

Persepsi dan Adaptasi Petani Sayuran Terhadap Perubahan Iklim di Sulawesi Selatan (*Vegetable Farmers' Perception on Adaptation to Climate Change in Lowland and Highland Areas of South Sulawesi*)

Witono Adiyoga¹⁾ dan Liferdi Lukman²⁾

¹⁾Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jln. Tangkuban Parahu No. 517 Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia 40391

²⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat, Jln. Kayuambon No. 80, Kotak Pos 8495, Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia 40391

E-mail: adiyogawitono@gmail.com

Diterima: 16 Januari 2017; direvisi: 20 Juli 2017 diterbitkan: 16 November 2017

ABSTRAK. Perubahan iklim di Indonesia dalam jangka menengah ke depan akan menjadi ancaman serius bagi ketahanan pangan. Penelitian survey dilaksanakan di ekosistem dataran tinggi dan rendah Sulawesi Selatan (mencakup tiga pola musim yaitu sektor barat, peralihan, dan timur) pada bulan Juni-Agustus 2012. Pada setiap ekosistem, 110 petani dipilih secara acak, sehingga total responden adalah 220 petani sayuran. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara menggunakan kuesioner terstruktur. Penelitian ini diarahkan untuk mempelajari adaptasi aktual yang dilakukan pada tingkat usahatani, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi kendala adaptasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 36 opsi adaptasi yang ditawarkan, mayoritas responden mempersepsi 30 opsi (misalnya, penghematan penggunaan air, penggunaan varietas tahan hama penyakit, dsb.) sebagai cara adaptasi yang potensial atau relevan untuk dilaksanakan di semua pola musim. Sementara itu, opsi-opsi yang dipersepsi beragam (relevan/tidak relevan) oleh responden di pola-pola musim yang berbeda di antaranya adalah penggunaan tanaman penutup, penggunaan varietas tanaman toleran salinitas, dsb. Opsi-opsi adaptasi (misalnya, penanaman pada awal musim hujan, penerapan rotasi tanaman, dsb.) diklaim telah dilaksanakan oleh proporsi responden yang lebih tinggi secara konsisten pada semua pola musim. Opsi-opsi lainnya (misalnya, penggunaan tanaman penutup, penggunaan varietas toleran salinitas, dsb.) dipersepsi secara beragam. Mayoritas petani responden mempersepsi perlunya dukungan teknologi untuk opsi-opsi, misalnya penerapan pengolahan tanah minimum, penggunaan pestisida hayati, dsb. Sementara itu, untuk opsi-opsi lain, misalnya mencari informasi lengkap tentang perubahan iklim dan lebih giat untuk mendapatkan pekerjaan paruh waktu di luar pertanian, dipersepsi beragam antarpola musim. Keberagaman persepsi antarpola musim pada dasarnya menunjukkan pengaruh spesifik lokasi usahatani. Analisis selanjutnya menunjukkan bahwa faktor pendidikan, usia, dan luas lahan garapan sangat berpengaruh terhadap pengambilan keputusan petani untuk melaksanakan/tidak melaksanakan opsi adaptasi. Sementara itu, tiga faktor sikap yang pengaruhnya paling dominan adalah sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap penurunan kualitas hidup, sikap berkaitan dengan perlunya perhatian lebih terhadap perubahan iklim, dan sikap berkaitan dengan kapasitas adaptasi petani. Sebagian besar petani secara konsisten mempersepsi tiga hal yang berdasarkan urutan kepentingannya menjadi kendala utama adaptasi, yaitu perhatian dan kebijakan pemerintah yang masih lemah, harga sarana/input produksi yang mahal, dan tidak tersedia teknologi budidaya yang dirancang untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim. Upaya sosialisasi/kampanye yang bersifat informatif dan edukatif perlu terus dilakukan untuk mengembangkan strategi pengelolaan risiko iklim dan meningkatkan keterampilan serta pengetahuan petani agar dapat menghadapi variabilitas dan perubahan iklim secara lebih baik.

Kata kunci: Persepsi; Opsi adaptasi; Perubahan iklim; Sayuran; Pola musim

ABSTRACT. Climate change in Indonesia in the next medium-term will become a serious threat to food security. A survey was carried out in lowland and highland vegetable production centers of South Sulawesi (covering three season patterns: west, transition, and east) in June-August 2012. In each eco-system, 110 respondents were randomly selected and in total 220 respondents participated in the survey. Data were gathered through interviews by using a structured questionnaire. The study was aimed at assessing actual adaptation to climate change at the farmers' level and identifying constraining factors to the adoption of adaptation options. Results shows that 30 out of 36 listed options, such as conserving the use of water, the use of pest/disease resistant varieties, etc., are potential/relevant adaptation options as perceived by most respondents. Meanwhile, in different season pattern, farmers' perceptions vary regarding for instance the use of cover crop, the use of varieties tolerant to salinity, etc. Most farmers in all season patterns claim that they have implemented some adaptation options, such as planting early in the beginning of rainy season, the use of crop rotation system, etc. However, farmers' perceptions vary regarding the use of cover crop, the use of varieties tolerant to salinity, etc. Majority of respondents perceive the need of technological supports for some options, such as the use of minimum tillage, the use of natural or biopesticide, etc. In the meantime, among different season patterns, farmers' perceptions vary regarding the option of looking for complete climate change information, looking for off-farm part-time jobs, etc. Farmers' perceptions that vary are actually reflecting their response to different farm location specificity. Further analysis suggests that respondents' education, age, and land size significantly affect farmers' decision whether implementing a particular adaptation option or not. Three attitude factors that also show significant influence are attitude towards impact on decreasing quality of life, attitude towards the need for more attention to climate change, and attitude towards farmers' adaptive capacity. Based on rank of importance, the three main constraints of adaptation are low attention and weak government policies regarding climate change problems, expensive price of production inputs and unavailability of specific technologies designed to adapt to climate change. Informative and educational campaign should be continuously carried out to develop climate risk management strategy and improve farmers' skill and knowledge to better coping with climate variability and climate change

Keywords: Perception; Adaptation options; Climate change; Vegetable; Season pattern

Penelitian mutakhir tentang perubahan iklim telah mencatat berbagai dampak perubahan iklim terhadap pengelolaan sektor pertanian dan sumber daya alam yang berpotensi ancaman terhadap ketahanan pangan di negara-negara Afrika, Asia, dan Amerika Latin (Mendelsohn 2008; Speranza 2010; Islam 2013). Negara-negara sedang berkembang lebih rentan terhadap dampak perubahan iklim dibanding negara-negara maju karena predominansi pertanian tadah hujan, kelangkaan modal untuk melakukan adaptasi, *baseline* iklim lebih hangat, serta ekspose lebih tinggi terhadap kejadian-kejadian ekstrim (Chapagain *et al.* 2009, Mertz *et al.* 2009, Manandhar *et al.* 2011, Calzadilla *et al.* 2013, Bheemanagoud *et al.* 2013, Sarr *et al.* 2015). Secara bertahap berbagai bukti telah terakumulasi sehubungan dengan keterkaitan antara pemanasan global, perubahan pola iklim dengan berbagai bencana, terutama yang terfokus pada semakin tidak dapat diramalkannya musim hujan monsoon (Haylock *et al.* 2001, Hamada *et al.* 2002, Adrian & Susanto 2003, Morton *et al.* 2007, Naylor *et al.* 2007, Robertson *et al.* 2007, Syaikat 2011). Beberapa studi menunjukkan perubahan iklim yang terjadi di Indonesia telah mengakibatkan: (1) rerata tahunan suhu udara meningkat 0,3°C, (2) presipitasi tahunan menurun sebesar 2–3%, (3) pola presipitasi berubah; terjadi penurunan curah hujan tahunan di wilayah selatan dan peningkatan presipitasi di wilayah utara; (4) presipitasi musiman (musim basah dan kering) berubah; curah hujan di musim basah di wilayah selatan meningkat, sedangkan curah hujan di musim kering di wilayah utara Indonesia menurun (Hulme & Sheard 1999, Boer & Faqih 2004).

Sektor pertanian, seperti halnya sentra produksi sayuran di Sulawesi Selatan, secara alami merupakan salah satu sektor yang paling rentan terhadap risiko maupun dampak perubahan iklim global (Aydinalp & Cresser 2008, Malla 2008, Mubaya *et al.* 2010, Thompson *et al.* 2010, Sofoluwe *et al.* 2011, Kangalawe & Lyimo 2013, Challinor *et al.* 2014). Adaptasi merupakan komponen penting dari pengkajian dampak serta kerentanan akibat perubahan iklim. Berbagai studi menunjukkan bahwa tanpa adaptasi, perubahan iklim secara umum akan berakibat sangat merusak terhadap sektor pertanian (Bryan *et al.* 2009, Fazey, I 2010, Ozor *et al.* 2012, Ramirez-Villegas *et al.* 2012, Anwar *et al.* 2013). Sampai sejauh mana, sistem produksi pertanian akan dipengaruhi oleh perubahan iklim akan sangat bergantung pada kapasitas adaptasi dari sistem tersebut (melakukan penyesuaian atau pengaturan) agar dapat memoderasi potensi kerusakan, mengambil keuntungan dari peluang yang ada, atau menghadapi konsekuensi yang timbul. Dengan demikian, kapasitas adaptasi dari suatu sistem,

misalnya sistem produksi sayuran di Sulawesi Selatan, pada dasarnya mencerminkan kemampuan sistem tersebut memodifikasi karakteristik atau perilaku yang dimiliki untuk merespons perubahan-perubahan kondisi eksternal secara lebih baik (Smit & Skinner 2002, Grothmann & Patt 2005, Rodima-Taylor *et al.* 2011).

