

BAB II. LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Perubahan Iklim

Istilah perubahan iklim mulai dikenal oleh masyarakat setelah diselenggarakannya KTT bumi di Rio de Janeiro tahun 1992 yang menghasilkan Agenda 21. Pada pertemuan yang dihadiri oleh 103 Kepala Negara dan 179 perwakilan negara anggota PBB, salah satunya menghasilkan kesepakatan perlunya untuk mengurangi emisi gas rumah kaca yang menjadi penyebab adanya perubahan iklim. Proses perubahan iklim perlu mendapatkan perhatian yang serius karena dampaknya akan dirasakan oleh semua bidang termasuk bidang pertanian.

Menurut *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), yang dimaksud dengan perubahan iklim adalah perubahan dalam status iklim yang diidentifikasi dengan perubahan rata-rata dan/atau variabilitas faktor-faktor yang berkaitan dengan iklim dan tetap berlaku untuk suatu periode yang lebih panjang (IPCC, 2001). Kementerian Lingkungan Hidup (2001) mendefinisikan perubahan iklim sebagai berubahnya kondisi fisik atmosfer bumi antara lain suhu dan distribusi curah hujan yang membawa dampak luas terhadap berbagai sektor kehidupan manusia. Perubahan fisik ini tidak terjadi hanya sesaat tetapi dalam kurun waktu yang panjang. LAPAN (2002) mendefinisikan perubahan iklim adalah perubahan rata-rata salah satu atau lebih elemen cuaca pada suatu daerah tertentu. Sedangkan istilah perubahan iklim skala global adalah perubahan iklim dengan acuan wilayah bumi secara keseluruhan. Pada umumnya perubahan iklim ditandai dengan terjadinya kenaikan suhu udara di permukaan bumi dan naiknya paras permukaan laut. Indonesia memiliki variabilitas unsur iklim curah hujan yang lebih besar dibanding unsur iklim lainnya seperti suhu, tekanan, dan kelembaban udara (Qodrita dan Berliana, 2006).

Sebagaimana telah disebutkan bahwa emisi gas rumah kaca merupakan salah satu penyebab terjadinya perubahan iklim. Gas rumah kaca adalah gas-gas yang memberikan kontribusi terhadap efek rumah kaca. Menurut protokol Kyoto, terdapat

enam gas rumah kaca yang perlu dilakukan pengurangan agar dapat menghambat terjadinya perubahan iklim. Keenam gas tersebut adalah CO_2 (karbon dioksida), CH_4 (metana), N_2O (nitrous oksida), HFCs (*hydrofluorocarbons*), PFCs (*perfluorocarbons*), dan SF_6 (*sulfur hexafluoride*). Dari keenam gas tersebut, karbon dioksida merupakan gas rumah kaca terpenting yang memberikan kontribusi terbesar dalam meningkatnya panas bumi. Karbon dioksida diprediksi mempunyai kontribusi sebesar 83 persen penyebab radiatif dari gas rumah kaca pada tahun 1994. Methan mempunyai kontribusi sebesar 15 persen, dan gas lainnya dianggap kontribusinya tidak signifikan.

Sebenarnya admosfir bumi telah mempunyai unsur gas rumah kaca alamiah seperti uap air atau H_2O . Akan tetapi gas H_2O tidak diperhitungkan sebagai gas rumah kaca yang efektif dan tidak dipergunakan dalam prediksi perubahan iklim. Hal ini dikarena keberadaan atau masa hidup H_2O sangat singkat yaitu 9,2 hari. Sedangkan gas lainnya mempunyai masa hidup di atmosfer yang cukup lama. Karbon dioksida mempunyai masa hidup 100 tahun, metana 15 tahun dan nitrous oksida 115 tahun. Mengingat gas-gas tersebut mempunyai masa hidup yang lama maka apabila terakumulasi dalam bentuk gas rumah kaca akan dirasakan pengaruhnya dalam waktu yang sangat lama.

Sektor pertanian secara global diprediksi memberikan sumbangan sekitar 14 persen dari total emisi pada tahun 2000. Sumbangan emisi tertinggi sektor pertanian berasal dari penggunaan pupuk, peternakan, lahan sawah, limbah ternak dan pembakaran sisa-sisa pertanian (WRI, 2005). Menurut US-EPA (2006), emisi sektor pertanian Indonesia pada tahun 2005 mencapai 141 juta ton karbon ekuivalen (MtCO_2e). Hasil perhitungan oleh US-EP tersebut ternyata terlalu tinggi bila dibandingkan hasil perhitungan UNDP. Berdasarkan perhitungan UNDP (2009), kontribusi emisi sektor pertanian jauh lebih rendah, yaitu sebesar 51,20 MtCO_2e atau hanya 12 persen dari total emisi Indonesia.

Emisi gas rumah kaca diprediksi akan terus meningkat pada masa mendatang yang diakibatkan oleh meningkatnya kebutuhan akan pangan. Peningkatan emisi tersebut antara lain disebabkan oleh penggunaan lahan marginal, peningkatan konsumsi daging, dan kebijakan perdagangan internasional yang menyebabkan peningkatan penggunaan energi untuk transportasi. Oleh karena itu, selain tetap peduli dengan berusaha mengurangi gas rumah kaca dari sektor pertanian melalui strategi mitigasi, secara simultan juga perlu dilakukan pengkajian dan analisis tentang kapasitas dan laju penyerapan gas rumah kaca pada sektor pertanian, serta penilaian multifungsi pertanian terhadap iklim dan lingkungan (Surmaini, *et al.* 2011).

Dampak dari adanya perubahan iklim akan dirasakan oleh semua sektor kehidupan. Menurut *United Nations Development Program (UNDP)*, dampak perubahan iklim di Indonesia akan semakin memperparah permasalahan iklim yang sudah ada. Kelompok masyarakat miskinlah yang diperkirakan akan merasakan dampak perubahan iklim, diantaranya adalah petani, masyarakat nelayan dan pesisir, serta para pemukim miskin yang tinggal di perkotaan (UNDP, 2007). Karena sektor pertanian sangat tergantung pada iklim, maka petani akan sangat merasakan dampak dari perubahan iklim (Li *et al.*, 2010). Saat ini banyak petani yang kesulitan menentukan waktu tanam yang tepat, atau gagal panen karena hujan yang tidak menentu atau kemarau yang panjang (Naylor *et al.*, 2007). Secara makro, kegagalan panen akan mengganggu ketahanan pangan nasional.

Bagi para nelayan, perubahan iklim berdampak pada penurunan hasil tangkapan ikan. Adanya gelombang laut yang tinggi akibat cuaca yang tidak menentu, menyulitkan nelayan dalam menentukan daerah untuk menangkap ikan. Demikian pula terumbu karang (*coral reef*) yang mestinya menjadi tempat berkumpulnya ikan, bisa rusak karena kenaikan suhu air. Masyarakat pesisir banyak yang harus pindah karena adanya peningkatan permukaan air laut. Kota-kota yang berada di pesisir juga akan merasakan dampak dari adanya peningkatan permukaan air laut. Banjir akan menjadi ancaman bagi masyarakat miskin di perkotaan. Hal ini dikarenakan

kebanyakan masyarakat miskin di perkotaan tinggal di daerah-daerah bantaran sungai atau tempat lain yang rentan terhadap bahaya banjir (UNDP, 2007).

