

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Isu perubahan iklim semakin menjadi perhatian semua pihak sejak diselenggarakannya Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) Bumi di Rio de Janeiro pada tahun 1992. Pada konferensi tersebut salah satu materi yang dibahas adalah permasalahan perubahan iklim. Melalui pertemuan di Rio de Janeiro inilah dihasilkan kesepakatan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) yang menjadi penyebab terjadinya perubahan iklim (Wardhana, 2010). Sebenarnya emisi gas rumah kaca tidak secara langsung mengakibatkan terjadinya perubahan iklim. Akan tetapi emisi gas rumah kaca yang terjadi akan mengakibatkan terjadinya peningkatan suhu rata-rata global atau yang lebih dikenal dengan pemanasan global dan selanjutnya menyebabkan terjadinya perubahan iklim.

Negara-negara anggota PBB telah sepakat untuk menghambat terjadinya perubahan iklim dengan cara mengurangi emisi gas rumah kaca. Protokol Kyoto yang merupakan hasil pembicaraan negara-negara anggota PBB tahun 1997 di Kyoto menyepakati untuk mengurangi besarnya emisi gas rumah kaca. Gas rumah kaca tersebut adalah karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), oksida nitrat (N_2O), sulfur heksafluorida (SF_6), hidrofluorokarbon (HFCs) dan perfluorokarbon (PFCs) (Wardhana, 2010). Aktivitas ekonomi dalam bentuk penggunaan bahan bakar fosil yang berlebihan dan adanya perubahan tata guna atau alih fungsi lahan dari hutan menjadi fungsi lain seperti perkebunan, pertanian, pemukiman atau industri telah mengemisi gas rumah kaca ke atmosfer. Hasil kajian *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) menyebutkan bahwa aktivitas manusia sebagai penyebab utama dari adanya pemanasan global (IPCC, 2007). Kondisi ini yang memicu terjadinya perubahan iklim atau perubahan iklim dengan dampak yang lebih besar.

Menurut *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), yang dimaksud dengan perubahan iklim adalah setiap perubahan dalam iklim pada suatu selang

waktu tertentu, yang diakibatkan oleh adanya variasi alamiah atau karena aktivitas manusia (*anthropogenic*) (IPCC, 2001). Perubahan iklim pada umumnya ditandai dengan perubahan temperatur, perubahan pola hujan dan kenaikan permukaan air laut yang pada tahap berikutnya berpengaruh pada kesehatan manusia, pertanian, sumberdaya air dan berbagai sektor kehidupan lainnya (Surmaini *et al.*, 2011).

Bank Pembangunan Asia juga meperkirakan bahwa secara garis besar bidang yang akan merasakan dampak yang besar dengan adanya perubahan iklim adalah pertanian, sumberdaya air, kehutanan, ekosistem, dan kesehatan (ADB, 2009). Bidang-bidang tersebut dikatakan akan merasakan dampak yang besar, karena pada dasarnya kelima bidang tersebut sangat erat kaitannya dengan aspek lingkungan. Bidang kesehatan, misalnya, akan sangat terpengaruh dengan adanya perubahan kondisi lingkungan. Perubahan iklim dapat berdampak langsung maupun tidak langsung terhadap kesehatan manusia (Kemana, 2007). Perubahan suhu yang ekstrim panas maupun dingin dapat mengakibatkan seseorang menjadi sakit atau bahkan meninggal. Ini adalah gambaran pengaruh langsung dari adanya perubahan iklim terhadap kesehatan manusia. Sedangkan pengaruh tidak langsung dapat dicontohkan, pada kondisi iklim yang tidak menguntungkan memicu munculnya vektor tertentu yang dapat mengganggu kesehatan manusia dan dapat menurunkan produktivitas. Kondisi inilah yang menempatkan bidang kesehatan dapat merasakan dampak yang besar karena adanya perubahan iklim. Bidang pertanianpun sangat terpengaruh dengan adanya perubahan iklim.