Adaptasi adalah salah satu dari opsi kebijakan berkenaan dengan perubahan iklim yang memengaruhi aktivitas pengembangan (Tanner & Mitchell 2008, Reidsmaa *et al.* 2010, Semenza *et al.* 2011, Bryan *et al.* 2013, Wahaa *et al.* 2013). Adaptasi petani terhadap perubahan iklim berhubungan dengan pengaturan-pengaturan terhadap praktek, proses, dan sistem untuk meminimalkan dampak negatif perubahan iklim pada saat sekarang dan masa depan. Adaptasi dapat direncanakan atau timbul dengan sendirinya, semata-mata berdasarkan pengalaman dan kondisi yang berlangsung. Adaptasi petani terhadap perubahan iklim tidak akan terjadi tanpa pengaruh dari faktor sosial-ekonomi, budaya, politik, geografi, ekologi, dan kelembagaan yang membentuk interaksi antara manusia dengan lingkungannya (Pouliotte *et al.* 2009, Stringer *et al.* 2010, Eriksen *et al.* 2011, Otto-Banaszak *et al.* 2011, Arbuckle Jr. *et al.* 2013, Nelson *et al.* 2014). Keberlanjutan dari suatu adaptasi bergantung pada kapasitas adaptif, pengetahuan, keterampilan, kemantapan kehidupan, sumber daya, dan kelembagaan yang dapat diakses dalam rangka mempraktekkan strategi adaptasi yang efektif (Adger *et al.* 2003, Adger *et al.* 2009, Deressa *et al.* 2009, Deressa *et al.* 2011, Maponya & Mpandeli 2013, Niles *et al.* 2015). Sementara itu, kapasitas adaptif dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti pengetahuan tentang perubahan iklim, aset, akses terhadap teknologi tepat guna, kelembagaan, kebijakan, dan persepsi. Persepsi lingkungan merupakan salah satu elemen kunci yang memengaruhi adopsi strategi adaptasi. Tindakan atau aksi yang mengikuti persepsi terhadap perubahan iklim dihela oleh berbagai proses yang berbeda, misalnya persepsi risiko perubahan iklim, kepemilikan sumber daya, nilai-nilai budaya, lingkungan kelembagaan, dan politis (Weber 2010, Mongi *et al.* 2010, Lyimo & Kangalawe 2010, McDowell & Hess 2012, Obayelu *et al.* 2014). Pemahaman tentang adaptasi dapat membantu perumusan kebijakan merespons perubahan iklim agar kerentanan sistem terhadap dampaknya dapat dikurangi secara signifikan

Patut diakui bahwa penelitian empiris tentang dampak dan strategi adaptasi terhadap perubahan iklim di subsektor sayuran di Indonesia masih sangat minimal. Pemahaman tentang bentuk dan skala dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian

serta bagaimana petani merespons perubahan tersebut masih sangat terbatas (Naylor *et al.* 2002, Lybbert & Sumner 2012, Wheeler & von Braun 2013, Mendelsohn 2014).

Penelitian ini diarahkan untuk mempelajari adaptasi aktual yang dilakukan pada tingkat usahatani, serta mengidentifikasi faktor-faktor kendala dan penghela terjadinya adaptasi tersebut. Penelitian ini menghipotesiskan bahwa petani melakukan adaptasi sejalan dengan persepsinya tentang perubahan dan variabilitas iklim.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian survey dilaksanakan pada bulan Juni–Agustus 2012 di sentra produksi sayuran Sulawesi Selatan. Keterwakilan petani sayuran di dalam penelitian ini dirancang berdasarkan ekosistem (dataran rendah dan dataran tinggi) dan pola musim (barat, timur, dan peralihan). Sektor barat memiliki pola musim hujan pada periode Oktober–Maret dan musim kemarau pada periode April–September. Sementara itu, sektor timur memiliki pola kebalikannya, yaitu musim hujan pada periode April–September dan musim kemarau pada periode Oktober–Maret, sedangkan daerah-daerah yang memiliki pola musim kombinasi dari keduanya dikenal sebagai sektor peralihan. Mengacu pada kriteria tersebut, untuk setiap ekosistem dipilih dua kabupaten. Keempat kabupaten terpilih tersebut mewakili tiga pola musim. Berdasarkan penarikan contoh terstratifikasi, 220 petani terpilih secara acak dengan distribusi sebagai berikut:

Ekosistem (<i>Ecosystem</i>)	Lokasi (Kabupaten)	Pola musim (<i>Season pattern</i>)	Σ responden
Dataran rendah (<i>Lowland</i>)	Jeneponto	Sektor barat (<i>West sector</i>)	55
	Wajo	Sektor timur (<i>East sector</i>)	55
Dataran tinggi (<i>Highland</i>)	Enrekang	Sektor peralihan (<i>Transition sector</i>)	55
	Gowa	Sektor barat (<i>West sector</i>)	55

Pengumpulan data dilakukan melalui metode wawancara menggunakan kuesioner terstruktur yang mencakup berbagai pertanyaan: (a) profil sosio-demografis responden, (b) persepsi responden tentang adaptasi terhadap perubahan iklim, (c) persepsi responden tentang faktor-faktor yang memengaruhi adaptasi terhadap perubahan iklim, dan (d) persepsi responden tentang kendala upaya adaptasi terhadap dampak perubahan iklim. Berbagai opsi berkaitan dengan adaptasi terhadap perubahan iklim diadaptasi, dimodifikasi, dan dikompilasi dari penelitian-penelitian

terdahulu (Thomas *et al.* 2007, Lyimo & Kangalawe 2010, Onyeneke & Madukwe 2010, Sofoluwe *et al.* 2011, Lybbert & Sumner 2012, Anwar *et al.* 2013).

Pengukuran data nominal dilakukan dengan penetapan angka 1 untuk suatu situasi dan 0 untuk situasi sebaliknya. Skala ordinal diukur dengan metode *Likert scale* skala 1–3 atau 1–5. Untuk kepentingan komputasi, data yang berskala ordinal ditransformasikan ke dalam skala interval menggunakan *method of successive interval* (MSI) (Waryanto & Millafati 2006).

Hubungan antara dua peubah kategorikal dianalisis menggunakan uji Pearson Chi-square. Uji ini membandingkan frekuensi yang diamati dari kategori-kategori tertentu dengan frekuensi yang diharapkan akan diperoleh dari kategori-kategori tersebut berdasarkan peluang acak sempurna. Hipotesis nol (H_0): "tidak terdapat hubungan antara kedua (dua) peubah", sedangkan hipotesis alternatif (H_1): "terdapat hubungan antara dua (kedua) peubah". Untuk menganalisis apakah petani setuju (kategori 1) atau tidak setuju (kategori 2) dengan pernyataan tertentu, alat uji yang digunakan adalah uji binomial. Uji ini juga dapat digunakan untuk menganalisis frekuensi kategori 1 dan kategori 2 dari peubah sikap, dampak, respons dan kendala. Hipotesis nol (H_0) "frekuensi kategori 1 (setuju) lebih tinggi dibanding frekuensi kategori 2 (tidak setuju)". Pada penelitian ini, data dianalisis dengan *two-tailed test*, untuk menguji apakah proporsi frekuensi kategori 1 berbeda dari frekuensi kategori 2.

Faktor-faktor yang memengaruhi keputusan petani untuk melaksanakan atau tidak melaksanakan suatu opsi adaptasi diperiksa dengan menggunakan *binary logistic regression* (Nhemachena & Hassan 2007, Mekelle University 2010). Persamaan regresi ini

menghubungkan peubah tidak bebas *dichotomous* (melaksanakan opsi adaptasi = 1; tidak melaksanakan opsi adaptasi = 0) dengan peubah-peubah bebas profil responden (usia, tingkat pendidikan, luas lahan garapan, status penguasaan lahan, partisipasi dalam pelatihan, pengalaman berusaha), dan sikap responden terhadap perubahan iklim (berkaitan dengan keberadaan perubahan iklim, pengaruh terhadap produktivitas usahatani, pengaruh terhadap keuntungan usahatani, kapasitas adaptasi petani, perlunya perhatian lebih terhadap perubahan iklim, pengaruh terhadap

penurunan kualitas hidup). Sementara itu, urutan kepentingan dari sekumpulan parameter/faktor diidentifikasi melalui “metode urutan kepentingan dengan menggunakan analisis skor bobot berganda” – *ranking method using multiple weighted score analysis* (Rahayu *et al.* 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Sebagian besar responden dalam kisaran usia 30-39 tahun dan 40-49 tahun memiliki latar belakang pendidikan SLTA (Tabel 1). Sementara itu, responden dengan usia lebih muda (20-29 tahun) didominasi oleh petani dengan latar belakang pendidikan SD dan SLTP. Hal ini perlu dicermati lebih lanjut karena ada kecenderungan responden berhenti melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi pada kisaran usia lebih muda. Pengujian Pearson Chi-Square (58,752) mengindikasikan adanya hubungan nyata antara usia dengan pendidikan pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0,01$.