Surmaini, *et al.*, (2011), menyebutkan bahwa perubahan iklim diyakini akan berdampak buruk pada berbagai kehidupan dan sektor pembangunan, terutama sektor pertanian. Dikhawatirkan perubahan iklim akan membawa masalah baru bagi keberlanjutan produksi pertanian, terutama tanaman pangan. Pada masa mendatang, pembangunan pertanian akan dihadapkan pada beberapa masalah serius, yaitu : a. penurunan produktivitas dan pelandaian produksi yang tentunya membutuhkan inovasi teknologi untuk mengatasinya, b. degradasi sumberdaya lahan dan air yang mengakibatkan *soil sickness*, penurunan tingkat kesuburan, dan tingkat pencemaran, c. variabilitas dan perubahan iklim yang mengakibatkan banjir dan kekeringan, serta d. alih fungsi dan fragmentasi lahan pertanian.

Sebenarnya dampak dari perubahan iklim sangat tergantung pada tingkat kerentanan suatu sistem. Semakin rentan suatu sistem, maka perubahan iklim akan membawa dampak yang semakin merugikan. *Intergovernmental Panel on Climate Change /IPCC* (2001) menggolongkan risiko akibat perubahan iklim menjadi risiko ekstrim sederhana dan risiko ekstrim kompleks. Secara garis besar, dampak perubahan iklim dapat dikategorikan sebagai menguntungkan dan merugikan. Akibat ekstrim sederhana yang menguntungkan dapat disebutkan sebagai berikut :

- a. Bertambahnya produktivitas tanaman di daerah beriklim dingin,
- b. Menurunnya risiko kerusakan tanaman pertanian oleh cekaman dingin,
- c. Meningkatnya *runoff* yang berarti meningkatnya debit aliran air pada daerah kekurangan air,
- d. Berkurangnya tenaga listrik untuk pemanasan,
- e. Menurunnya angka kesakitan dan angka kematian oleh cekaman dingin.

Adapun akibat ekstrim sederhana yang merugikan adalah meningkatnya tingkat kematian dan penyakit serius pada penduduk usia lanjut dan golongan miskin di perkotaan.

Sedangkan akibat ekstrim kompleks, seluruhnya bersifat merugikan, adalah :

- a. Bekurngnya produksi tanaman pertanian oleh peristiwa kekeringan dan banjir,
- b. Meningkatnya kerusakan bangunan oleh pergeseran batuan,
- c. Penurunan kualitatif dan kuantitatif sumberdaya air,
- d. Meningkatnya risiko kebakaran hutan,
- e. Meningkatnya risiko kesehatan manusia, epidemic penyakit infeksi,
- f. Meningkatnya erosi pantai dan kerusakan bangunan serta infrastruktur pantai,
- g. Meningkatnya kerusakan ekosistem pantai,
- h. Menurunnya potensi pembangkit listrik tenaga air di daerah rawan kekeringan,
- i. Meningkatnya kejadian kekeringan dan banjir,
- j. Meningkatnya kerusakan infrastruktur.

Kondisi yang serba kurang menguntungkan tersebut tentu saja perlu diantisipasi agar dampak negatif yang terjadi dapat diminimalisir.

Perubahan iklim telah dan akan terus terjadi. Hampir semua bidang kehidupan merasakan dampak negatif dari adanya perubahan iklim. Penduduk dengan kondisi yang serba kekuranganlah yang paling merasakan dampak negatif dari adanya perubahan iklim. Oleh karena itu perlu adanya strategi adaptasi agar dapat meminimalisir dampak perubahan iklim.

2. Adaptasi Perubahan Iklim

Istilah adaptasi sudah biasa digunakan dalam ilmu alam khususnya biologi, yang mempunyai makna kemampuan atau kecenderungan makhluk hidup untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan baru agar dapat tetap hidup dengan baik. Berdasarkan bentuknya, adaptasi dapat diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu adaptasi morfologi (bentuk tubuh), adaptasi fisiologi (fungsi kerja tubuh), dan adaptasi tingkah laku (*behavioral*).

Adaptasi morfologis adalah penyesuaian pada organ tubuh yang disesuaikan dengan kebutuhan organisme hidup. Proses penyesuaian organ tubuh tersebut biasanya memerlukan waktu yang sangat lama. Contoh adaptasi morfologis misalnya

bentuk paruh burung yang disesuaikan dengan jenis makanannya. Paruh burung pipit kecil sesuai dengan makanannya berupa biji-bijian, sedang paruh burung elang besar dan menyerupai kail yang sesuai untuk menerkam dan merobek mangsanya. Adaptasi fisiologi adalah penyesuaian yang dipengaruhi oleh lingkungan sekitar yang menyebabkan adanya penyesuaian pada alat-alat tubuh untuk mempertahankan hidup dengan baik. Contoh adaptasi fisiologis adalah seperti pada binatang atau hewan onta yang punya kantung air di punuknya untuk menyimpan air agar tahan tidak minum di padang pasir dalam jangka waktu yang lama serta pada anjing laut yang memiliki lapisan lemak yang tebal untuk bertahan di daerah dingin.

Adaptasi tingkah laku dapat terjadi pada makhluk hidup diperlukan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya agar tetap bertahan hidup. Beberapa jenis hewan menyesuaikan diri dengan lingkungan dengan cara mengubah tingkah laku. Cara ini selain untuk mendapatkan makanan juga untuk melindungi diri dari musuh atau pemangsa. Contoh binatang bunglon yang dapat berubah warna kulit sesuai dengan warna yang ada di lingkungan sekitarnya dengan tujuan untuk menyembunyikan diri.

Istilah adaptasi dalam perkembangannya, juga sering digunakan dalam bidang ilmu lain, seperti sosiologi, antropologi dan lingkungan. Moran, (1982); Gerungan (1991); Ofuoku (2011); berpendapat bahwa manusia selalu berupaya untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan dan alam sekitarnya, baik secara biologis maupun kultural. Proses penyesuaian diri inilah yang disebut sebagai adaptasi (Moran, 1982). Pendapat lain menyebutkan bahwa adaptasi adalah proses terjalinnya dan terpeliharanya hubungan yang saling menguntungkan antara organisme dan lingkungannya (Hardestry, 1977). Pengertian ini menunjukkan bahwa proses adaptasi tidak berarti manusia secara semena-mena mengubah lingkungan agar sesuai dengan keinginannya. Akan tetapi adaptasi juga mengandung arti bahwa manusia dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan yang mengalami perubahan.. Hal ini sejalan dengan pendapat Gerungan (1991) yang menyebutkan bahwa adaptasi adalah

suatu penyesuaian pribadi terhadap lingkungan, yang mana penyesuaian ini mengubah diri pribadi sesuai dengan keadaan lingkungan, juga dapat berarti mengubah lingkungan dengan keinginan pribadi. Adaptasi merupakan proses yang dinamis, sebab baik organisme (manusia) maupun lingkungan tidak ada yang bersifat tetap (Sahlins, dalam Hardoyo *et al.*, 2011).