Kegiatan pertanian umumnya sangat sensitif pada adanya variasi perubahan iklim. Perubahan iklim global akan berakibat pada terjadinya perubahan pola dan distribusi curah hujan. Dampak adanya perubahan pola dan distribusi curah hujan adalah terjadinya pergeseran awal musim dan periode masa tanam. Hasil penelitian Runtunuwu dan Syahbudin (2007) menunjukkan bahwa penurunan curah hujan dapat menurunkan potensi satu periode masa tanam padi. Temuan ini memberikan bukti bahwa perubahan iklim dapat menurunkan produksi maupun produktivitas pertanian.

Penurunan Produksi dan produktivitas padi tersebut tentu saja dapat mengganggu ketahanan pangan.

Kondisi cuaca yang tidak menentu akan mengakibatkan tanaman akan tumbuh dengan tidak baik. Sebagaimana diketahui bahwa perubahan suhu udara dapat mengganggu pertumbuhan tanaman dan dapat menurunkan produksi (Furuya and Koyama, 2005, Smit and Skinner, 2002) . Lars (2007) menyebutkan bahwa peningkatan suhu menyebabkan peningkatan transpirasi yang selanjutnya menurunkan produktivitas tanaman pangan. Hasil penelitian Peng *et al.*, (2004) menyebutkan bahwa setiap peningkatan suhu 1^o C akan menurunkan produksi tanaman padi sampai 10 persen. Perubahan cuaca juga berdampak pada munculnya hama dan penyakit tanaman baru yang sebelumnya tidak diperkirakan (Wiyono, 2007). Serangan hama dan penyakit tersebut tentu saja semakin menurunkan produksi pertanian (Chakraburty, S., and Newton A.C., 2011).

Perkiraan Bank Dunia menyebutkan bahwa perubahan iklim akan mengakibatkan kesuburan tanah menurun 2-8 persen dalam jangka panjang. Dampak berikutnya akan terjadi penurunan produksi tahunan padi sebesar 4 persen, kedelai sebesar 10 persen dan jagung sebesar 50 persen (PEACE, 2007). Pada akhirnya tentu saja akan berpengaruh pada terganggunya ketahanan pangan baik secara makro maupun mikro (Edame *et al.*, 2011). Bagi Indonesia, dampak negatif perubahan iklim terhadap sektor pertanian secara luas akan mengganggu perekonomian nasional. Hal ini dikarenakan sektor pertanian masih memberikan kontribusi yang besar terhadap perekonomian nasional. Selain sebagai sumber mata pencaharian penduduk, sektor pertanian juga menjadi penyedia bahan baku pada sektor lainnya.

Kontribusi sektor pertanian pada Produk Domestik Bruto Indonesia atas dasar harga konstan tahun 2000, pada tahun 2010 sebesar Rp 304,7 triliun dan meningkat menjadi Rp 313,7 triliun pada tahun 2011. Bila dilihat berdasarkan persentasenya, kontribusi sektor pertanian pada tahun 2010 sebesar 15,31 persen dan mengalami

penurunan menjadi 14,72 persen pada tahun 2011. Meskipun demikian kontribusi sektor pertanian tersebut tetap menduduki peringkat kedua setelah sektor industri pengolahan yang memberikan kontribusi sebesar 24,79 persen pada tahun 2010 menjadi 24,28 persen pada tahun 2011 (Badan Pusat Statistik, 2012). Penduduk yang menggantungkan hidupnya dari sektor pertanian juga masih cukup besar. Data Badan Pusat Statistik menyebutkan bahwa pada tahun 2011 sebanyak 36,54 juta orang tenaga kerja Indonesia yang bekerja di sektor pertanian. Bila dibandingkan dengan sektor lain, pertanian dapat menyerap sekitar 33,32 persen dari seluruh kesempatan kerja yang tersedia. Dari keseluruhan tenaga kerja yang diserap di sektor pertanian sebanyak 50,40 persen tenaga kerja diserap pada sub sektor tanaman pangan (Kementerian Pertanian, 2012). Sebagaimana kita ketahui bahwa para pengelola pertanian tanaman pangan sebagian besar adalah para petani kecil dengan segala keterbatasan sumberdaya yang dimiliki. Berdasarkan gambaran tersebut dapat disimpulkan bahwa para petanilah yang paling merasakan dampak negatif dari perubahan iklim global.