Tabulasi silang antara status penguasaan lahan dengan luas lahan garapan pada Tabel 2 memberikan konfirmasi bahwa kepemilikan adalah status penguasaan lahan dominan untuk hampir semua kisaran luas lahan garapan, bahkan lahan garapan dengan luas di atas 1 hektar dimiliki oleh 13,6% petani responden. Pengujian Pearson Chi-Square (24,170) mengindikasikan tidak adanya hubungan nyata antara status penguasaan lahan dengan luas lahan garapan pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$.

Jenis sayuran yang dinyatakan pernah diusahakan petani cukup beragam. Petani responden di ekosistem dataran tinggi mengusahakan kentang atau tomat sebagai jenis sayuran utama yang diusahakan dalam 5 tahun terakhir. Sementara itu, di ekosistem dataran rendah/medium, jenis sayuran utama yang ditanam petani adalah cabai merah besar atau bawang merah.

Persepsi Petani Tentang Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim

Hasil pengujian binomial menunjukkan bahwa H_0 untuk 30 opsi adaptasi ditolak dengan signifikansi .000 secara konsisten di semua pola musim (Tabel 3). Hal ini

Tabel 1. Tabulasi silang antara usia responden dengan tingkat pendidikan (*Cross tabulation between respondents' age and education level*)

Tingkat pendidikan (<i>Level of education</i>)	Usia responden - tahun (<i>Respondents' age – years</i>)							Total Orang (<i>Person</i>)
	< 20	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	> 70	
Tidak bersekolah	0	0	0	1	0	2	0	3
SD	0	14	21	16	15	8	1	75
SLTP	4	11	17	14	7	2	0	55
SLTA	1	5	34	18	6	1	1	66
S1	0	2	5	8	1	1	0	17
S2	0	0	0	1	0	0	0	1
D1/D2/D3	0	0	1	0	1	1	0	3
Total	5	32	78	58	30	15	2	220

Tabel 2. Tabulasi silang antara luas lahan garapan dengan status penguasaan lahan (*Cross tabulation between land size and land tenure status*)

Luas lahan garapan – m ² (<i>Land size – m²</i>)	Satus penguasaan lahan (<i>Land tenure status</i>)				Total Orang (<i>Person</i>)
	Milik (<i>Owned</i>)	Sewa (<i>Rented</i>)	Milik dan sewa (<i>Owned & rented</i>)	Bagi hasil (<i>Share</i>)	
500– 2.500	23	12	1	1	37
2.501– 5.000	51	15	5	9	80
5.001– 7.500	11	4	2	0	17
7.501–10.000	42	6	2	5	55
10.001–15.000	5	0	0	2	7
15.001–20.000	12	1	0	2	15
25.001–30.000	4	1	1	0	6
30.001–50.000	2	0	0	0	2
> 50.001	1	0	0	0	1
Total	151	39	11	19	220

memberi gambaran bahwa 30 opsi tersebut dipersepsi sebagai cara adaptasi yang potensial atau relevan oleh petani responden. Sementara itu, enam opsi adaptasi lainnya dipersepsi secara beragam oleh responden. Sebagai contoh, opsi adaptasi penggunaan tanaman penutup. Pada pola musim barat, opsi ini disikapi *indiferen*, sedangkan pada pola musim timur, opsi ini dipersepsi potensial/relevan secara nyata pada tingkat kepercayaan 12%. Sementara itu, pada pola peralihan

opsi penggunaan tanaman penutup dipersepsi tidak potensial/relevan.

Hasil pengujian binomial pada Tabel 4 menunjukkan bahwa responden pada semua pola musim secara konsisten telah melaksanakan 11 opsi adaptasi (penghematan penggunaan air; penggunaan sistem irigasi dan drainase yang baik, penggunaan pestisida kimiawi, peningkatan intensitas penyiangan gulma, penyiapan benih dan/atau semaian lebih baik/teliti,

Tabel 3. Persepsi petani tentang potensi atau relevansi opsi adaptasi (*Farmers' perception of relevant adaptation options*)

Opsi adaptasi (<i>Option of adaptation</i>)	Kategori (<i>Category</i>)	Barat (<i>West</i>)		Timur (<i>East</i>)		Peralihan (<i>Transition</i>)	
		N	<i>Exact Sig. (2-tailed)</i>	N	<i>Exact Sig. (2-tailed)</i>	N	<i>Exact Sig. (2-tailed)</i>
Penghematan penggunaan air (<i>Conserving the use of water</i>)	1	77	.000(a)	62	.000(a)	60	.000(a)
	0	3		8		10	
Penggunaan pupuk kandang secara lebih intensif (<i>More intensive use of manure</i>)	1	72	.000(a)	61	.000(a)	68	.000(a)
	0	8		9		2	
Penggunaan kompos/pupuk organik (<i>The use of compost</i>)	1	73	.000(a)	64	.000(a)	60	.000(a)
	0	7		6		10	
Penggunaan varietas tahan hama penyakit (<i>The use of pest/disease resistant varieties</i>)	1	80	.000(a)	67	.000(a)	64	.000(a)
	0	0		3		6	
Penggunaan varietas yang tahan hujan/tahan kekeringan (<i>The use of flood or drought resistant varieties</i>)	1	76	.000(a)	67	.000(a)	56	.000(a)
	0	4		3		14	
Pengolahan tanah berlawanan kontur (<i>Land preparation that is un-parallel of contour</i>)	1	51	.018(a)	51	.000(a)	66	.000(a)
	0	29		19		4	
Penggunaan tanaman penutup (<i>The use of cover crops</i>)	1	39	.911(a)	42	.120(a)	23	.006(a)
	0	41		28		47	
Penerapan pengolahan tanah minimum (<i>The use of minimum tillage</i>)	1	66	.000(a)	54	.000(a)	52	.000(a)
	0	14		16		18	
Penggunaan sistem irigasi dan drainase yang baik (<i>The use of good irrigation and drainage system</i>)	1	68	.000(a)	61	.000(a)	57	.000(a)
	0	12		9		13	
Penggunaan pestisida hayati (<i>The use of natural/bio-pesticides</i>)	1	67	.000(a)	64	.000(a)	58	.000(a)
	0	13		6		12	
Penggunaan pestisida kimiawi (<i>The use of chemical pesticides</i>)	1	76	.000(a)	60	.000(a)	68	.000(a)
	0	4		10		2	
Pengurangan penggunaan input kimiawi (<i>Reducing the use of chemical inputs</i>)	1	70	.000(a)	56	.000(a)	66	.000(a)
	0	10		14		4	
Peningkatan intensitas penyiangan gulma (<i>Increasing weeding intensity</i>)	1	77	.000(a)	63	.000(a)	65	.000(a)
	0	3		7		5	
Penggunaan varietas genjah (periode tanam lebih pendek) (<i>The use of early harvest varieties</i>)	1	78	.000(a)	66	.000(a)	68	.000(a)
	0	2		4		2	
Penggunaan mulsa (<i>The use of mulch</i>)	1	61	.000(a)	57	.000(a)	50	.000(a)
	0	19		13		20	
Penyiapan benih dan/atau semaian yang lebih baik dan teliti (<i>Preparing better seeds or seedlings</i>)	1	80	.000(a)	66	.000(a)	67	.000(a)
	0	0		4		3	
Penanaman benih sedikit lebih dalam dibanding biasanya (<i>Seed planting a bit deeper compared the usual</i>)	1	70	.000(a)	56	.000(a)	53	.000(a)
	0	10		14		17	
Penggunaan varietas toleran panas (<i>The use of heat tolerant varieties</i>)	1	73	.000(a)	63	.000(a)	61	.000(a)
	0	7		7		9	
Penggunaan varietas toleran salinitas (<i>The use of salinity tolerant varieties</i>)	1	32	.093(a)	27	.072(a)	14	.000(a)
	0	48		43		56	

Lanjutan ...