Ellen (1982) membagi tahapan adaptasi makhluk hidup ke dalam empat tipe, yaitu (1) tahapan *phylogenetic*, (2) modifikasi fisik, (3) proses belajar dan (4) modifikasi kultural (budaya). Dasar pembagian keempat tipe adaptasi tersebut, berdasarkan atas laju kecepatan makhluk hidup untuk dapat bekerja secara efektif. Adaptasi *phylogenetic*, dibatasi oleh tingkatan bagaimana populasi dapat bereproduksi dan berkembang biak. Modifikasi fisik bekerja lebih cepat, akan tetapi tetap tergantung pada perubahan somatik dan akomodasi yang dihubungkan dengan pertumbuhan fisik dan reorganisasi dari tubuh. Sedangkan proses belajar, tergantung dari koordinasi sensor motor yang ada dalam pusat sistem syaraf. Disini ada proses uji coba, dimana terdapat variasi dalam waktu proses belajar yang ditentukan oleh macam-macam permasalahan yang dapat terselesaikan. Proses sebuah adaptasi kultural dianggap lebih cepat dibandingkan ke-3 proses diatas karena ia dianggap bekerja melalui daya tahan hidup populasi dimana masing-masing komunitas mempunyai daya tahan yang berbeda berdasarkan perasaan akan resiko, respon kesadaran, dan kesempatan. Sifat-sifat budaya mempunyai koefisiensi seleksi, variasi, perbedaan kematian-kelahiran, dan sifat budaya yang bekerja dalam sistem biologi. Adaptasi merupakan upaya untuk mencapai keseimbangan terhadap tuntutan kebutuhan atau oleh adanya tekanan lingkungan. Melakukan adaptasi artinya melakukan modifikasi situasi untuk mendapatkan suasana baru, berubah atau beda dari sebelumnya. Adaptasi adalah suatu proses berubah yang dilakukan individu pada satu atau lebih dimensi sebagai responnya terhadap tekanan lingkungan atau adanya tuntutan dalam kehidupan.

Terkait dengan perubahan iklim, adaptasi dapat diartikan sebagai upaya penyesuaian yang dilakukan pada sistem alam atau manusia dalam menanggapi dampak perubahan iklim yang terjadi atau yang diperkirakan akan terjadi, agar dapat mengurangi bahaya atau memanfaatkan peluang untuk mendapatkan keuntungan dari dampak perubahan iklim tersebut (ADB, 2009). Pelaku adaptasi adalah individu, rumah tangga, komunitas, kalangan pelaku usaha (bisnis), dan pemerintah. Murdiyarso (2001) menyebutkan bahwa adaptasi terhadap perubahan iklim dapat dilakukan secara spontan maupun terencana.

Menurut UNDP (2007) adaptasi dimaksudkan sebagai cara-cara menghadapi perubahan iklim dengan melakukan penyesuaian yang tepat, bertindak untuk mengurangi berbagai pengaruh negatif, atau memanfaatkan efek-efek negatifnya. *United Nation Development Program* dalam bukunya yang berjudul *Sisi lain Perubahan Iklim*, telah menyarankan perlunya Indonesia melakukan adaptasi di berbagai bidang atau sektor UNDP (2007). Terdapat sedikitnya tujuh bidang yang perlu melakukan adaptasi terhadap perubahan iklim. Bidang-bidang tersebut adalah perencanaan pembangunan, pertanian, wilayah pesisir, penyediaan air, kesehatan, wilayah perkotaan, dan pengelolaan bencana.

Adaptasi dapat dilakukan pada dua tingkat yang luas, yaitu membangun kapasitas adaptasi secara nasional dan lokal, serta menawarkan tindakan adaptasi yang bersifat spesifik (ADB, 2009). Membangun kapasitas adaptasi berarti menciptakan informasi dan kondisi yang berkaitan dengan peraturan, kelembagaan, manajerial dan keuangan yang diperlukan untuk mendukung tindakan adaptasi. Sedangkan tindakan adaptasi berdasarkan sektor harus dilakukan secara lebih proaktif, sistematis, dan terpadu dalam melakukan adaptasi di banyak sektor, hemat biaya dan menawarkan solusi jangka panjang yang tahan lama (ADB, 2009).

Hasil penelitian Ofuoku (2011) menyebutkan bahwa banyak petani di Nigeria yang melakukan adaptasi terhadap perubahan iklim dengan cara menanam pohon, melakukan praktek konservasi tanah, melakukan perubahan waktu tanam, mengganti

varietas yang tahan terhadap perubahan iklim, pemasangan kipas angin di kandang ternak (*installing fans in livestock pens*) dan menggunakan irigasi secara efisien. Surmaini, *et al.*, (2011) menyebutkan adaptasi sektor pertanian yang dapat dilakukan dalam menghadapi perubahan iklim adalah dengan melakukan penyesuaian waktu dan pola tanam, penggunaan varietas unggul tahan kekeringan, rendaman dan salinitas, teknologi panen hujan dan penggunaan teknologi irigasi yang dapat memenuhi kebutuhan tanaman.

Berdasarkan beberapa pengertian adaptasi tersebut, dapat diketahui bahwa petani melakukan adaptasi dimaksudkan untuk mengurangi resiko yang dihadapi karena perubahan iklim. Beberapa pertimbangan telah dilakukan oleh petani untuk melakukan adaptasi. Persepsi petani mengenai perubahan iklim merupakan salah satu faktor yang diperkirakan menentukan tindakan petani melakukan adaptasi.

3. Persepsi Perubahan Iklim

Persepsi adalah proses pengorganisasian, penginterpretasian terhadap rangsang yang diterima oleh organisme atau individu sehingga merupakan sesuatu yang berarti dan merupakan aktivitas yang terintegrasi dalam diri individu (Walgito, 2004). Menurut Sunaryo (2004), Persepsi merupakan proses akhir dari pengamatan yang diawali oleh proses penginderaan, yaitu proses diterimanya stimulus oleh alat indra, lalu diteruskan ke otak, dan baru kemudian individu menyadari tentang sesuatu yang dipersepsikan. Terkait dengan persepsi, Rahmat (1998), menyebutkan bahwa persepsi adalah pengalaman tentang obyek, peristiwa, atau hubungan-hubungan yang diperoleh dengan menyimpulkan informasi dan menafsirkan suatu pesan. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, kiranya dapat disimpulkan bahwa persepsi pada dasarnya proses diterimanya rangsangan melalui panca indera yang didahului oleh perhatian sehingga seseorang mengetahui, mengartikan dan menghayati hal yang dirasakan, baik yang ada di dalam atau di luar seseorang tersebut.

Menurut Siagian(1995), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi proses terjadinya persepsi. Faktor-faktor tersebut adalah :

- a. Diri orang yang bersangkutan, yaitu atribut pada diri seseorang, yang berpengaruh adalah karakteristik individual meliputi dimana sikap, kepentingan, minat, pengalaman dan harapan.
- b. Sasaran persepsi, dapat berupa orang, benda, peristiwa yang sifat sasaran dari persepsi dapat mempengaruhi persepsi orang yang melihatnya. Hal-hal lain yang ikut mempengaruhi persepsi seseorang adalah gerakan, suara, ukuran, tindak tanduk dan lain-lain dari sasaran persepsi.
- c. Faktor situasi, tinjauan terhadap persepsi harus secara kontekstual artinya perlu suatu situasi dari mana persepsi itu timbul.

Hasil penelitian Adiyoga *et al.* (2012) menyebutkan bahwa sikap petani terhadap perubahan iklim cukup beragam dan dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu responden yang bersikap negatif (takut/cemas, marah, sedih dan tidak berdaya), positif (berharap) dan netral (tidak takut, bingung dan tidak tahu). Hasil penelitian tersebut juga menyebutkan bahwa mayoritas responden berpendapat perubahan iklim yang sedang terjadi sudah berpengaruh terhadap produktivitas dan keuntungan usahatani.

