitan* (0,700)
2. Menanam kembali hutan yang sudah rusak dengan tumbuhan yang berperan besar untuk menyimpan karbon (0,650)
3. Pengaturan pemanfaatan lahan berbasis zonasi (0,650)
4. Reklamasi dan konservasi kawasan DAS (0,633)
5. Menekan laju konversi lahan hutan melalui sistem zonasi (0,617)



Gambar 10. Prioritas Adaptasi Perubahan Iklim Kota Padang

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Arahan kebijakan mitigasi perubahan iklim meliputi: menyusun zona-zona peruntukkan lahan untuk lahan terbangun yang berbasis kelestarian sumberdaya hutan Kota Padang memiliki nilai bobot terbesar (0,750), menyusun *master plan* kawasan hutan yang difungsikan sebagai kawasan cadangan Karbon Kota Padang (0,600), mencegah konversi lahan sawah menjadi lahan terbangun di Kota Padang (0,525), mengembangkan kawasan hijau dalam Kota Padang (0,500), dan Menyusun zona-zona bahaya bencana longsor, banjir, dan banjir bandang akibat pengaruh dari curah hujan ekstrim (0,488).
2. Adaptasi perubahan iklim yang harus dilaksanakan di Kota Padang, yaitu: Penerapan sistem pertanian dengan peternakan secara terpadu dalam model *agropolitan* (0,700), Menanam kembali hutan yang sudah rusak dengan tumbuhan yang berperan besar untuk menyimpan karbon (0,650), Pengaturan pemanfaatan lahan berbasis zonasi (0,650), Reklamasi dan konservasi kawasan DAS (0,633), dan Menekan laju konversi lahan hutan melalui sistem zonasi (0,617).

Saran

Dari hasil penelitian, maka disarankan pada pemerintah untuk dapat mengaplikasikan sistem adaptasi untuk menyikapi fenomena-fenomena perubahan iklim Kota Padang

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E., 2007. Perubahan iklim global dan dampak terhadap iklim benua maritim di laut dan di daratan. Prosiding Jurnal Club Tahun 2007. Badan Meteorologi dan Geofisika. ISBN:978-979-1241-11-3
- 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. PT Agromedia Pustaka. Jakarta
- Hansen J, Sato M, and Ruedy R., 1995. Long-term changes of the diurnal 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
- Hermon, D. 2013. Dinamika Cadangan Karbon akibat Perubahan Tutupan Lahan di Kota Padang. *Forum Geografi Jurnal*
- Hermon, D dan Ratnawillis. 2013. Deteksi dan Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim di Kota Padang. Laporan Tahunan. Hibah Bersaing Tahap Ke I. Tahun Anggaran 2013/2014. Universitas Negeri Padang
- 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.
- Jones, C., Duane E. W., K. M. Lau, and W. Stern. 2004. Global Occurrences of Extreme Precipitation and the Madden-Julian Oscillation: Observations and Predictability. *Journal of Climate*. American Meteorological Society
- 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, S., Heron, T., dan Eddy, S. 2009. Trends Curah Hujan Ekstrim di Kota Padang, 1970-2008, *Buletin Megasains*, Vol.4.
- Nugroho, S. 2011. Kajian Simulasi Adaptasi Terhadap Tingkat Kenyamanan Termal Akibat Perubahan Iklim Global Di Kota Padang, Karya Tulis Ilmiah Diklat Fungsional Peneliti-LIPI, Tahun 2010. *Jurnal Widyariset*, Vol.14 Thn 2011, Pusbindiklat-LIPI.
- Pudja, I.P. dan Suhardi, B. 2010. Fenomena Perubahan Iklim di Indonesia. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Jakarta.

Sastrapradja, S.D dan Elizabeth A.W. 2010. Keanekaragaman Hayati Pertanian Menjamin Kedaulatan Pangan. LIPI Press. Jakarta.

Zhang, X and Yang, F. 2004. User Manual RclimDex (1.0). Climate Research Branch, Environment Canada, Downsview, Ontario, Canada.