Opsi adaptasi (<i>Option of adaptation</i>)	Kategori (<i>Category</i>)	Barat (<i>West</i>)		Timur (<i>East</i>)		Peralihan (<i>Transition</i>)	
		N	<i>Exact Sig.</i> (<i>2-tailed</i>)	N	<i>Exact Sig.</i> (<i>2-tailed</i>)	N	<i>Exact Sig.</i> (<i>2-tailed</i>)
Penanaman pada awal musim hujan (<i>Planting promptly at the beginning of rainy season</i>)	1	63	.000(a)	55	.000(a)	55	.000(a)
	0	17		15		15	
Penerapan sistem pertanaman ganda atau diversifikasi tanaman (<i>The use of multiple cropping or crop diversification systems</i>)	1	71	.000(a)	62	.000(a)	60	.000(a)
	0	9		8		10	
Penerapan sistem pertanaman tumpang-sari atau tumpang-gilir (<i>The use of inter-cropping or relay cropping systems</i>)	1	68	.000(a)	57	.000(a)	61	.000(a)
	0	12		13		9	
Penerapan sistem pertanaman campuran – tanaman-ternak (<i>The use of crop-livestock systems</i>)	1	53	.005(a)	48	.003(a)	49	.001(a)
	0	27		22		21	
Mengubah waktu tanam (<i>Changing/adjusting the time for planting</i>)	1	73	.000(a)	58	.000(a)	54	.000(a)
	0	7		12		16	
Penggunaan jarak tanam rekomendasi (<i>The use of recommended planting distance</i>)	1	73	.000(a)	62	.000(a)	67	.000(a)
	0	7		8		3	
Menghindari penanaman tanaman sama berturut-turut di lahan yg sama (<i>Avoiding planting the same crop in a row in the same parcel</i>)	1	78	.000(a)	62	.000(a)	70	.000(a)
	0	2		8		0	
Mencari informasi lengkap tentang perubahan iklim (<i>Looking for complete information on climate change</i>)	1	76	.000(a)	65	.000(a)	51	.000(a)
	0	4		5		19	
Melakukan pengaturan atau pengubahan waktu pengolahan tanah (<i>Carrying out time adjustments or changes in land preparation</i>)	1	76	.000(a)	63	.000(a)	57	.000(a)
	0	4		7		13	
Melakukan pengaturan atau pengubahan waktu panen (<i>Carrying out adjustments or changes in harvesting time</i>)	1	67	.000(a)	57	.000(a)	53	.000(a)
	0	13		13		17	
Penanganan hasil panen dengan meminimalkan kehilangan/susut hasil (<i>The use of post-harvest handling that minimizes loss</i>)	1	79	.000(a)	64	.000(a)	69	.000(a)
	0	1		6		1	
Berpindah dari lokasi berisiko tinggi terhadap dampak perubahan iklim (<i>Moving out from very risky location to the climate change impacts</i>)	1	44	.434(a)	45	.022(a)	39	.403(a)
	0	36		25		31	
Pengurangan luas lahan garapan (<i>Reducing the size of land-holding</i>)	1	23	.000(a)	34	.905(a)	28	.120(a)
	0	57		36		42	
Penambahan luas lahan garapan (<i>Adding the size of land-holding</i>)	1	69	.000(a)	50	.000(a)	46	.012(a)
	0	11		20		24	
Berpindah dari kegiatan bertani ke kegiatan pedagang (<i>Changing employment from farmer to trader</i>)	1	51	.018(a)	39	.403(a)	27	.072(a)
	0	29		31		43	
Berpindah dari produksi sayuran ke produksi pangan atau ternak (<i>Changing from producing vegetable to food crop or livestock</i>)	1	47	.146(a)	32	.550(a)	28	.120(a)
	0	33		38		42	
Lebih giat mencari pekerjaan paruh waktu di luar pertanian (<i>More intensive to look for part-time off-farm employment</i>)	1	42	.738(a)	39	.403(a)	38	.550(a)
	0	38		31		32	

(a): probabilitas signifikansi dua-sisi berdasarkan Z approximation

penanaman pada awal musim hujan; mengubah waktu tanam; penggunaan jarak tanam rekomendasi, penerapan rotasi tanaman lebih disiplin, melakukan pengaturan atau pengubahan waktu pengolahan tanah, dan melakukan pengaturan waktu panen). Dua opsi, yaitu penggunaan mulsa dan penggunaan varietas toleran salinitas tidak/belum dilaksanakan oleh

responden secara konsisten di semua pola musim. Sementara itu, pelaksanaan 23 opsi lainnya cenderung dipersepsi beragam oleh responden. Sebagai contoh, responden pada pola musim barat dan peralihan telah melaksanakan opsi penggunaan pupuk kandang, penggunaan kompos, mengurangi penggunaan input kimiawi, penerapan diversifikasi tanaman dan

Tabel 4. Persepsi petani berkenaan dengan telah melaksanakan opsi adaptasi atau belum (*Adaptation options that have been implemented or have not been implemented as perceived by farmers*)

Opsi adaptasi (<i>Option of adaptation</i>)	Kategori (<i>Category</i>)	Barat (<i>West</i>)		Timur (<i>East</i>)		Peralihan (<i>Transition</i>)	
		N	<i>Exact Sig. (2-tailed)</i>	N	<i>Exact Sig. (2-tailed)</i>	N	<i>Exact Sig. (2-tailed)</i>
Penghematan penggunaan air (<i>Conserving the use of water</i>)	1	70	.000(a)	52	.000(a)	59	.000(a)
	0	10		18		11	
Penggunaan pupuk kandang secara lebih intensif (<i>More intensive use of manure</i>)	1	72	.000(a)	40	.282(a)	61	.000(a)
	0	8		30		9	
Penggunaan kompos (pupuk organik) (<i>The use of compost</i>)	1	58	.000(a)	39	.403(a)	50	.000(a)
	0	22		31		20	
Penggunaan varietas tahan hama penyakit (<i>The use of pest/ disease resistant varieties</i>)	1	46	.219(a)	36	.905(a)	33	.720(a)
	0	34		34		37	
Penggunaan varietas yang tahan hujan/tahan kekeringan (<i>The use of flood or drought resistant varieties</i>)	1	35	.314(a)	19	.000(a)	25	.022(a)
	0	45		51		45	
Pengolahan tanah berlawanan kontur (<i>Land preparation that is un-parallel of contour</i>)	1	42	.738(a)	40	.282(a)	61	.000(a)
	0	38		30		9	
Penggunaan tanaman penutup (<i>The use of cover crops</i>)	1	63	.000(a)	11	.000(a)	54	.000(a)
	0	17		59		16	
Penerapan pengolahan tanah minimum (<i>The use of minimum tillage</i>)	1	61	.000(a)	33	.720(a)	46	.012(a)
	0	19		37		24	
Penggunaan sistem irigasi dan drainase yang baik (<i>The use of good irrigation and drainage system</i>)	1	54	.002(a)	48	.003(a)	46	.012(a)
	0	26		22		24	
Penggunaan pestisida hayati (<i>The use of natural/bio-pesticides</i>)	1	30	.033(a)	23	.006(a)	32	.550(a)
	0	50		47		38	
Penggunaan pestisida kimiawi (<i>The use of chemical pesticides</i>)	1	78	.000(a)	62	.000(a)	67	.000(a)
	0	2		8		3	
Pengurangan penggunaan input kimiawi (<i>Reducing the use of chemical inputs</i>)	1	52	.010(a)	36	.905(a)	45	.022(a)
	0	28		34		25	
Peningkatan intensitas penyiangan gulma (<i>Increasing weeding intensity</i>)	1	71	.000(a)	58	.000(a)	60	.000(a)
	0	9		12		10	
Penggunaan varietas genjah (periode tanam lebih pendek) (<i>The use of early harvest varieties</i>)	1	38	.738(a)	30	.282(a)	37	.720(a)
	0	42		40		33	
Penggunaan mulsa (<i>The use of mulch</i>)	1	27	.005(a)	25	.022(a)	20	.000(a)
	0	53		45		50	
Penyiapan benih dan/atau semai yang lebih baik dan teliti (<i>Preparing better seeds or seedlings</i>)	1	66	.000(a)	47	.006(a)	56	.000(a)
	0	14		23		14	
Penanaman benih sedikit lebih dalam dibanding biasanya (<i>Seed planting a bit deeper compared the usual</i>)	1	51	.018(a)	39	.403(a)	47	.006(a)
	0	29		31		23	
Penggunaan varietas toleran panas (<i>The use of heat tolerant varieties</i>)	1	37	.576(a)	20	.000(a)	24	.012(a)
	0	43		50		46	
Penggunaan varietas toleran salinitas (<i>The use of salinity tolerant varieties</i>)	1	10	.000(a)	10	.000(a)	5	.000(a)
	0	70		60		65	
Penanaman pada awal musim hujan (<i>Planting promptly at the beginning of rainy season</i>)	1	63	.000(a)	45	.022(a)	61	.000(a)
	0	17		25		9	
Penerapan sistem pertanaman ganda atau diversifikasi tanaman (<i>The use of multiple cropping or crop diversification systems</i>)	1	64	.000(a)	41	.188(a)	61	.000(a)
	0	16		29		9	
Penerapan sistem pertanaman tumpangsari atau tumpang-gilir (<i>The use of inter-cropping or relay cropping systems</i>)	1	68	.000(a)	37	.720(a)	63	.000(a)
	0	12		33		7	
Penerapan sistem pertanaman campuran – tanaman-ternak (<i>The use of crop-livestock systems</i>)	1	31	.057(a)	17	.000(a)	39	.403(a)
	0	49		53		31	

Lanjutan ...