Petani perlu arahan agar dalam melaksanakan usahatani selalu memperhatikan adanya berbagai perubahan yang terjadi khususnya perubahan iklim. Pengetahuan petani tentang keterkaitan perubahan iklim dengan usahatannya dapat dikatakan sangat beragam. Keragaman pengetahuan ini dikarenakan latar belakang sosial ekonomi yang berbeda antara satu petani dengan lainnya. Selain itu terbatasnya teknologi budidaya lokal yang adaptif terhadap perubahan iklim juga sering menjadikan petani mengalami kesulitan dalam melakukan adaptasi. Meskipun demikian tidak berarti petani sama sekali tidak memahami adanya perubahan iklim. Karena pada kenyataannya terdapat petani yang telah melakukan adaptasi terhadap perubahan iklim, meskipun petani tersebut tidak menyadarinya. Hasil penelitian Sylviani dan Sakuntaladewi (2010) di Taman Nasional Baluran menunjukkan bahwa para petani tidak mengetahui mengenai makna istilah perubahan iklim, akan tetapi mereka merasakan terjadinya perubahan musim. Mereka merasakan bahwa musim

penghujan dirasa menjadi lebih pendek, musim kemarau menjadi lebih panjang, ketersediaan air untuk pertanian semakin berkurang dan suhu udara dirasakan menjadi lebih panas. Ini semua sebenarnya merupakan tanda-tanda adanya perubahan iklim. Untuk mengatasi adanya perubahan tersebut petani di Taman Nasional Baluran melakukan penyesuaian musim tanam, perubahan pola tanam, pembuatan bangunan teknis berupa sumur, saluran irigasi, dan dam.

Penelitian yang dilakukan di Taman Nasional Baluran tersebut memberikan gambaran bahwa petani pada dasarnya sudah melakukan penyesuaian pada usahataniya apabila mengalami perubahan lingkungan. Petani dalam melakukan adaptasi pada umumnya akan memilih teknologi lokal atau teknologi sederhana yang mudah diterapkan pada usahataniya. Hal ini biasanya disesuaikan dengan tingkat pengetahuan dan sumberdaya yang dimiliki petani. Hasil penelitian Maharjan *et al.* (2011), juga menyebutkan bahwa penyesuaian usahatani yang dilakukan petani karena adanya perubahan iklim biasanya menggunakan teknologi lokal yang sesuai dengan pengetahuan dan ketrampilan petani. Kebiasaan petani mempertahankan usahataniya dalam pengaruh perubahan cuaca dapat berbeda antara satu wilayah dengan wilayah lainnya.

Petani selaku pengelola usahatani pada dasarnya merupakan salah satu kelompok yang paling merasakan dampak akibat perubahan iklim. Upaya melakukan adaptasi telah dilakukan oleh petani untuk mengantisipasi dampak negatif dari terjadinya perubahan iklim. Tanpa melakukan adaptasi, perubahan iklim akan mengakibatkan kerugian yang lebih besar (Gbetibouo, 2009). Dengan keterbatasan sumberdaya yang dimiliki, petani lebih mementingkan menggunakan teknologi lokal dalam melakukan adaptasi. Tentu saja petani juga mempertimbangkan keuntungan maupun kerugian yang dirasakan dalam memilih teknologi lokal untuk melakukan adaptasi. Faktor sosial, ekonomi dan lingkungan menjadi pertimbangan petani dalam memilih strategi adaptasi akibat perubahan iklim (Dhaka *et al.*, 2010).

Kebiasaan petani di wilayah Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Cemoro, DAS Bengawan Solo tentu saja juga mempunyai cara khusus untuk mempertahankan keberhasilan usahatannya dalam paparan pengaruh perubahan iklim. Petani tentunya juga telah melakukan adaptasi akibat perubahan iklim pada usahatannya sesuai dengan kondisi lokal yang dirasakan. Sebagaimana diketahui bahwa DAS merupakan ekosistem, yang mana unsur organisme dan lingkungan biofisik serta unsur kimiawi berinteraksi secara dinamis. Oleh karena itu kelestarian pengelolaan DAS sangat tergantung dari adanya hubungan yang seimbang antar unsur-unsur yang ada didalam wilayah DAS. Pengelolaan DAS juga harus memperhatikan pemahaman konsep daur hidrologi pada wilayah tersebut. Konsep daur hidrologi DAS menjelaskan bahwa air hujan langsung sampai ke permukaan tanah untuk kemudian terbagi menjadi air larian, evaporasi dan air infiltrasi yang kemudian akan mengalir ke sungai sebagai debit air. Sejalan dengan adanya konsep daur hidrologi DAS tersebut, maka wilayah DAS sangat terpengaruh adanya perubahan iklim global, yang dampaknya juga akan dirasakan oleh petani di wilayah tersebut.