Hasil penelitian Adiyoga *et al.* (2012) menunjukan bahwa persepsi petani tentang perubahan iklim masih beragam. Akan tetapi pada dasarnya petani sudah merasakan adanya perubahan iklim yang mempengaruhi usahatannya. Oleh karena itu upaya adaptasi telah dilakukan petani meskipun dengan keterbatasan sumberdaya yang dimiliki. Disisi lain dalam menghadapi perubahan iklim yang disebabkan adanya emisi gas rumah kaca perlu dilakukan usaha untuk menurunkan emisi gas rumah kaca tersebut. Upaya penurunan emisi gas rumah kaca tersebut sering disebut sebagai mitigasi.

4. Mitigasi Perubahan Iklim

Mitigasi merupakan upaya menekan penyebab perubahan iklim, seperti gas rumah kaca dan lainnya agar resiko terjadinya perubahan iklim dapat diminimalisir atau dicegah. Setyanto (2004), menyebutkan bahwa mitigasi adalah upaya untuk

menekan laju emisi gas rumah kaca (GRK) dari berbagai kegiatan yang berhubungan dengan aktivitas manusia.

Upaya mitigasi di Indonesia dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengurangan emisi karbon, dan meningkatkan penyerapan karbon. Pengurangan emisi dapat dilakukan dengan penghematan energi, penggunaan energi rendah emisi atau penggunaan energi terbarukan yang ramah lingkungan. Sedangkan peningkatan penyerapan karbon dapat dilakukan dengan reforestasi, mencegah kerusakan hutan, dan rehabilitasi terumbu karang yang rusak.

Pelaku mitigasi terdiri dari pemerintah, masyarakat dan dunia industri dalam berbagai kegiatan untuk mengurangi atau menurunkan konsentrasi gas-gas rumah kaca di atmosfer. Aksi mitigasi yang dapat dilakukan oleh masyarakat secara umum sebagai berikut : mengurangi konsumsi listrik, mematikan peralatan elektronik yang tidak digunakan, mengurangi penggunaan kendaraan pribadi, meningkatkan penggunaan transportasi masal, bersepeda atau berjalan kaki untuk jarak dekat, dan menanam pohon di sekitar tempat tinggal.

Terkait dengan aspek mitigasi, pemerintah Indonesia telah mempunyai rencana aksi dalam upaya menangani terjadinya perubahan iklim (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2007). Rencana aksi tersebut menggambarkan komitmen pemerintah untuk melakukan upaya menurunkan emisi gas rumah kaca. Salah satu bentuk nyata komitmen yang dilakukan Indonesia adalah meratifikasi Konvensi Kerangka PBB mengenai Perubahan Iklim lewat UU No. 6 tahun 1994 tentang pengesahan *United Nation framework convention on climate change* (konvensi kerangka kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai perubahan iklim). Sepuluh tahun kemudian Indonesia meratifikasi Protokol Kyoto lewat UU No. 17 tahun 2004 tentang pengesahan *Kyoto Protocol to the United Nation framework convention on climate change* (protokol Kyoto atas konvensi kerangka kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang perubahan iklim).

Sebagai turunan komitmen Indonesia dalam usaha global yang bertujuan menghambat laju kerusakan sistemik dari lingkungan biosfer dan sistem-sistem sosial ekonomi global akibat perubahan iklim, maka pengelolaan kinerja ekonomi dan kualitas hidup rakyat harus secara tegas mengacu pada sasaran-sasaran reduksi emisi gas rumah kaca dan intensitas energi. Sasaran-sasaran mitigasi tersebut akan sangat sulit dicapai selama unsur-unsur penekan yang menjadi kendala pencapaian keselamatan manusia dan keamanan sosial, produktivitas sosial untuk memenuhi syarat kualitas hidup, serta pemeliharaan keberlanjutan layanan alam tidak serta merta juga direduksi (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007).

Pada tingkat kehidupan sosial, sasaran mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim akan bersinggungan dengan cara berpikir publik (*public mind-set*) sampai dengan pola hidup (*life-style patterns*). Rekayasa sosial dalam kesiapan masyarakat menuju cara berpikir dan pola hidup yang sesuai dengan dampak perubahan iklim perlu dikembangkan secara sistematis dan terencana. Sasaran-sasaran mitigasi sektor-sektor ekonomi prioritas, yaitu sektor energi, industri (termasuk UKM), kehutanan, pertanian, perikanan, infrastruktur, harus dirumuskan strategi pencapaiannya serta pilihan skenarionya. Bukan saja lewat optimasi internal masing-masing sektor, melainkan juga dengan mempertimbangkan kerangka pertimbangan yang bisa disebut sebagai “wilayah mitigasi sosial ekologis”, yaitu perbaikan dalam ketiga prinsip dasar (keselamatan manusia/alam, produktivitas, dan kelangsungan layanan alam). Wilayah mitigasi sosial ekologis ini, meskipun secara formal bersifat sekunder dalam konteks komitmen Indonesia pada Konvensi Kerangka Perubahan Iklim dan Protokol Kyoto, tetap merupakan bagian strategis dari tujuan pembangunan nasional yang juga sangat berperan dalam menjamin pencapaian sasaran mitigasi perubahan iklim (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2007).

Surmaini *et al.*, (2011) menyebutkan beberapa teknologi mitigasi yang dapat diaplikasikan pada sektor pertanian. Teknologi yang disarankan adalah penggunaan varietas padi rendah emisi, penggunaan pupuk ZA sebagai sumber pupuk N, aplikasi

teknologi tanpa olah tanah dan teknologi irigasi berselang. Beberapa teknologi mitigasi tersebut diharapkan dapat mengurangi adanya emisi gas rumah kaca. Penggunaan varietas padi yang berumur pendek (genjah) diharapkan dapat mengurangi emisi gas CH_4 . Hal ini dikarenakan semakin panjang umur tanaman padi semakin banyak emisi gas CH_4 yang dihasilkan (Setyanto, 2004)

Penggunaan pupuk ZA maupun urea sebenarnya dimaksudkan untuk meningkatkan produktivitas padi. Akan tetapi penggunaan pupuk tersebut ternyata juga berpotensi meningkatkan emisi CH_4 . Oleh karena itu perlu adanya pengaturan agar penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan untuk mengurangi terjadinya emisi gas rumah kaca. Penggunaan pupuk anorganik yang dicampur dengan pupuk organik sangat dianjurkan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, dengan tetap menjaga produktivitas tanaman padi (Kartikawati *et al.*, 2011)

Penggunaan teknologi tanpa olah tanah juga dianjurkan untuk menurunkan emisi gas CH_4 . Teknologi tanpa olah tanah (TOT) menghasilkan emisi gas CH_4 lebih rendah dibandingkan dengan teknologi olah tanah sempurna (OTS). Aplikasi teknologi tanpa olah tanah, berarti fisik tanah tidak terlalu terganggu kecuali hanya lubang atau alur untuk memasukkan benih. Oleh karena itu degradasi lahan dapat terkendali bila dibandingkan dengan penggunaan teknologi olah tanah sempurna. (Kementerian Pertanian, 2012).

Teknologi irigasi berselang juga disarankan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca CH_4 . Pemberian air irigasi pada tanaman padi dimaksudkan untuk meningkatkan produksi padi. Akan tetapi penggenangan air pada lahan sawah ternyata juga menghasilkan emisi gas CH_4 bila dibandingkan pada kondisi lahan sawah kering. Oleh karena itu penggunaan teknologi irigasi berselang sangat dianjurkan agar produktivitas padi tetap terjaga dan emisi gas CH_4 juga dapat dikendalikan.