Opsi adaptasi (<i>Option of adaptation</i>)	Kategori (<i>Category</i>)	Barat (<i>West</i>)		Timur (<i>East</i>)		Peralihan (<i>Transition</i>)	
		N	<i>Exact Sig.</i> (<i>2-tailed</i>)	N	<i>Exact Sig.</i> (<i>2-tailed</i>)	N	<i>Exact Sig.</i> (<i>2-tailed</i>)
Mengubah waktu tanam (<i>Changing/adjusting the time for planting</i>)	1	62	.000(a)	43	.072(a)	49	.001(a)
	0	18		27		21	
Penggunaan jarak tanam rekomendasi (<i>The use of recommended planting distance</i>)	1	71	.000(a)	52	.000(a)	61	.000(a)
	0	9		18		9	
Menghindari penanaman tanaman sama berturut-turut di lahan yg sama (<i>Avoiding planting the same crop in a row in the same parcel</i>)	1	60	.000(a)	47	.006(a)	55	.000(a)
	0	20		23		15	
Mencari informasi lengkap tentang perubahan iklim (<i>Looking for complete information on climate change</i>)	1	42	.738(a)	38	.550(a)	28	.120(a)
	0	38		32		42	
Melakukan pengaturan atau perubahan waktu pengolahan tanah (<i>Carrying out time adjustments or changes in land preparation</i>)	1	57	.000(a)	44	.041(a)	47	.006(a)
	0	23		26		23	
Melakukan pengaturan atau perubahan waktu panen (<i>Carrying out adjustments or changes in harvesting time</i>)	1	58	.000(a)	45	.022(a)	50	.000(a)
	0	22		25		20	
Penanganan hasil panen dengan meminimalkan kehilangan/susut hasil (<i>The use of post-harvest handling that minimizes loss</i>)	1	68	.000(a)	40	.282(a)	61	.000(a)
	0	12		30		9	
Berpindah dari lokasi berisiko tinggi terhadap dampak perubahan iklim (<i>Moving out from very risky location to the climate change impacts</i>)	1	35	.314(a)	20	.000(a)	35	1.000(a)
	0	45		50		35	
Pengurangan luas lahan garapan (<i>Reducing the size of land-holding</i>)	1	35	.314(a)	26	.041(a)	37	.720(a)
	0	45		44		33	
Penambahan luas lahan garapan (<i>Adding the size of land-holding</i>)	1	42	.738(a)	30	.282(a)	35	1.000(a)
	0	38		40		35	
Berpindah dari kegiatan bertani ke kegiatan pedagang (<i>Changing employment from farmer to trader</i>)	1	42	.738(a)	20	.000(a)	24	.012(a)
	0	38		50		46	
Berpindah dari produksi sayuran ke produksi pangan atau ternak (<i>Changing from producing vegetable to food crop or livestock</i>)	1	40	1.000(a)	19	.000(a)	35	1.000(a)
	0	40		51		35	
Lebih giat mencari pekerjaan paruh waktu di luar pertanian (<i>More intensive to look for part-time off-farm employment</i>)	1	40	1.000(a)	28	.120(a)	27	.072(a)
	0	40		42		43	

(a): probabilitas signifikansi dua-sisi berdasarkan Z approximation

penerapan sistem tumpang-sari/tumpang-gilir, namun responden pada pola musim timur mempersepsi pelaksanaan berbagai opsi tersebut secara indifferen. Responden pada pola musim barat dan peralihan mempersepsi pelaksanaan opsi penggunaan tanaman penutup secara positif, sedangkan responden pada pola musim timur mempersepsi sebaliknya. Hal ini sejalan dengan temuan berbagai studi yang menyatakan bahwa keberagaman adopsi opsi adaptasi dipengaruhi antara lain oleh kondisi spesifik lokasi usahatani (Adger *et al.* 2003, Onyeneke & Madukwe 2010, Anwar *et al.* 2013, Bryan *et al.* 2013).

Tabel 5 meringkas hasil pengujian binomial yang menunjukkan bahwa petani responden pada semua pola musim secara konsisten mempersepsi perlunya dukungan teknologi untuk 17 opsi adaptasi

(penghematan air, penggunaan pupuk kandang lebih intensif, penggunaan kompos/pupuk organik, penggunaan varietas tahan hama penyakit, penggunaan varietas yang tahan hujan/tahan kekeringan, penerapan pengolahan tanah minimum, penggunaan pestisida hayati, penggunaan varietas genjah/periode tanam lebih pendek, penggunaan mulsa, penyiapan benih dan/atau semaian yang lebih baik dan teliti, penggunaan varietas toleran panas, penerapan sistem pertanaman ganda atau diversifikasi tanaman; penerapan sistem pertanaman tumpang-sari atau tumpanggilir, penerapan rotasi tanaman secara lebih disiplin - mengurangi penanaman jenis tanaman sama secara berturut-turut pada lahan yang sama, mencari informasi lengkap tentang perubahan iklim, melakukan pengaturan atau perubahan waktu panen, dan penanganan

Tabel 5. Persepsi petani berkenaan dengan perlu atau tidaknya dukungan teknologi terhadap opsi adaptasi (Adaptation options that need or do not need technological support as perceived by farmers)

Opsi adaptasi (<i>Option of adaptation</i>)	Kategori (<i>Category</i>)	Barat (<i>West</i>)		Timur (<i>East</i>)		Peralihan (<i>Transition</i>)	
		N	<i>Exact Sig. (2-tailed)</i>	N	<i>Exact Sig. (2-tailed)</i>	N	<i>Exact Sig. (2-tailed)</i>
Penghematan penggunaan air (<i>Conserving the use of water</i>)	1	74	.000(a)	61	.000(a)	56	.000(a)
	0	6		9		14	
Penggunaan pupuk kandang secara lebih intensif (<i>More intensive use of manure</i>)	1	77	.000(a)	55	.000(a)	52	.000(a)
	0	3		15		18	
Penggunaan kompos (pupuk organik) (<i>The use of compost</i>)	1	77	.000(a)	54	.000(a)	49	.001(a)
	0	3		16		21	
Penggunaan varietas tahan hama penyakit (<i>The use of pest/ disease resistant varieties</i>)	1	76	.000(a)	61	.000(a)	50	.000(a)
	0	4		9		20	
Penggunaan varietas yang tahan hujan/tahan kekeringan (<i>The use of flood or drought resistant varieties</i>)	1	75	.000(a)	58	.000(a)	50	.000(a)
	0	5		12		20	
Pengolahan tanah berlawanan kontur (<i>Land preparation that is un-parallel of contour</i>)	1	52	.010(a)	42	.120(a)	44	.041(a)
	0	28		28		26	
Penggunaan tanaman penutup (<i>The use of cover crops</i>)	1	43	.576(a)	38	.550(a)	13	.000(a)
	0	37		32		57	
Penerapan pengolahan tanah minimum (<i>The use of minimum tillage</i>)	1	74	.000(a)	54	.000(a)	43	.072(a)
	0	6		16		27	
Penggunaan sistem irigasi dan drainase yang baik (<i>The use of good irrigation and drainage system</i>)	1	69	.000(a)	53	.000(a)	36	.905(a)
	0	11		17		34	
Penggunaan pestisida hayati (<i>The use of natural/bio-pesticides</i>)	1	68	.000(a)	55	.000(a)	52	.000(a)
	0	12		15		18	
Penggunaan pestisida kimiawi (<i>The use of chemical pesticides</i>)	1	61	.000(a)	48	.003(a)	37	.720(a)
	0	19		22		33	
Pengurangan penggunaan input kimiawi (<i>Reducing the use of chemical inputs</i>)	1	71	.000(a)	52	.000(a)	41	.188(a)
	0	9		18		29	
Peningkatan intensitas penyiangan gulma (<i>Increasing weeding intensity</i>)	1	72	.000(a)	49	.001(a)	38	.550(a)
	0	8		21		32	
Penggunaan varietas genjah (periode tanam lebih pendek) (<i>The use of early harvest varieties</i>)	1	76	.000(a)	58	.000(a)	47	.006(a)
	0	4		12		23	
Penggunaan mulsa (<i>The use of mulch</i>)	1	73	.000(a)	56	.000(a)	51	.000(a)
	0	7		14		19	
Penyiapan benih dan/atau semaian yang lebih baik dan teliti (<i>Preparing better seeds or seedlings</i>)	1	77	.000(a)	55	.000(a)	49	.001(a)
	0	3		15		21	
Penanaman benih sedikit lebih dalam dibanding biasanya (<i>Seed planting a bit deeper compared the usual</i>)	1	74	.000(a)	50	.000(a)	39	.403(a)
	0	6		20		31	
Penggunaan varietas toleran panas (<i>The use of heat tolerant varieties</i>)	1	72	.000(a)	58	.000(a)	49	.001(a)
	0	8		12		21	
Penggunaan varietas toleran salinitas (<i>The use of salinity tolerant varieties</i>)	1	34	.219(a)	26	.041(a)	10	.000(a)
	0	46		44		60	
Penanaman pada awal musim hujan (<i>Planting promptly at the beginning of rainy season</i>)	1	64	.000(a)	43	.072(a)	31	.403(a)
	0	16		27		39	
Penerapan sistem pertanaman ganda atau diversifikasi tanaman (<i>The use of multiple cropping or crop diversification systems</i>)	1	73	.000(a)	55	.000(a)	50	.000(a)
	0	7		15		20	
Penerapan sistem pertanaman tumpang Sari atau tumpanggilir (<i>The use of inter-cropping or relay cropping systems</i>)	1	75	.000(a)	49	.001(a)	46	.012(a)
	0	5		21		24	
Penerapan sistem pertanaman campuran – tanaman-ternak (<i>The use of crop-livestock systems</i>)	1	66	.000(a)	46	.012(a)	40	.282(a)
	0	14		24		30	
Mengubah waktu tanam (<i>Changing/adjusting the time for planting</i>)	1	75	.000(a)	50	.000(a)	36	.905(a)
	0	5		20		34	

Lanjutan ...