Hasil penelitian Komariah (2012), yang dilakukan di sebagian wilayah sub DAS Cemoro, DAS Bengawan Solo menunjukkan adanya kecenderungan terjadinya perubahan iklim, yang ditunjukkan dari adanya perubahan curah hujan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa di wilayah Kecamatan Gondangrejo yang merupakan bagian hilir dan pengamatan di Lanud Adi Sumarmo yang merupakan wilayah tengah dari Sub DAS Cemoro telah mengalami penurunan pola jumlah curah hujan dari 2000 s.d. 2500 mm pada sebelum tahun 1960 menjadi 1500 s.d. 2000 mm setelah tahun 1980. Selama dua dekadetersebut telah terjadi penurunan jumlah curah hujan rata-rata 500 mm. Penurunan kuantitas dan pola distribusi curah hujan tersebut diikuti juga tidak menentunya pergeseran musim hujan dan kemarau di kedua wilayah tersebut. Ada kecenderungan bahwa awal musim hujan maju dan awal musim kemarau mundur.

Indikator lain yang menunjukkan terjadinya perubahan iklim adalah adanya perubahan klasifikasi agroklimat Oldeman. Berdasarkan klasifikasi agroklimat oldeman di wilayah Gondangrejo maupun di Colomadu (berdekatan dengan Kec Nogosari) termasuk tipe C2 pada sebelum tahun 1960 dan berubah menjadi C3 setelah tahun 1980 (Komariah, 2012). Berdasarkan indikator-indikator tersebut, kiranya dapat dikatakan telah terjadi kecenderungan perubahan iklim di Wilayah Sub DAS Cemoro, DAS Bengawan Solo. Sebagaimana telah disebutkan di atas, dengan adanya perubahan iklim maka petani di Sub DAS Cemoro tentunya telah melakukan adaptasi dalam melakukan pengelolaan usahatannya.

A. Rumusan Masalah

Sebagaimana telah disebutkan bahwa sektor pertanian diprediksikan akan mengalami penurunan produktivitas yang dikarenakan adanya perubahan iklim global. Oleh karena itu perlu berbagai upaya di sektor pertanian untuk mengatasi dampak dari adanya perubahan iklim global. Upaya tersebut harus dilakukan oleh semua pihak yang mempunyai keterkaitan dengan sektor pertanian, baik dari pemerintah, pelaku usaha (swasta) maupun petani. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak negatif dari adanya perubahan iklim global adalah dengan melakukan adaptasi.

Pada dasarnya adaptasi merupakan penyesuaian yang dilakukan pada sistem alam atau manusia dalam menanggapi dampak perubahan iklim yang terjadi atau yang diperkirakan akan terjadi. Pengertian adaptasi mengarah pada semua tindakan dalam menghadapi adanya perubahan iklim yang dimaksudkan untuk mengurangi kerentanan atau tindakan yang disengaja memanfaatkan peluang untuk mendapatkan keuntungan dari dampak perubahan iklim tersebut. Oleh karena itu adaptasi dapat mengurangi kerentanan dan meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim. Tindakan adaptasi dapat dilakukan oleh individu, rumah tangga, komunitas, kalangan bisnis, dan pemerintah (ADB, 2009).