Berbagai teknologi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca tersebut dapat diterapkan pada lahan sawah di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS). Bahkan istilah

rejim air merupakan istilah yang sudah sering dibicarakan pada saat membicarakan pengelolaan Daerah Aliran Sungai yang lestari.

5. Daerah Aliran Sungai

Pengertian mengenai Daerah Aliran Sungai (DAS) relatif beragam, disesuaikan dengan tujuan masing-masing. Soemarwoto (1985) menyebutkan bahwa DAS adalah suatu daerah yang dibatasi oleh igit-igit gunung yang semua aliran permukaannya mengalir ke suatu sungai utama. Seyhan (1990), mendefinisikan DAS sebagai suatu wilayah daratan yang dibatasi oleh batas alam berupa topografi yang berfungsi untuk menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang diterima menuju ke sistem sungai terdekat yang selanjutnya bermuara di waduk atau danau atau laut. Asdak (2007), menyebutkan bahwa DAS adalah suatu wilayah yang dibatasi oleh batas-batas topografi secara alami sedemikian rupa sehingga setiap air hujan yang jatuh dalam DAS tersebut akan mengalir melalui titik tertentu (titik pengukuran di sungai) dalam DAS tersebut. Pada Peraturan Pemerintah No 37 Tahun 2012 disebutkan bahwa yang dimaksud dengan DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografi dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Memperhatikan pengertian DAS dari beberapa ahli tersebut (Soemarwoto, 1985; Seyhan, 1990; Asdak, 2007) kiranya dapat disimpulkan bahwa pada suatu wilayah DAS akan secara komprehensif mempunyai unsur-unsur ekologi, ekonomi dan sosial. Oleh karena itu dalam melakukan pengelolaan wilayah DAS tidak boleh terpusat pada satu unsur saja. Bila hanya memperhatikan satu unsur, misalnya ekologi saja dan tidak memperhatikan aspek ekonomi maupun sosial, maka akan berdampak pada rusaknya kawasan DAS. Segala perubahan yang ada pada DAS, secara otomatis akan mempengaruhi kehidupan manusia.

Kementerian Kehutanan pada tahun 2008 telah menyebutkan enam tantangan dalam pengelolaan DAS pada masa mendatang . Keenam tantangan tersebut adalah degradasi hutan dan lahan, ketahanan pangan, energi dan air, kesadaran dan kemampuan para pihak yang berkepentingan , otonomi daerah, kebijakan nasional dan isu lingkungan global. Isu global yang dimaksud diantaranya adalah fenomena perubahan iklim. Dampak meningkatnya kejadian bencana yang terkait iklim seperti banjir, longsor dan kekeringan maka pengelolaan DAS menjadi sangat penting sebagai upaya adaptasi perubahan iklim (Departemen Kehutanan, 2008).

Sehubungan dengan keterkaitan yang terpadu pada pengelolaan DAS, maka diperlukan batasan-batasan mengenai DAS berdasarkan fungsinya. *Pertama*, DAS bagian hulu didasarkan pada fungsi konservasi yang dikelola untuk mempertahankan kondisi lingkungan DAS agar tidak terdegradasi. *Kedua*, DAS bagian tengah, didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai bagi kepentingan sosial dan ekonomi. *Ketiga*, DAS bagian hilir, didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi yang dindikasikan melalui kuantitas dan kualitas air, kemampuan menyalurkan air, ketinggian curah hujan, dan keterkaitan untuk kebutuhan pertanian, air bersih, serta pengelolaan limbah (Tresnadi, 2008).

Pawitan *et al.* (2003) menyatakan bahwa perubahan pola penggunaan lahan berdampak pada penurunan ketersediaan air wilayah akibat meningkatnya fluktuasi musiman dengan gejala banjir dan kekeringan yang semakin ekstrim dan ukuran DAS dan kapasitas sistem *storage* DAS, baik di permukaan (tanaman, sawah, rawa, danau/waduk dan sungai) maupun bawah permukaan (lapisan tanah, dan air bumi) akan merupakan faktor dominan yang menentukan kerentanan dan daya dukung sistem sumberdaya air terhadap perubahan iklim. Sedangkan Effendi *et al.* (2012) menyatakan bahwa kejadian iklim ekstrim diperkirakan akan semakin parah apabila kerusakan lingkungan khususnya kerusakan tutupan hutan di wilayah tangkapan hujan dalam DAS semakin besar.

Berdasarkan pengertian tentang DAS tersebut maka pengelolaan DAS harus bersifat terpadu. Oleh karena DAS adalah sebuah ekosistem maka perubahan dalam salah satu unsur akan diikuti oleh perubahan unsur lainnya. Perubahan iklim yang terjadi di wilayah DAS akan mengganggu sistem hidrologi DAS, sehingga sudah sewajarnya apabila petani melakukan adaptasi dalam menghadapi perubahan iklim yang terjadi di wilayah DAS.

6. Penelitian Terdahulu yang Relevan

Penelitian mengenai adaptasi petani terhadap perubahan iklim telah banyak dilakukan baik di luar negeri maupun di dalam negeri. Ofuoku (2011), melakukan penelitian di Nigeria dengan judul *Rural Farmers' Perception of Climate Change in Central Agricultural Zone of Delta State, Nigeria*. Penelitian tersebut menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi persepsi petani terhadap perubahan iklim, akan tetapi tidak melihat faktor-faktor yang mempengaruhi adaptasi petani terhadap perubahan iklim. Kesimpulan penelitian ini menyebutkan bahwa tingkat pendidikan, gender dan pengalaman berusahatani mempunyai pengaruh pada persepsi petani tentang perubahan iklim. Selain itu kesenjangan informasi, ketersediaan modal untuk melakukan adaptasi dan kemampuan memanfaatkan lahan pertanian merupakan pembatas bagi petani untuk melakukan adaptasi pada perubahan iklim.

Deresa *et al.*, (2010), melakukan penelitian dengan judul *Perception and Adaptation to Climate Change: The Case of Farmers in The Nile Basin of Ethiopia*. Penelitian ini menggunakan pendekatan model Heckman dua tahap dalam menganalisis adaptasi petani terhadap perubahan iklim. Pada dasarnya menurut Model Heckman, seseorang melakukan adaptasi setelah ia mempunyai persepsi positif terhadap adanya perubahan iklim. Oleh karena itu pada tahap pertama, penelitian ini melihat faktor-faktor yang mempengaruhi persepsi terhadap perubahan iklim. Kemudian bagi petani yang mempunyai persepsi positif terhadap perubahan iklim dilakukan analisis model adaptasinya dengan menggunakan model logit.

Ruminta (2007), juga telah melakukan penelitian dengan judul Kajian Kerentanan, Resiko, dan Adaptasi Perubahan Iklim pada Sektor Pertanian di Kabupaten Bandung. Penelitian ini menggunakan pendekatan mikro dengan unit analisis wilayah. Menurut pendekatan ini, pada dasarnya adaptasi akan dilakukan dengan melihat faktor kerentanan dan resiko yang mungkin terjadi.