Opsi adaptasi (<i>Option of adaptation</i>)	Kategori (<i>Category</i>)	Barat (<i>West</i>)		Timur (<i>East</i>)		Peralihan (<i>Transition</i>)	
		N	<i>Exact Sig.</i> (<i>2-tailed</i>)	N	<i>Exact Sig.</i> (<i>2-tailed</i>)	N	<i>Exact Sig.</i> (<i>2-tailed</i>)
Penggunaan jarak tanam rekomendasi (<i>The use of recommended planting distance</i>)	1	73	.000(a)	50	.000(a)	39	.403(a)
	0	7		20		31	
Menghindari penanaman tanaman sama berturut-turut di lahan yg sama (<i>Avoiding planting the same crop in a row in the same parcel</i>)	1	74	.000(a)	58	.000(a)	44	.041(a)
	0	6		12		26	
Mencari informasi lengkap tentang perubahan iklim (<i>Looking for complete information on climate change</i>)	1	78	.000(a)	59	.000(a)	51	.000(a)
	0	2		11		19	
Melakukan pengaturan atau pengubahan waktu pengolahan tanah (<i>Carrying out time adjustments or changes in land preparation</i>)	1	73	.000(a)	50	.000(a)	42	.120(a)
	0	7		20		28	
Melakukan pengaturan atau pengubahan waktu panen (<i>Carrying out adjustments or changes in harvesting time</i>)	1	72	.000(a)	55	.000(a)	44	.041(a)
	0	8		15		26	
Penanganan hasil panen dengan meminimalkan kehilangan/susut hasil (<i>The use of post-harvest handling that minimizes loss</i>)	1	77	.000(a)	57	.000(a)	52	.000(a)
	0	3		13		18	
Berpindah dari lokasi berisiko tinggi thd dampak perubahan iklim (<i>Moving out from very risky location to the climate change impacts</i>)	1	57	.000(a)	39	.403(a)	30	.282(a)
	0	23		31		40	
Pengurangan luas lahan garapan (<i>Reducing the size of land-holding</i>)	1	36	.434(a)	30	.282(a)	19	.000(a)
	0	44		40		51	
Penambahan luas lahan garapan (<i>Adding the size of land-holding</i>)	1	64	.000(a)	36	.905(a)	34	.905(a)
	0	16		34		36	
Berpindah dari kegiatan bertani ke kegiatan pedagang (<i>Changing employment from farmer to trader</i>)	1	58	.000(a)	39	.403(a)	29	.188(a)
	0	22		31		41	
Berpindah dari produksi sayuran ke produksi pangan atau ternak (<i>Changing from producing vegetable to food crop or livestock</i>)	1	57	.000(a)	35	1.000(a)	28	.120(a)
	0	23		35		42	
Lebih giat mencari pekerjaan paruh waktu di luar pertanian (<i>More intensive to look for part-time off-farm employment</i>)	1	53	.005(a)	39	.403(a)	28	.120(a)
	0	27		31		42	

(a): probabilitas signifikansi dua-sisi berdasarkan *Z approximation*

hasil panen dengan meminimalkan kehilangan/susut hasil). Sementara itu, persepsi petani responden terhadap 19 opsi lainnya cukup beragam. Misalnya, petani responden pada pola musim barat dan timur mempersepsi perlunya dukungan teknologi untuk opsi pengurangan penggunaan input kimiawi, penggunaan sistem irigasi/drainase yang baik dan penanaman pada awal musim hujan, namun responden pada pola musim peralihan cenderung bersikap *indiferen*.

Persepsi Petani Tentang Faktor-faktor yang Memengaruhi Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim

Dari 36 persamaan regresi logistik di bawah ini, tiga faktor profil responden yang signifikansinya tinggi (paling sering berbeda nyata) secara berturut-turut adalah pendidikan (17), usia (11), dan luas lahan garapan (9). Sementara itu, dua faktor sikap yang

paling dominan memengaruhi keputusan petani untuk melaksanakan atau tidak melaksanakan opsi adaptasi adalah sikap petani responden berkaitan dengan perlunya perhatian lebih terhadap perubahan iklim (28), serta sikap petani responden berkaitan dengan kapasitas untuk menyesuaikan diri (beradaptasi) (16). Menarik untuk diperhatikan adalah peubah bebas sikap responden berkaitan dengan pengaruh terhadap keuntungan usahatani yang hanya berpengaruh nyata terhadap keputusan mengadopsi opsi adaptasi penggunaan pestisida kimiawi. Secara implisit, hal ini memberikan gambaran bahwa petani menggunakan pestisida kimiawi bukan hanya didorong untuk meminimalkan risiko kerusakan tanaman karena serangan hama penyakit, tetapi juga oleh pertimbangan ekonomis usahatani (*returns of investment*).

Tabel 6. Persamaan regresi logistik antara opsi adaptasi dengan profil dan sikap responden terhadap perubahan iklim – 1 (Logistic regression between adaptation options vs. respondents' profile and attitude towards climate change - 1)

Peubah bebas (<i>Independent variable</i>)	Peubah tidak bebas (<i>Dependent variable</i>)					
	X 104	X 105	X 106	X 107	X 108	X 109
Usia (<i>Age</i>)	.434**	-.384**	-.202	.045	.045	-.004
Pendidikan (<i>Education</i>)	.087	.358**	.328**	.105	.105	.334**
Luas lahan (<i>Land size</i>)	.110	-.081	-.021	-.138***	-.138***	-.066
Status penguasaan (<i>Tenurial status</i>)	.210	-.297	.000	-.145	-.145	-.097
Pelatihan (<i>Training</i>)	.138	-.030	.007	.107	.107	.016
Pengalaman usahatani (<i>Farming experience</i>)	.386	.309	.017	-.025	-.025	-.262
Sikap berkaitan dengan keberadaan perubahan iklim (<i>Attitude towards climate change</i>)	-.676	-.750	-.233	-.631	-.631	-.139
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap produktivitas usahatani (<i>Attitude towards impact on farm productivity</i>)	1.600	1.944*	1.156	-.178	-.178	.558
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap keuntungan usahatani (<i>Attitude towards impact on farm profitability</i>)	-.792	-1.108	-.994	.265	.265	.341
Sikap berkaitan dengan kapasitas adaptasi petani (<i>Attitude towards impact on farmers' adaptive capacity</i>)	-.130	-.088	.158	.346***	.346***	.233
Sikap berkaitan dengan perlunya perhatian lebih terhadap perubahan iklim (<i>Attitude towards the need for more attention to climate change</i>)	-.298	-.484*	-.657*	-1.153*	-1.153*	-.086
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap penurunan kualitas hidup (<i>Attitude towards impact on decreasing quality of life</i>)	-.873**	-.131	.151	.633	.633**	-.074
<i>Constant</i>	.028**	3.065**	1.283	.542	.542	-.806

* : berbeda nyata pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0.01$ (*significantly different at $\alpha = 0.01$*)

** : berbeda nyata pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0.05$ (*significantly different at $\alpha = 0.05$*)

*** : berbeda nyata pada tingkat kepercayaan $\alpha = 0.10$ (*significantly different at $\alpha = 0.10$*)

X 104	Penghematan penggunaan air (<i>Conserving the use of water</i>)	X 107	Penggunaan varietas tahan hama penyakit (<i>The use of pest/disease resistant varieties</i>)
X 105	Penggunaan pupuk kandang secara lebih intensif (<i>More intensive use of manure</i>)	X 108	Penggunaan varietas tahan hujan/tahan kekeringan (<i>The use of flood or drought resistant varieties</i>)
X 106	Penggunaan kompos (pupuk organik) (<i>The use of compost</i>)	X 109	Pengolahan tanah berlawanan kontur (<i>Land preparation that is un-parallel of contour</i>)

Persepsi Petani Tentang Kendala Upaya Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim

Sebagian besar petani secara konsisten mempersepsi tiga hal yang berdasarkan urutan kepentingannya menjadi kendala utama adaptasi, yaitu: (1) perhatian dan kebijakan pemerintah yang masih lemah terhadap masalah perubahan iklim; (2) harga sarana/input produksi yang mahal; dan (3) tidak tersedia teknologi budidaya yang dirancang untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim.

Persepsi petani yang menempatkan masih lemahnya kebijakan pemerintah terhadap penanganan masalah perubahan iklim tampaknya cukup logis. Kebijakan pemerintah pada dasarnya dapat menjadi penghela utama untuk mengatasi dan mereduksi kendala-kendala adaptasi yang dipersepsi petani menempati urutan kepentingan berikutnya. Ketersediaan teknologi budidaya yang dirancang untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim diakui masih sangat terbatas. Program penelitian dan pengembangan sayuran dalam lima tahun

terakhir belum memosisikan pengembangan inovasi teknologi adaptasi terhadap perubahan iklim sebagai salah satu program prioritas. Menarik diperhatikan adalah penempatan harga sarana/input produksi yang mahal sebagai kendala terpenting kedua upaya adaptasi. Tampaknya sebagian besar petani mempersepsi bahwa adopsi opsi-opsi adaptasi tersebut cenderung mahal (*costly*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari 36 opsi adaptasi yang ditawarkan, mayoritas responden mempersepsi 30 opsi sebagai cara adaptasi yang potensial atau relevan untuk dilaksanakan di sentra-sentra sayuran sektor barat, timur dan peralihan. Sementara itu, opsi-opsi yang dipersepsi beragam (potensi/tidak potensi atau relevan/tidak relevan) oleh responden pada pola-pola musim yang berbeda adalah: (1) penggunaan tanaman penutup, (2) penggunaan

Tabel 7. Persamaan regresi logistik antara opsi adaptasi dengan profil dan sikap responden terhadap perubahan iklim – 2 (Logistic regression between adaptation options vs. respondents' profile and attitude towards climate change - 2)