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.

Lampiran 1. Biodata Ketua Peneliti

1. Nama Lengkap : Dr. Dedi Hermon, MP
2. Tempat dan tanggal lahir : Kepala Hilalang, 24-09-1974
3. NIP : 19740924 200312 1 004
4. Pangkat/Golongan : Pembina (IV/a)/Lektor Kepala
5. Lembaga/Unit Kerja : Jurusan Geografi Universitas Negeri Padang
6. Pendidikan Terakhir : Doktor (S3)
7. Alamat Kantor : Jl. Prof. Hamka Air Tawar Padang 25131
No. Telepon : 7051260
No. Faximile : 7055628
Email : unppdng@indosat.net.id
Website : <http://www.unp.ac.id>
8. Alamat Rumah : Komp. DPR Batang Kabung Ganting RT 02 RW II
No. Telepon :
No. HP : 081386334039
Email : dihermon006@gmail.com

9. Daftar Riwayat Hidup

I. PENDIDIKAN

Lulus Sekolah Dasar di SD Negeri 01 Kepala Hilalang, Kabupaten Padang Pariaman pada tahun 1987, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) di SMP Negeri Sicincin, Kabupaten Padang Pariaman pada tahun 1990, dan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) di SMA Negeri Sicincin, Kabupaten Padang Pariaman pada tahun 1993. Mendapat gelar Sarjana Pendidikan dari Universitas Negeri Padang (UNP), Padang pada tahun 1998. Pada tahun 1998 mendapatkan beasiswa dari URGE dan BPPS melanjutkan pendidikan S2 ke Universitas Andalas (UNAND) Padang pada jurusan Ilmu Tanah, Bidang Kajian Utama Genesis Tanah. Lulus S2 dengan predikat *Cumlaude* pada awal tahun 2001 dan mendapat gelar Master Pertanian (MP). Tahun 2006 mendapat beasiswa dari BPPS untuk melanjutkan pendidikan doktor (S3) di Institut Pertanian (IPB) Bogor pada jurusan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Lulus S3 dengan predikat *Cumlaude* pada tahun 2009.

II. PENGALAMAN BEKERJA

Tahun 2001 mulai bekerja di Proyek Penelitian Irigasi Pulau Punjung Kabupaten Darmasraya, Sumatera Barat. Diangkat menjadi Pegawai Negeri Sipil sebagai dosen di Jurusan Geografi UNP tahun 2003 sampai sekarang. Tahun 2010 aktif sebagai dosen Pascasarjana

Universitas Negeri Padang pada Program Studi Pendidikan Geografi dan Ilmu Lingkungan. Periode tahun 2013-2017 di angkat sebagai Ketua Program Pascasarjana S2 Pendidikan Geografi FIS UNP.

III. PENGALAMAN PENELITIAN

Selama bekerja dan tugas belajar telah melakukan beberapa penelitian, antara lain sebagai berikut:

No.	Kegiatan/Penelitian	Tahun
1.	Kajian Litologi dan Genesis Tanah Upper DAS Anai	1999
2.	Studi Perkembangan Tanah Abu Vulkanik pada Biosequent Tergangu dan Alami	2000
3.	Studi Kontribusi Penggunaan Lahan dan Vegetasi terhadap Karakteristik Epipedon	2001
4.	Analisis Spatial dan Risiko Longsorlahan Gunung Padang Sumatera Barat	2004
5.	Sistem dan Pengelolaan Tata Air Mikro di Lahan Pasang Surut	2005
6.	Tingkat Bahaya Longsor Kawasan Upper DAS Anai Sumatera Barat	2005
7.	Analisis Erodibilitas Tanah dengan Metode Bouyoucos untuk Arahkan Pertanian Konservasi Ideal pada Biosequent Marapi Sumatera Barat	2006
8.	Prediksi Erosi Yang Diperbolehkan (edp) dan Degradasi Fisik Tanah Daerah Gunung Padang Sumatera Barat	2007
9.	Tinjauan Degradasi Tanah Berdasarkan Penggunaan Lahan	2007
10.	Dinamika Permukiman dan Arahkan Kebijakan Pengembangan Permukiman pada Kawasan Rawan Longsor di Kota Padang Sumatera Barat	2009
11.	Arahkan Kebijakan Penataan Permukiman pada Kawasan Rawan Longsor di Sumatera Barat	2010
12.	Dinamika Cadangan Karbon Di Kota Padang	2011
13.	Prediksi Erosi yang Diperbolehkan (edp) dan Degradasi Lahan di Upper DAS Batang Kuranji Kota Padang	2012
14.	Deteksi dan Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim di Kota Padang	2013