Adiyoga *et al.*, (2012), telah melakukan penelitian dengan judul Persepsi Petani dan Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim : Studi Kasus Sayuran Dataran Tinggi dan Rendah di Sulawesi Selatan. Penelitian ini lebih menekankan analisis faktor-faktor yang mempengaruhi persepsi petani terhadap perubahan iklim serta strategi adaptasinya dan khusus pada petani sayuran. Ringkasan penelitian-penelitian terdahulu tentang adaptasi terhadap perubahan iklim dapat dilihat pada Tabel 1.

B. Kerangka Pikir

Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya, bahwa sektor pertanian khususnya tanaman pangan sangat peka terhadap adanya pengaruh iklim. Perubahan iklim yang terjadi akan berpengaruh pada proses dan produksi usahatani. Selaku pengelola usahatani, petani selalu melakukan upaya penyesuaian usahatannya dalam menghadapi perubahan iklim. Upaya penyesuaian tersebut mencerminkan adaptasi terhadap perubahan iklim. Adaptasi yang dilakukan oleh petani dimaksudkan untuk sedapat mungkin mempertahankan pendapatan yang diperoleh atau paling tidak meminimalkan kemungkinan kerugian yang dialami karena adanya perubahan iklim. Oleh karena itu pendapatan dapat menjadi indikator keberhasilan petani dalam melakukan adaptasi terhadap perubahan iklim. Petani yang mampu mempertahankan pendapatan atau meminimalkan kerugian dengan melakukan adaptasi dikatakan bahwa petani tersebut telah berhasil melakukan adaptasi. Pada penelitian ini pengertian adaptasi petani terhadap perubahan iklim adalah semua tindakan yang dilakukan oleh petani dan keluarganya pada usahatannya yang ditujukan untuk mempertahankan pendapatan atau meminimalkan kerugian yang mungkin terjadi.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu tentang Adaptasi terhadap Perubahan Iklim

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Model pemdekatan	Unit Analisis	Temuan-temuan
1	Ofuoku (2011)	<i>Rural Farmers' Perception of Climate Change in Central Agricul tural Zone of Delta State, Negeria.</i>	Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi persepsi petani terhadap perubahan iklim	Regresi	Petani	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tingkat pendidikan, gender dan pengalaman berusaha tani mempunyai pengaruh pada persepsi petani tentang perubahan iklim 2. Kesenjangan informasi, ke terbatasan modal dan ke mampuan memanfaatkan lahan pertanian merupakan pembatas bagi petani untuk melakukan adaptasi pada perubahan iklim.
2	Deresa <i>et.al.</i> (2010)	<i>Percep tion and Adapta tion to Climate Change: The Case of Famers in The Nile Basin of Ethiopia.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi persepsi petani tentang perubahan iklim 2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi adaptasi petani terhadap perubahan iklim 	Model Heckman	Petani	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usia petani, tingkat kesejahteraan, Informasi tentang iklim, sosial kapital dan agro ekologi berpe ngaruh terhadap persepsi petani tentang perubahan iklim. 2. Tingkat pendidikan petani, jumlah anggota rumah tangga, kepemilikan ternak dan penyuluhan tentang usahatani berpengaruh

						pada adaptasi petani terhadap perubahan iklim.
3	Ruminta (2007)	Kajian Kerentanan, Resiko, dan Adaptasi Perubahan Iklim pada Sektor Pertanian di Kabupaten Bandung	Mengkaji bahaya, kerentanan, resiko dan adaptasi perubahan iklim pada sektor pertanian di Kabupaten Bandung	Pendekatan tingkat mikro berdasar tingkat Kerentanan dan resiko	Wilayah Kecamatan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Petani di Kabupaten Bandung telah merasakan adanya perubahan iklim yang diindikasikan dengan bergesernya musim tanam dan panen padi 2. Sektor pertanian di Kabupaten Bandung rentan terhadap perubahan iklim
4	Adiyoga <i>et al.</i> , (2012)	Persepsi Petani dan Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim : Studi Kasus Sayuran Dataran Tinggi dan Rendah di Sulawesi Selatan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui sikap petani terhadap perubahan iklim 2. Mengetahui pengaruh perubahan iklim terhadap produktivitas usahatani 	Uji Binomial, Chi-Square dan Regresi	Petani Sayuran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sikap petani terhadap perubahan iklim cukup beragam dan dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu responden yang bersikap negatif (takut/cemas, marah, sedih dan tidak berdaya), positif (berharap) dan netral (tidak takut, bingung dan tidak tahu). 2. Mayoritas responden berpendapat perubahan iklim yang sedang terjadi sudah berpengaruh terhadap produktivitas dan keuntungan usaha tani

Strategi adaptasi merupakan proses dinamis yang dapat dibentuk sebagai model pengembangan adaptasi petani dalam melakukan perubahan iklim. Pada dasarnya perubahan iklim dari waktu ke waktu selalu mengalami perubahan yang sifatnya dinamis, dengan demikian adaptasi yang dilakukan petanipun harus bersifat dinamis sesuai dengan perubahan iklim yang terjadi. Tahapan aktivitas penelitian dalam penyusunan model dinamis adaptasi petani terhadap perubahan iklim sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1. Pertama kali akan dilakukan pengumpulan data untuk mengidentifikasi persepsi petani tentang perubahan iklim. Selain itu juga diidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi persepsi tersebut. Selanjutnya dilakukan identifikasi tingkat risiko karena perubahan iklim dan mengetahui faktor-faktor penyebabnya. Pada tahap berikutnya melakukan identifikasi strategi adaptasi petani terhadap perubahan iklim dan mengetahui faktor-faktor penyebabnya.

Berdasarkan hasil analisis identifikasi berbagai faktor tersebut pada tahap selanjutnya disusun diagram sebab akibat adaptasi petani terhadap perubahan iklim yang menjadi dasar penyusunan model dinamis adaptasi petani terhadap perubahan iklim. Setelah model dinamis diperoleh maka dilakukan validasi model dengan memperhatikan data empiris dan data simulasi. Pada akhirnya akan diperoleh model dinamis yang sensitivitasnya teruji.

Mengacu Gambar 1 tentang tahapan penelitian, maka pada tahap awal akan dilakukan identifikasi persepsi petani terhadap perubahan iklim dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Hal ini dilakukan karena pada dasarnya adaptasi terhadap perubahan iklim merupakan proses yang bertahap ganda. Strategi adaptasi yang dilakukan petani sangat tergantung pada persepsinya tentang perubahan iklim dan kemungkinan dampak yang telah dan akan dirasakan. Apabila petani mempunyai persepsi bahwa perubahan iklim memang terjadi dan dirasakan telah dan akan menimbulkan dampak negatif pada usahatannya, maka pada tahap berikutnya petani akan melakukan strategi adaptasi untuk mengurangi kemungkinan dampak negatif tersebut.

Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dikaji persepsi petani tentang perubahan iklim dan kemungkinan dampak yang ditimbulkan. Menurut Rahmat (2004), persepsi adalah pengalaman tentang obyek, peristiwa atau hubungan-hubungan yang diperoleh dengan menyimpulkan dan melampirkan pesan. Persepsi pada dasarnya merupakan proses diterimanya rangsangan melalui panca indera sehingga individu mengetahui, mengartikan dan menghayati tentang hal yang dirasakan. Adapun yang menjadi obyek pada penelitian ini adalah kejadian perubahan iklim yang dirasakan oleh petani dan dampak yang mungkin ditimbulkan.