Peubah bebas (Independent variable)	Peubah tidak bebas (Dependent variable)					
	X 110	X 111	X 112	X 113	X 114	X 115
Usia (Age)	-.016	-.303**	-.005	-.301**	.504	.206
Pendidikan (Education)	.167	.147	-.058	.111	.434	.416*
Luas lahan (Land size)	-.277**	.092	-.212**	.001	.668**	.082
Status penguasaan (Tenurial status)	-.344	.058	-.156	-.019	-.420	-.157
Pelatihan (Training)	.143	.144	.056	.068	.801**	-.071
Pengalaman usahatani (Farming experience)	-.182	.371***	.051	.122	-.277	.095
Sikap berkaitan dengan keberadaan perubahan iklim (Attitude towards climate change)	.900	.006	-.446	-.541	-.133	.725
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap produktivitas usahatani (Attitude towards impact on farm productivity)	-.544	-18.498	-1.933	.063	.811	.310
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap keuntungan usahatani (Attitude towards impact on farm profitability)	.275	53.276	1.665	.254	-2.298**	.069
Sikap berkaitan dengan kapasitas adaptasi petani (Attitude towards impact on farmers' adaptive capacity)	.669*	-.126	.143	.468**	.565	.162
Sikap berkaitan dengan perlunya perhatian lebih terhadap perubahan iklim (Attitude towards the need for more attention to climate change)	-.819*	-.679*	-.201	-.783*	-.627	-1.218*
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap penurunan kualitas hidup (Attitude towards impact on decreasing quality of life)	.335	.488	.605	-.110	-.681	.062
Constant	-1.477	-34.086	1.800	.890	1.198	-.927
X 110 Penggunaan tanaman penutup (The use of cover crops)				X 113 Penggunaan pestisida hayati (The use of natural/bio-pesticides)		
X 111 Penerapan pengolahan tanah minimum (The use of minimum tillage)				X 114 Penggunaan pestisida kimiawi (The use of chemical pesticides)		
X 112 Penggunaan sistem irigasi dan drainase yang baik (The use of good irrigation and drainage system)				X 115 Pengurangan penggunaan input kimiawi (Reducing the use of chemical inputs)		

Tabel 8. Persamaan regresi logistik antara opsi adaptasi dengan profil dan sikap responden terhadap perubahan iklim – 3 (Logistic regression between adaptation options vs. respondents' profile and attitude towards climate change - 3)

Peubah bebas (Independent variable)	Peubah tidak bebas (Dependent variable)					
	X 116	X 117	X 118	X 119	X 120	X 121
Usia (Age)	.364***	.119	-.181	-.181	-.080	-.071
Pendidikan (Education)	.164	.287**	.158	.269***	.164	.262***
Luas lahan (Land size)	-.165	-.139	-.055	-.188**	-.124	-.285*
Status penguasaan (Tenurial status)	-.414***	-.105	-.176	-.299***	-.178	-.028
Pelatihan (Training)	.162	.128	-.174	-.129	.062	.001
Pengalaman usahatani (Farming experience)	-.209	-.062	.106	-.084	-.081	.214
Sikap berkaitan dengan keberadaan perubahan iklim (Attitude towards climate change)	.374	.201	-2.315***	.378	.079	.036
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap produktivitas usahatani (Attitude towards impact on farm productivity)	.097	.277	2.309***	-.175	.087	-.331
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap keuntungan usahatani (Attitude towards impact on farm profitability)	-.722	-.417	-.264	-.235	-.095	.014
Sikap berkaitan dengan kapasitas adaptasi petani (Attitude towards impact on farmers' adaptive capacity)	.084	.489**	.489**	-.138	.257	.227
Sikap berkaitan dengan perlunya perhatian lebih terhadap perubahan iklim (Attitude towards the need for more attention to climate change)	-1.190*	-1.380*	-1.423*	-.845*	-1.146*	-1.586*
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap penurunan kualitas hidup (Attitude towards impact on decreasing quality of life)	.593	.749**	-.191	-.166	.018	1.116*
Constant	2.954***	-.388	2.107	4.532*	2.472**	.641

X 116	Peningkatan intensitas penyiangan gulma (<i>Increasing weeding intensity</i>)	X 119	Penyiapan benih/semaian yang lebih baik dan teliti (<i>Preparing better seeds or seedlings</i>)
X 117	Penggunaan varietas genjah (<i>The use of early harvest varieties</i>)	X 120	Penanaman benih sedikit lebih dari biasanya (<i>Seed planting a bit deeper compared to the usual</i>)
X 118	Penggunaan mulsa (<i>The use of mulch</i>)	X 121	Penggunaan varietas toleran panas (<i>The use of heat tolerant varieties</i>)

Tabel 9. Persamaan regresi logistik antara opsi adaptasi dengan profil dan sikap responden terhadap perubahan iklim – 4 (*Logistic regression between adaptation options vs. respondents' profile and attitude towards climate change - 4*)

Peubah bebas (<i>Independent variable</i>)	Peubah tidak bebas (<i>Dependent variable</i>)					
	X 122	X 123	X 124	X 125	X 126	X 127
Usia (<i>Age</i>)	.431**	.428**	-.114	-.220	-.291**	.155
Pendidikan (<i>Education</i>)	.111	.595*	.408**	.355**	.229***	.424*
Luas lahan (<i>Land size</i>)	-.371**	.183***	-.079	.043	.085	.080
Status penguasaan (<i>Tenurial status</i>)	.237	.053	.012	.061	.081	-.105
Pelatihan (<i>Training</i>)	-.156	-.042	.140	.195	.097	-.156
Pengalaman usahatani (<i>Farming experience</i>)	-.236	.020	.251	.303	.400**	.317
Sikap berkaitan dengan keberadaan perubahan iklim (<i>Attitude towards climate change</i>)	.004	.169	-.082	-.381	-.044	.036
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap produktivitas usahatani (<i>Attitude towards impact on farm productivity</i>)	-.635	.223	-.687	.593	-.726	-1.516
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap keuntungan usahatani (<i>Attitude towards impact on farm profitability</i>)	1.182	-.344	.644	.162	-.009	.979
Sikap berkaitan dengan kapasitas adaptasi petani (<i>Attitude towards impact on farmers' adaptive capacity</i>)	-.225	.148	.259	-.157	.135	.551**
Sikap berkaitan dengan perlunya perhatian lebih terhadap perubahan iklim (<i>Attitude towards the need for more attention to climate change</i>)	-.465	-.145	-.781*	-.280	-.384***	-.785*
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap penurunan kualitas hidup (<i>Attitude towards impact on decreasing quality of life</i>)	.235	-.405	.026	-.090	.051	.066
<i>Constant</i>	-2.546	-2.116	.961	.258	-.121	-.140

X 122	Penggunaan varietas toleran salinitas (<i>The use of salinity tolerant varieties</i>)	X 125	Penerapan pertanaman tumpang-sari/tumpang-gilir (<i>The use of inter-cropping or relay cropping systems</i>)
X 123	Penanaman pada awal musim hujan (<i>Planting promptly at the beginning of rainy season</i>)	X 126	Penerapan pertanaman campuran – tanaman-ternak (<i>The use of crop-livestock systems</i>)
X 124	Penerapan pertanaman ganda/diversifikasi (<i>The use of multiple cropping or crop diversification systems</i>)	X 127	Mengubah waktu tanam (<i>Changing/adjusting the time for planting</i>)

Tabel 10. Persamaan regresi logistik antara opsi adaptasi dengan profil dan sikap responden terhadap perubahan iklim – 5 (*Logistic regression between adaptation options vs. respondents' profile and attitude towards climate change - 5*)

Peubah bebas (<i>Independent variable</i>)	Peubah tidak bebas (<i>Dependent variable</i>)					
	X 128	X 129	X 130	X 131	X 132	X 133
Usia (<i>Age</i>)	.347***	.066	-.101	.159	.053	-.131
Pendidikan (<i>Education</i>)	.638*	.324**	.092	.192	.168	.309**
Luas lahan (<i>Land size</i>)	.006	.117	.021	.074	.062	-.011
Status penguasaan (<i>Tenurial status</i>)	.015	-.123	-.138	-.070	-.120	-.182
Pelatihan (<i>Training</i>)	.134	-.039	.046	-.094	-.175	.345**
Pengalaman usahatani (<i>Farming experience</i>)	-.378***	.344	-.187	.194	.157	.552**
Sikap berkaitan dengan keberadaan perubahan iklim (<i>Attitude towards climate change</i>)	-.352	.267	1.110	.345	-.150	-.661
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap produktivitas usahatani (<i>Attitude towards impact on farm productivity</i>)	.514	-.034	.814	1.137	.689	.412

Lanjutan ...