Pemerintah Indonesia pada tahun 2010 telah menyusun roadmap yang tertuang dalam *Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap* untuk menghadapi adanya perubahan iklim global. Berdasar pada *roadmap* sektor pertanian disebutkan bahwa subsektor tanaman pangan paling rentan dalam menghadapi adanya perubahan iklim. Oleh karena itu pemerintah menyusun kebijakan, diantaranya adalah meningkatkan pemahaman petani dalam mengantisipasi perubahan iklim dan meningkatkan kemampuan sektor pertanian dalam beradaptasi terhadap perubahan iklim (Kementerian Pertanian, 2010). Program Adaptasi lebih dipusatkan pada penerapan teknologi adaptif, terutama pada tanaman pangan, seperti penyesuaian pola tanam, penggunaan varietas unggul adaptif terhadap kekeringan, genangan atau banjir, dan umur genjah, serta penganekaragaman pertanian, teknologi pengelolaan lahan, pupuk, air, diversifikasi pangan dan sebagainya. Adapun peran pemerintah dalam program adaptasi perubahan iklim diantaranya melakukan fasilitasi untuk aplikasi teknologi budidaya pertanian yang adaptif terhadap perubahan iklim, peningkatan indeks panen, penurunan resiko gagal panen, peningkatan produktivitas dan kapasitas irigasi (Kementerian Pertanian, 2010).

Keberadaan *roadmap* yang telah disusun tersebut menunjukkan kepedulian pemerintah dalam mengatasi dampak perubahan iklim. Strategi umum penanggulangan dampak perubahan iklim pada sektor pertanian difokuskan pada tiga hal, yaitu :

1. Program aksi adaptasi pada sub sektor tanaman pangan dalam rangka melestarikan dan memantapkan ketahanan pangan nasional.
2. Program aksi mitigasi pada sub sektor perkebunan melalui pengembangan teknologi ramah lingkungan dan penurunan emisi gas rumah kaca.
3. Sub sektor lain melakukan adaptasi dan mitigasi dengan terlebih dahulu memprioritaskan pencapaian sasaran pembangunan.

Mengacu pada strategi umum tersebut terlihat bahwa strategi adaptasi pada sub sektor tanaman pangan mendapat perhatian khusus oleh pemerintah. Kebijakan pemerintah

terkait dengan perubahan iklim ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan adaptasi petani dalam menghadapi perubahan iklim. Hal ini adalah wajar, mengingat upaya mempertahankan ketahanan pangan adalah suatu keharusan untuk menjaga stabilitas perekonomian nasional. Oleh karena itu *roadmap* yang telah disusun perlu penjabaran, agar dapat lebih diimplementasikan oleh semua pemangku kebijakan dalam mengantisipasi dampak negatif dari perubahan iklim.

Sebagai tindak lanjut dari *roadmap* yang telah disusun, maka Kementerian Pertanian pada tahun 2011 mengeluarkan buku Pedoman Umum Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian (Kementerian Pertanian, 2011). Adapun tujuan adanya pedoman umum tersebut adalah :

1. Memberikan arahan dan meningkatkan pemahaman dalam mengidentifikasi dampak perubahan iklim.
2. Mendorong dan mengarahkan upaya dan program aksi adaptasi pertanian untuk mengurangi atau memanfaatkan variabilitas dan dampak perubahan iklim.
3. Mendorong dan mengarahkan upaya identifikasi teknologi *existing* dan sederhana (*indigenous technology* dan *local wisdom*), serta perakitan teknologi yang adaptif terhadap perubahan iklim.
4. Mengembangkan sistem informasi iklim dan diseminasi teknologi yang inovatif dalam menghadapi dampak perubahan iklim.

Strategi adaptasi yang dilakukan pemerintah dapat dikelompokkan menjadi dua. Pertama bersifat struktural dan kedua bersifat non-struktural. Strategi yang bersifat struktural adalah kegiatan meningkatkan ketahanan sistem produksi pangan dari dampak perubahan iklim melalui upaya perbaikan kondisi fisik, seperti pembangunan dan perbaikan jaringan irigasi, pembangunan dam, waduk, dan embung. Strategi yang bersifat non-struktural adalah melalui pengembangan teknologi budidaya yang lebih toleran terhadap cekaman iklim, penguatan kelembagaan dan peraturan, pemberdayaan petani dalam memanfaatkan informasi iklim untuk mengatasi dan

mengantisipasi kejadian iklim ekstrim yang semakin meningkat frekuensinya (Kementerian Pertanian, 2011).