IV. KEIKUTSERTAAN DALAM KEGIATAN ILMIAH

Kegiatan ilmiah yang pernah diikuti, antara lain seminar, workshop, Lokakarya, dan Pelatihan yang secara rinci adalah sebagai berikut:

No.	Keikutsertaan dalam Kegiatan Ilmiah		
	Tahun	Jenis Kegiatan	Tempat
1.	2001	Pelatihan Konservasi Terpadu	Padang
2.	2001	Workshop "Strengthening Participatory Research: Spatial and System Diseminasiions"	Lembang, Bandung
3.	2002	Pelatihan Metodologi Berbasis Riset	Padang
4.	2006	Pelatihan GIS untuk Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Arc View 3.3, Ar GIS 9.1, ERDAS 8.5)	PSL Bogor
5.	2007	Pelatihan Analisis Sistem untuk Riset Kebijaksanaan (AHP, ISM, Sistem Pakar)	PSL Bogor
6.	2009	Pemateri Mitigasi Bencana Gempa Bumi dan Tsunami	Batang Anai, Sumatera Barat
7.	2010	Penyusunan Renstra PPKLH UNP	Padang
8.	2010	Peserta Seminar Nasional Mitigasi Bencana	Padang
9.	2010	Pemateri GIS dan Teknik Pengambilan Keputusan	Seminar Nasional, FT UNP
10.	2011	Pemateri GIS dalam Kerjasama Basis Data Spasial UNP-Pemda Mentawai	Padang
11.	2013	Pemateri Seminar Internasional Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim	STKIP PGRI Padang

V. PUBLIKASI

Selama bertugas menjadi peneliti telah menghasilkan beberapa karya ilmiah yang diterbitkan, baik pada Jurnal, Buletin, majalah ilmiah, dan publikasi lainnya (koran). Karya ilmiah yang sudah diterbitkan adalah sebagai berikut:

No.	Judul Artikel	Nama Publikasi/Jurnal/Prosiding	Tahun Terbit	bidang Keahlian
1	Karakteristik Eipedon Melanik berdasarkan Biosequent pada Fisiografi Marapi	Jurnal SAINSTEK Vol.III No.1	2005	Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
2	Analisis Spasial Tingkat Bahaya Longsor Toposequent Marapi Bagian Barat Kab. Tanah Datar	Jurnal GEOGRAFI Vol.02	2010	Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
3	Prediksi Erosi Yang Diperbolehkan (edp) dan Degradasi Fisik Tanah Daerah Gunung Padang Sumatera Barat	Jurnal HIDROLITAN Vol. 1	2010	Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan

4	Arahan Kebijakan Pengembangan Permukiman pada Kawasan Rawan Longsor di Kota Padang	Jurnal SKALA Vol.1 No.3	2010	Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
5	Analisis Erodibilitas Tanah dengan Metode Bouyoucos untuk Arahan Pertanian Konservasi Ideal dalam Pembangunan Berkelanjutan	Jurnal PELANGI Vol. 2 No. 2	2010	Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
6	Dinamika Cadangan Karbon Berdasarkan Perubahan Tutupan Lahan Menjadi Lahan Permukiman di Kota Padang	Jurnal Forum Geografi Vol.1	2012	Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
PUBLIKASI BUKU				
NO	Judul Buku	Nama Publikasi	Tahun Terbit	Bidang Keahlian
1	Metode dan Teknik Penelitian Geografi Tanah: Aplikasi Instrument dan Acuan Penelitian Geografi Fisik	YAJIKHA 2008 ISBN 978-602-95994-2-8	2008	Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
2	Geografi Tanah: Suatu Tinjauan Teoritis, Metodologis, dan Aplikasi Proposal Penelitian	YAJIKHA 2009 ISBN 978-602-95994-1-1	2009	Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
3	Geografi Lingkungan: Perubahan Lingkungan Global	UNP Press ISBN 978-602-8819-07-7	2010	Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
4	Mitigasi Bencana Hidrometeorologi: Banjir, Longsor, Degradasi Lahan, Ekologi, Kekeringan, dan Puting Beliung	UNP Press	2012	Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan

Padang, Juli 2014

Dr. Dedi Hermon, MP.

NIP. 19740924200312 1 004

Lampiran 2. Biodata AnggotaPeneliti

Nama lengkap : Ratna Wilis, S.Pd, MP
NIP : 197705262010122003
Pekerjaan sekarang : Dosen Jurusan Geografi, FIS-UNP.
Alamat : Jln. Prof. DR. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang
Tempat / tgl lahir : Lima Kaum, Tanah Datar / 26 Mei 1977
Jenis Kelamin : Perempuan
Status Perkawinan : Kawin
Agama : Islam
Alamat / tlp Rumah : Komplek Villa Anggrek 3 Blok V Nmor 10. Air Dingin
Kelurahan Balai Gadang, Kec Koto Tengah
Hp. 081363194208
E-mail : ratna_geounp@yahoo.com

Riwayat Pendidikan

Pendidikan	Tempat	Jurusan	Thn Lulus
SD	SDN Lima Kaum	---	1989
SMP	SMPN Lima Kaum	---	1992
SMA	SMAN I Batusangkar	A2 (Biologi)	1995
Sarjana (S1)	Universitas Negeri Padang	Geografi	1999
Pascasarjana (S2)	Universitas Andalas	Ilmu Tanah	2003

Kursus / Pelatihan Non Formal

1. Pelatihan Pengembangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi pada Bulan Mei 2011.
2. Pelatihan untuk Penulisan Ilmiah dan Buku Ajar di Fakultas Ilmu-Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang pada bulan Oktober 2011.
3. Pelatihan Bahasa Inggris untuk dosen-dosen muda di Fakultas Ilmu-ilmu Sosial Universitas Negeri Padang pada bulan Oktober – Desember 2011.
4. Pelatihan Penulisan E Journal di Fakultas Ilmu Sosial pada Bulan Januari 2012.
5. Peserta dalam Seminar nasional agama dan Lintas Budaya ICRCS), Sekolah Pascasarjana UGM Pusat Studi Geografi dan Pengembangan Data Spasial (PUSNGEBANGDAL) tanggal 20 Desember 2012.
6. Sebagai Pemateri dalam Seminar Internasional Social Sciences as A Solution to Nation Problems diselenggarakan oleh FIS UNP di Pangeran Beach Hotel tanggal 21 November 2012.
7. Sebagai peserta dalam International Seminar Mitigation and Adaptation On Climate Chage tanggal 11 Maret 2013.

Pengalaman Tugas/Keahlian

1. Pengawas Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN) tanggal 31 Januari Tahun 2011.
2. Panitia Akreditasi untuk Jurusan Geografi pada Bulan Juli 2011

3. Panitia Persiapan Audit Exsternal ISSO 9001 : 2008 untuk Jurusan Geografi pada Bulan Oktober 2011
4. Panitia Seminar Internasional Social Sciences as A Solution to Nation Problems diselenggarakan oleh FIS UNP di Pangeran Beach Hotel tanggal 21 November 2012.
5. Panitia Audit Exsternal ISSO 9001 : 2008 untuk Jurusan Geografi pada Bulan Januari 2012.
6. Panitia Seminar Nasional Membangun Masyarakat Tangguh Bencana Kajian Integratif Ilmu Kebumihan, Agama dan Budaya atas Bencana diselenggarakan tanggal 20 Desember 2012.
7. Panitia Dosen untuk Kongres XII IMAHAGI dan Seminar Nasional Mitigasi Bencana 2012.
8. Panitia Tim Task Force Pengembangan Kurikulum Program Studi Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang 2012.
9. Panitia Revisi Kurikulum Program Studi Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang tahun 2012.
10. Panitia Pengarsipan nilai dan persiapan semester Juli-Desember 2012.
11. Panitia Olimpiade Geografi dan Kebumihan tahun 2013
12. Pembina BEM di Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang tahun 2013.
13. Panitia Seminar Nasional Kurikulum Geografi 2013.
14. Panitia Perisahan dengan Dosen Purna Bakti 2013.
15. Panitia Kegiatan Workshop KKL Kependidikan 2013.
16. Pengelola Seminar Ujian Skripsi dan Proposal di Jurusan sejak 2013 sampai Sekarang.
17. Ketrampilan dalam pengoperasian komputer :
 - b. Microsoft office (word, excel, dbase, powerpoint)
 - c. Software statistik (SPSS, minitab)
 - d. Software pemetaan (arc view, map info)

Pengalaman Penelitian/Karya Ilmiah

7. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Jagung di Kecamatan Lima Kaum, Kabupaten Tanah Datar.
8. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Jagung di Kanagarian Rambatan, Kecamatan Rambatan, Kabupaten Tanah Datar.
9. Perbandingan Data Curah Hujan Grid dan Data Curah Hujan Hasil Observasi di Wilayah Sumatera Barat Terbit sebagai penulis pertama terbit di Buletin Megasains Vol 2 no 4 Desember 2011.
10. Tingkat Kenyamanan Termal di kota Padang dan Pekanbaru periode Tahun 1982 – 2002 sebagai penulis kedua terbit di Buletin Megasains Vol 2 no 4 Desember 2011.
11. The Optimize Agroclimate In The Effort To Improving Agriculture In The West Sumatra terbit di Presentasikan pada International Seminar On Social Sciences pada tanggal 21 November 2012 dan dimuat pada Prosiding Internasional pada bulan November 2012.
12. The Applying Of Agriculture Tekno-Ekologis In Attitude Chage Of Climate In Kenagarian Lima Kaum Tanah Datar Regency pada International Seminar Mitigation and Adaptation On Climate Chage tanggal 11 Maret 2013 dan dimuat pada Prosiding Internasional bulan Maret 2013.
13. Deteksi dan Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim di Kota Padang (sedang berjalan penelitian Hibah Bersaing periode 2013)

Pengalaman Pengabdian Masyarakat

1. Pengabdian Masyarakat yang berjudul Degradasi Lahan pada Lahan Pertanian di Lubuk Minturun pada bulan Oktober 2011.
2. Pengabdian Masyarakat yang berjudul Penghijauan Pada Hulu Das Kandis Subangek Kelurahan Balai Gadang Kecamatan Koto Tangah pada tanggal 23 Januari 2012.
3. Menerapkan Pertanian Tekno-Ekologis Dalam Menyikapi Perubahan Iklim Di Kenagarian Lima Kaum, Kabupaten Tanah Datar dengan Dana DIPA UNP tahun 2012.
4. Peningkatan Penerapan Geografi Pertanian dengan Pembuatan Pestisida Nabati untuk Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L) di Kenagarian Lima Kaum Kabupaten Tanah Datar (sedang berjalan dengan Dana DIPA UNP tahun 2013).

Keluarga

Nama suami : Sugeng Nugroho, M.Si
Pekerjaan suami : PNS, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
Nama anak : Farid Nugroho

Padang, Juli 2014
Pembuat Curriculum Vitae



Ratna Wilis, S.Pd MP
NIP 19770526 201012 2 003