Secara garis besar persepsi petani tentang perubahan iklim dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang ada pada diri petani, sedangkan faktor eksternal adalah rangsangan dari lingkungan yang dirasakan oleh petani terkait dengan permasalahan perubahan iklim. Termasuk kedalam faktor internal yang diperkirakan mempengaruhi persepsi tentang perubahan iklim adalah tingkat pendidikan, jumlah anggota keluarga, luas penguasaan lahan, kepemilikan ternak, tingkat pendapatan petani, pengalaman berusahatani dan keikutsertaan petani dalam organisasi sosial. Adapun faktor eksternal yang diperkirakan mempengaruhi persepsi petani tentang perubahan iklim adalah akses terhadap penyuluhan tentang perubahan iklim, akses terhadap informasi iklim, jenis sawah yang diusahakan.

Tingkat pendidikan yang tinggi diduga akan meningkatkan pengetahuan petani dalam memahami perubahan yang dialami dalam usahatannya, termasuk perubahan iklim. Tingkat pendidikan yang tinggi akan memberikan pemahaman yang baik terhadap persepsinya tentang perubahan iklim. Jumlah anggota keluarga mencerminkan adanya sumberdaya manusia yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan usahatani. Oleh karena itu jumlah anggota keluarga diduga akan mempengaruhi persepsi petani tentang perubahan iklim.

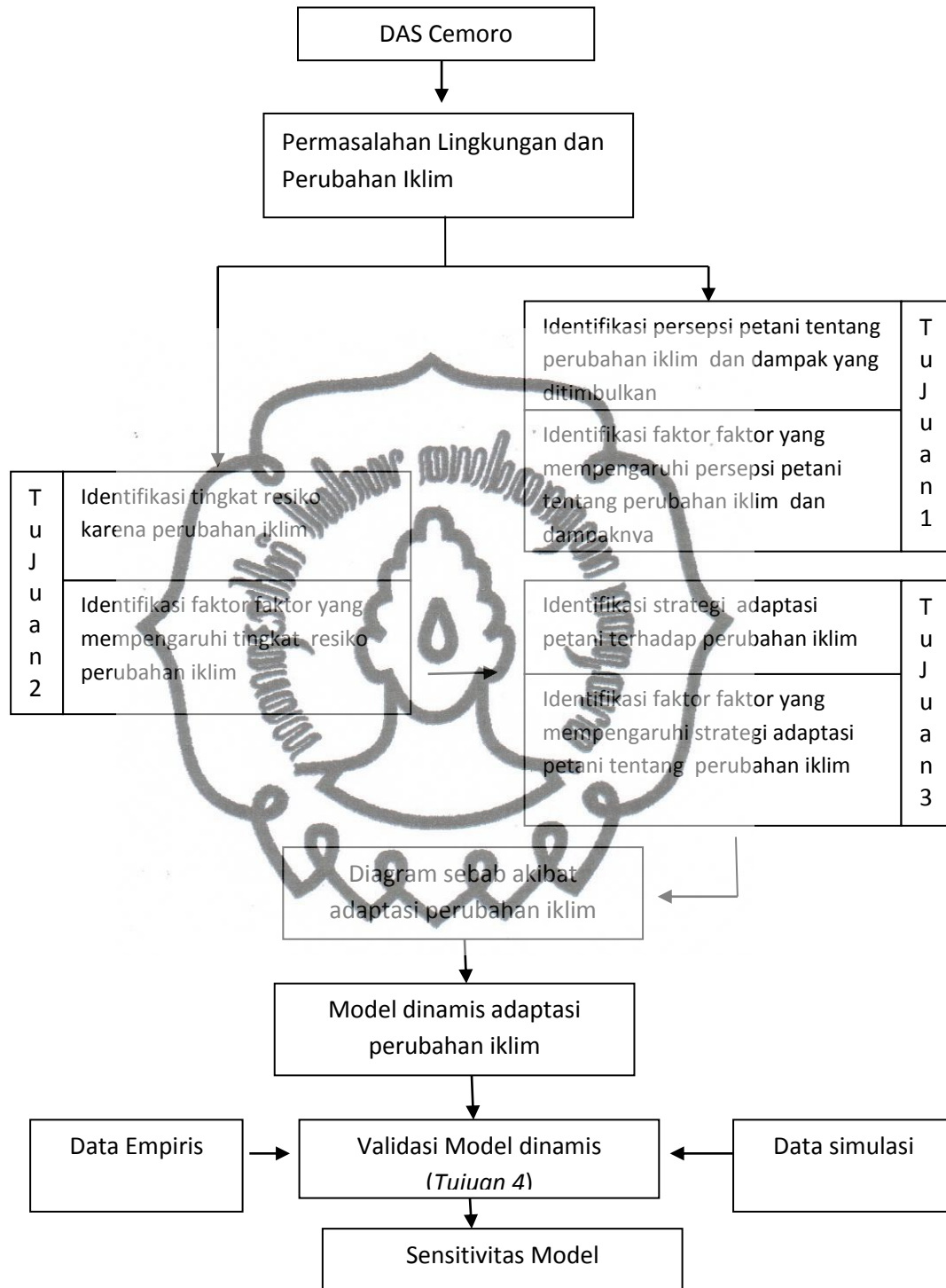
Luas penguasaan lahan juga mencerminkan sumberdaya yang dimiliki oleh petani. Semakin luas penguasaan lahan yang dikuasai maka diduga akan mempunyai pengaruh pada persepsinya tentang perubahan iklim. Kepemilikan ternak, yang

menggambarkan pada sebagian aset yang dimiliki oleh petani diduga akan mempengaruhi persepsinya tentang perubahan iklim.

Pendapatan dari usahatani maupun diluar usahatani diduga akan mempengaruhi persepsi petani terhadap adanya perubahan iklim. Semakin tinggi tingkat pendapatan petani diprediksi akan mempengaruhi pemahamannya tentang perubahan iklim dilingkungannya. Oleh karena itu tingkat pendapatan petani diperkirakan akan mempunyai kaitan yang erat dengan persepsinya tentang perubahan iklim. Pengalaman berusahatani yang tercermin dari lamanya beraktivitas dalam usahatani akan menambah kepekaan petani apabila mengalami perubahan yang mempengaruhi hasil usahatannya. Diduga semakin lama pengalaman berusahatani akan semakin baik persepsinya pada adanya perubahan iklim.

Akses terhadap informasi baik tentang pertanian maupun iklim diduga juga akan mempengaruhi persepsi petani tentang adanya perubahan iklim. Akses terhadap informasi yang diperoleh pun akan berbeda antara petani yang aktif dan tidak aktif dalam organisasi sosial seperti kelompok tani, dengan demikian aktivitas petani dalam organisasi sosial seperti kelompok tani diperkirakan akan mempengaruhi persepsinya tentang perubahan iklim. Selain itu jenis sawah yang diusahakan diduga juga akan mempengaruhi persepsi tentang perubahan iklim.

Bagi petani yang mempunyai persepsi positif tentang adanya perubahan iklim, pada umumnya akan mencari strategi adaptasi agar dapat mengurangi dampak negatif adanya perubahan iklim. Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tanpa adanya adaptasi, maka perubahan iklim akan membawa dampak negatif yaitu menurunnya produksi pertanian (Smit and Skinner, 2002). Petani dalam melakukan adaptasi, akan mempertimbangkan tingkat risiko yang mungkin dihadapi akibat adanya perubahan iklim. Tingkat risiko yang kemungkinan ditanggung oleh petani akibat adanya perubahan iklim dipengaruhi tingkat kerentanan yang dirasakannya. Kerentanan adalah sekumpulan kondisi atau keadaan yang dapat berpengaruh buruk pada sistem usahatani akibat adanya pengaruh perubahan iklim.