Program adaptasi yang telah disusun pemerintah tersebut akan membawa hasil apabila kebijakan tersebut sesuai dengan yang diharapkan dan diterapkan oleh petani. Pada dasarnya peran pemerintah dalam program adaptasi terhadap perubahan iklim lebih pada tataran kebijakan makro yaitu melakukan fasilitasi untuk aplikasi teknologi budidaya pertanian yang adaptif terhadap perubahan iklim, peningkatan kapasitas irigasi, penurunan resiko gagal panen, peningkatan indeks panen, dan peningkatan produktivitas. Pemerintah melakukan kajian dalam rangka memberikan kemudahan kepada petani untuk melakukan adaptasi pada usahatani yang disebabkan oleh perubahan iklim. Penyediaan varietas yang tahan terhadap kelebihan ataupun kekurangan air, merupakan salah satu bentuk peran pemerintah dalam menyediakan sarana produksi pertanian bagi petani dalam melakukan adaptasi terhadap perubahan iklim. Rekayasa budidaya tanaman dengan memajukan atau mengundurkan waktu tanam, teknik pengelolaan air yang menyesuaikan kondisi lingkungan, pengelolaan hama yang lebih ramah terhadap lingkungan merupakan beberapa teknologi yang disediakan oleh pemerintah dalam rangka menghadapi perubahan iklim.

Meskipun pemerintah melalui Kementerian Pertanian telah menyediakan berbagai fasilitas maupun teknologi budidaya yang dapat dimanfaatkan petani dalam melakukan adaptasi usahatani terhadap perubahan iklim, tidak berarti petani akan langsung menerapkan begitu saja fasilitas dan teknologi tersebut. Berbagai hal masih menjadi pertimbangan petani dalam menerapkan strategi adaptasi terhadap perubahan iklim pada usahatani. Latar belakang sosial ekonomi dan ketersediaan sumberdaya yang dimiliki petani menjadi salah satu pertimbangan dalam melakukan adaptasi karena perubahan iklim. Aktivitas untuk mempertahankan keberhasilan usahatani karena perubahan iklim merupakan strategi adaptasi yang dilakukan oleh petani. Kebiasaan petani dalam memenuhi ketersediaan air untuk tanamannya,

penyesuaian pola tanam, penyesuaian waktu mulai tanam, perubahan varietas maupun jenis tanaman merupakan beberapa kegiatan adaptasi yang diperkirakan dapat dilakukan sebagai akibat dari perubahan iklim. Tentu saja masih ada aktivitas lain yang dilakukan petani untuk mempertahankan keberhasilan usahatannya akibat dari adanya perubahan iklim.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelaahan lebih mendalam strategi adaptasi yang dilakukan oleh petani yang bersifat spesifik lokal untuk menghadapi perubahan iklim di Sub DAS Cemoro. Selain itu perlu dikaji pula berbagai faktor sosial, ekonomi dan lingkungan yang menjadi pertimbangan petani dalam melakukan adaptasi terhadap perubahan iklim sebagai cerminan dari tingkat kerentanan yang dirasakan. Lebih rinci permasalahan yang akan dikaji pada penelitian ini meliputi :

1. Faktor-faktor apakah yang mempengaruhi persepsi petani tentang perubahan iklim yang sudah dan sedang terjadi ?
2. Faktor-faktor apakah yang mempengaruhi tingkat resiko yang dirasakan petani karena pengaruh perubahan iklim ?
3. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi petani dalam melakukan strategi adaptasi terhadap perubahan iklim pada usahatannya ?
4. Bagaimanakah model adaptasi ekologis petani sebagai strategi dalam menghadapi perubahan iklim ?

B. Tujuan Penelitian

1. Mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi persepsi petani tentang perubahan iklim.
2. Mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat resiko yang dirasakan petani karena adanya perubahan iklim.
3. Mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi strategi adaptasi petani dalam menghadapi perubahan iklim
4. Menyusun model adaptasi ekologis petani sebagai strategi dalam menghadapi perubahan iklim.

C. Manfaat Penelitian

1. Sebagai rujukan bagi peneliti lain dalam melakukan kajian tentang perubahan iklim
2. Sebagai acuan kebijakan pemerintah melakukan fasilitasi kepada petani dalam melakukan adaptasi terhadap perubahan iklim global.
3. Tersusunnya model adaptasi petani dalam menghadapi perubahan iklim global
4. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar doktor pada Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret