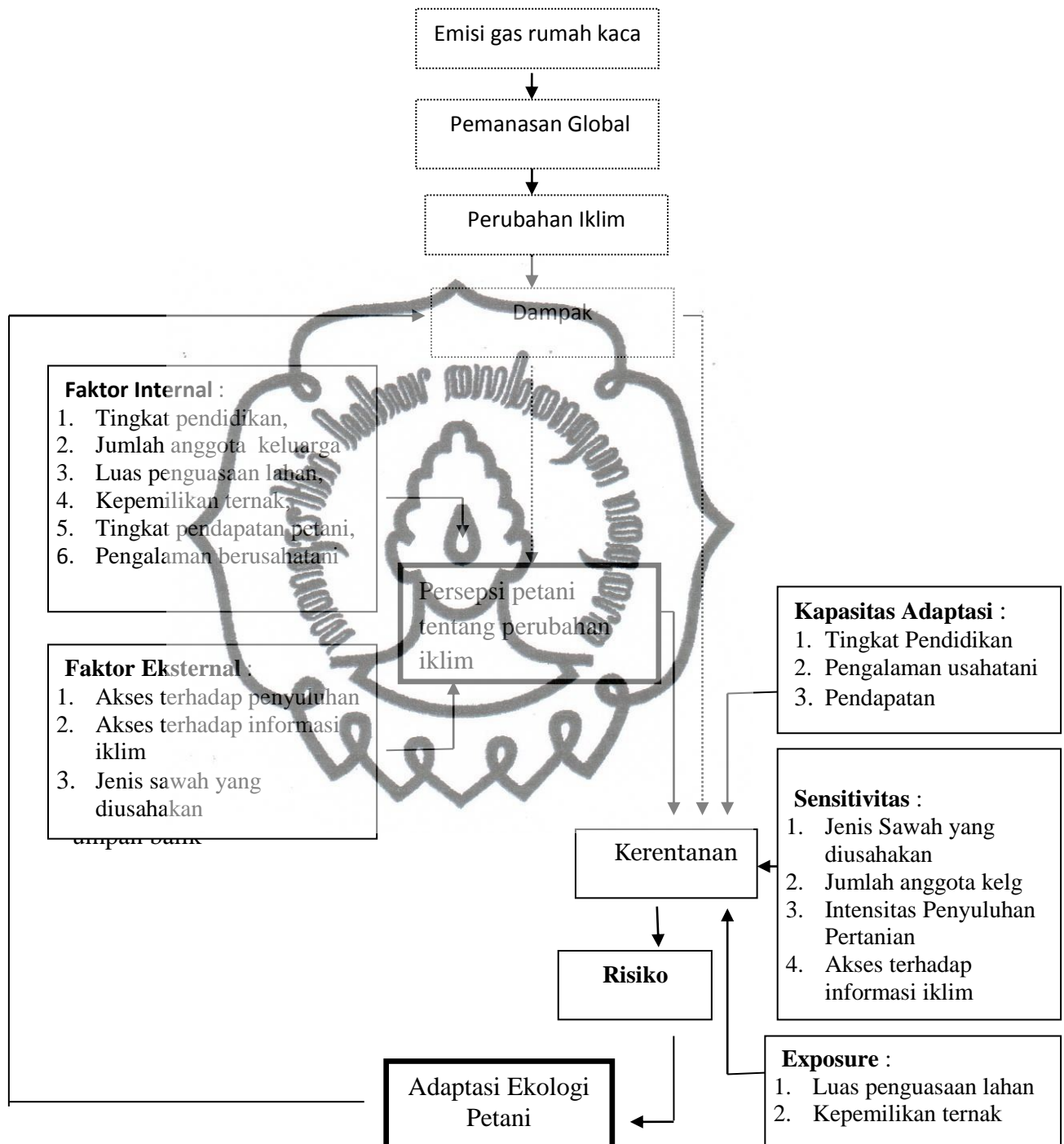


Gambar 1. Tahapan Aktivitas Penyusunan Model Adaptasi Petani terhadap Perubahan Iklim

Sekumpulan kondisi atau keadaan tersebut dapat berupa fisik, sosial ekonomi petani maupun lingkungan. Secara garis besar, kerentanan suatu sistem (usahatani) dipengaruhi oleh tiga komponen, yaitu kapasitas adaptasi, sensitivitas dan keterpaparan (*exposure*).

Kapasitas adaptasi adalah keseluruhan kekuatan dan sumberdaya yang dimiliki oleh petani yang dapat digunakan untuk mengurangi dampak negatif dan mampu melakukan adaptasi perubahan iklim. Variabel yang termasuk dalam kapasitas adaptasi adalah tingkat pendidikan, pengalaman berusahatani, pendapatan baik dalam usahatani maupun luar usahatani. Sensitivitas adalah kepekaan petani dan usahatannya dalam menghadapi adanya perubahan iklim. Variabel yang termasuk dalam sensitivitas adalah jenis sawah yang diusahakan, jumlah anggota keluarga, aktivitas petani dalam organisasi sosial, akses terhadap informasi iklim. Keterpaparan menunjukkan seberapa besar sistem usahatani dan petani terkena langsung dengan adanya dampak perubahan iklim. Variabel yang termasuk pada keterpaparan adalah luas penguasaan lahan sawah, dan kepemilikan ternak. Secara sederhana kerangka pikir hubungan antar variabel yang diperkirakan mempengaruhi strategi adaptasi petani terhadap perubahan iklim dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada dasarnya petani dapat dikelompokkan menjadi dua dilihat dari sikapnya terhadap perubahan iklim, yaitu petani yang melakukan adaptasi dan petani yang tidak melakukan adaptasi. Bagi petani yang melakukan adaptasi maka pada tahap awal ia akan mengeluarkan biaya dengan harapan produksi usahatannya tetap stabil atau meningkat. Petani yang melakukan adaptasi diprediksikan pada periode berikutnya akan terjadi peningkatan pendapatan atau minimal tidak terjadi penurunan karena adanya perubahan iklim. Sebaliknya petani yang tidak melakukan adaptasi berarti tidak mengeluarkan biaya untuk melakukan adaptasi, sehingga kemungkinan pendapatan pada jangka pendek akan menurun. Bahkan pada jangka panjang dapat diprediksikan pendapatan petani yang tidak melakukan adaptasi terhadap perubahan iklim akan menurun.



Gambar 2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Adaptasi Ekologi Petani terhadap Perubahan Iklim

C. Hipotesis

1. Diduga faktor internal dan faktor eksternal mempunyai pengaruh pada persepsi petani tentang perubahan iklim.
2. Diduga kapasitas adaptasi, sensitivitas dan keterpaparan (*exposure*) mempunyai pengaruh pada tingkat risiko petani dalam mengelola usahatannya.
3. Diduga kapasitas adaptasi, sensitivitas, keterpaparan (*exposure*) dan tingkat risiko mempunyai pengaruh pada strategi adaptasi petani terhadap perubahan iklim.
4. Diduga petani yang melakukan adaptasi terhadap perubahan iklim mempunyai produksi lebih tinggi dibandingkan petani yang tidak melakukan adaptasi terhadap perubahan iklim.