Peubah bebas (<i>Independent variable</i>)		Peubah tidak bebas (<i>Dependent variable</i>)					
		X 128	X 129	X 130	X 131	X 132	X 133
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap keuntungan usahatani (<i>Attitude towards impact on farm profitability</i>)		.019	-.563	-1.066	-1.164	-1.017	.150
Sikap berkaitan dengan kapasitas adaptasi petani (<i>Attitude towards impact on farmers' adaptive capacity</i>)		-.724*	.607**	.504**	.990*	1.203*	-.337
Sikap berkaitan dengan perlunya perhatian lebih terhadap perubahan iklim (<i>Attitude towards the need for more attention to climate change</i>)		-.163	-.853*	-1.296*	-1.103*	-1.328*	-.505**
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap penurunan kualitas hidup (<i>Attitude towards impact on decreasing quality of life</i>)		-.171	.413	.280	.037	.266	-.403
<i>Constant</i>		.286	-.245	.602	-.464	1.154	1.596
X 128	Penggunaan jarak tanam rekomendasi (<i>The use of recommended planting distance</i>)			X 131	Melakukan pengaturan waktu pengolahan tanah (<i>Carrying out time adjustments or changes in land preparation</i>)		
X 129	Penerapan rotasi tanaman secara lebih disiplin (<i>Avoiding planting the same crop in a row in the same parcel</i>)			X 132	Melakukan pengaturan waktu panen (<i>Carrying out adjustments or changes in harvesting time</i>)		
X 130	Mencari informasi lengkap tentang perubahan iklim (<i>Looking for complete information on climate change</i>)			X 133	Penanganan hasil meminimalkan kehilangan hasil (<i>The use of post-harvest handling that minimizes loss</i>)		

Tabel 11. Persamaan regresi logistik antara opsi adaptasi dengan profil dan sikap responden terhadap perubahan iklim – 6 (*Logistic regression between adaptation options vs. respondents' profile and attitude towards climate change - 6*)

Peubah bebas (<i>Independent variable</i>)		Peubah tidak bebas (<i>Dependent variable</i>)					
		X 134	X 135	X 136	X 137	X 138	X 139
Usia (<i>Age</i>)		-.230	-.007	-.113	-.041	-.332**	-.268***
Pendidikan (<i>Education</i>)		.081	.190	.004	.315**	.282***	.079
Luas lahan (<i>Land size</i>)		.089	-.042	.015	.008	.112	-.017
Status penguasaan (<i>Tenurial status</i>)		-.116	-.160	-.255	-.299***	-.196	-.133
Pelatihan (<i>Training</i>)		-.081	.071	.030	.084	.030	-.046
Pengalaman usahatani (<i>Farming experience</i>)		.531*	.175	.118	.327***	.570*	.387**
Sikap berkaitan dengan keberadaan perubahan iklim (<i>Attitude towards climate change</i>)		-.029	-.521	.339	1.031	1.618**	-.019
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap produktivitas usahatani (<i>Attitude towards impact on farm productivity</i>)		-.187	-.646	.081	-.253	-1.290	.075
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap keuntungan usahatani (<i>Attitude towards impact on farm profitability</i>)		.899	.774	-.263	.707	1.665	.864
Sikap berkaitan dengan kapasitas adaptasi petani (<i>Attitude towards impact on farmers' adaptive capacity</i>)		.478**	.487**	.236	.141	.418***	.643*
Sikap berkaitan dengan perlunya perhatian lebih terhadap perubahan iklim (<i>Attitude towards the need for more attention to climate change</i>)		-1.407*	-1.306*	-.767*	-1.282*	-1.699*	-1.587*
Sikap berkaitan dengan pengaruh terhadap penurunan kualitas hidup (<i>Attitude towards impact on decreasing quality of life</i>)		-.504	.086	.621***	.022	.409	.003
<i>Constant</i>		.926	.902	.496	-1.249	-1.390	.863
X 134	Berpindah dari lokasi yang berisiko tinggi (<i>Moving out from very risky location</i>)			X 137	Berpindah dari kegiatan petani ke pedagang (<i>Changing employment from farmer to trader</i>)		
X 135	Pengurangan luas lahan garapan (<i>Reducing the size of land-holding</i>)			X 138	Berpindah dari produksi sayuran ke pangan/ternak (<i>Changing from producing vegs to food crop/livestock</i>)		
X 136	Penambahan luas lahan garapan (<i>Adding the size of land-holding</i>)			X 139	Lebih giat menjajagi pekerjaan di luar pertanian (<i>More intensive to look for part-time off-farm employment</i>)		

Tabel 12. Urutan kepentingan kendala adaptasi berdasarkan persepsi responden (*Rank of importance of adaptation constraints as perceived by respondents*)

Kendala adaptasi (<i>Adaptation constraints</i>)	Rerata nilai urutan (<i>Average of rank value</i>)	Urutan kepentingan (<i>Rank of importance</i>)
Sulit memperoleh teknologi budidaya yang dirancang beradaptasi terhadap perubahan iklim (<i>Difficult to obtain specific technologies designed to adapt to climate change</i>)	3.98182	IV
Tidak tersedia teknologi budidaya yang dirancang untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim (<i>Unavailability of specific technologies designed to adapt to climate change</i>)	3.99091	III
Sistem penguasaan lahan yang berlaku, misalnya sewa yang memosisikan petani untuk berpindah-pindah (<i>The existing land tenurial system that positions farmers to keep moving</i>)	2.68636	XVII
Strategi indigenus lokal tidak efektif (<i>Ineffective local indigenous strategy</i>)	3.00000	XV
Kepercayaan/praktek tradisional (konvensional) menyulitkan petani untuk melakukan strategi adaptasi (<i>Beliefs/conventional practices that hinder farmers to implement the adaptation strategy</i>)	2.98182	XVI
Penyuluhan pertanian yang kurang efektif (<i>Ineffective services of agricultural extension</i>)	3.95455	V
Kurangnya akses atau kemudahan untuk memperoleh informasi peramalan cuaca (<i>Lack of access to obtain information on climate prediction</i>)	3.93636	VI
Tidak mudah memperoleh varietas yang telah dirancang beradaptasi terhadap perubahan iklim (<i>Difficult to obtain varieties specifically designed for climate change adaptation</i>)	3.87273	VIII
Tidak tersedianya varietas yang telah dirancang untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim (<i>Unavailability of varieties specifically designed for climate change adaptation</i>)	3.93182	VII
Tidak tersedianya fasilitas kredit murah dan mudah (<i>Unavailabilty of cheap and easily accessed agricultural credits</i>)	3.70909	XIII
Risiko kegagalan strategi adaptasi tinggi (<i>High crop failure risks of adaptation strategy</i>)	3.86818	IX
Harga sarana/input produksi yang mahal (<i>Expensive price of production inputs</i>)	4.00000	II
Ketidak-tersediaan sarana/input produksi (<i>Unavailability of production inputs</i>)	3.78636	XII
Rendahnya tingkat kepedulian petani secara umum terhadap perubahan iklim (<i>General low famers' awareness to climate change</i>)	3.60000	XIV
Keterbatasan pengetahuan tentang strategi adaptasi (<i>Limited knowledge of adaptation strategy</i>)	3.86818	X
Lemahnya kelembagaan-kelembagaan penunjang usahatani, khususnya kelompok tani dan koperasi (<i>Weak agricultural institutions, especially farmer-group and cooperative</i>)	3.84545	XI
Perhatian dan kebijakan pemerintah yang masih lemah terhadap masalah perubahan iklim (<i>Low attention and weak government policies regarding climate change problems</i>)	4.24545	I

varietas tanaman toleran salinitas, (3) berpindah dari lokasi yang berisiko tinggi, (4) pengurangan luas lahan garapan, (5) berpindah dari kegiatan bertani ke kegiatan berdagang, (6) berpindah dari kegiatan memproduksi sayuran ke kegiatan memproduksi pangan atau ternak, dan (7) opsi lebih giat menjajagi kemungkinan untuk mendapatkan pekerjaan paruh waktu di luar pertanian.

Opsi-opsi adaptasi (penghematan penggunaan air, penggunaan sistem irigasi dan drainase yang baik,

penggunaan pestisida kimiawi, peningkatan intensitas penyiangan gulma; penyiapan benih dan/atau semaian yang lebih baik dan teliti, penanaman pada awal musim hujan, penggunaan jarak tanam rekomendasi, penerapan rotasi tanaman secara lebih disiplin, melakukan pengaturan atau pengubahan waktu pengolahan tanah, dan melakukan pengaturan atau pengubahan waktu panen) diklaim telah dilaksanakan oleh mayoritas responden secara konsisten di semua pola musim (sektor barat, timur, dan peralihan).

Mayoritas petani responden mempersepsi perlunya dukungan teknologi untuk opsi-opsi (penghematan penggunaan air, penggunaan pupuk kandang intensif, penggunaan kompos-pupuk organik; penggunaan varietas tahan hama penyakit, penggunaan varietas yang tahan hujan/tahan kekeringan, penerapan pengolahan tanah minimum; penggunaan pestisida hayati, penggunaan varietas genjah, penggunaan mulsa, penyiapan benih dan/atau semaian lebih baik, penggunaan varietas toleran panas, penerapan sistem pertanaman ganda/diversifikasi, penerapan sistem pertanaman tumpangtari atau tumpanggilir; penerapan rotasi tanaman secara lebih disiplin, mencari informasi lengkap tentang perubahan iklim, melakukan pengaturan atau pengubahan waktu panen, dan penanganan hasil panen dengan meminimalkan kehilangan/susut hasil). Sementara itu, untuk opsi-opsi lainnya dipersepsi beragam (proporsi responden yang mempersepsi perlu dukungan teknologi sama atau lebih rendah dibanding dengan proporsi responden yang mempersepsi tidak perlu dukungan teknologi) antarpola musim.

Faktor-faktor profil responden yang sangat berpengaruh terhadap pengambilan keputusan petani untuk melaksanakan atau tidak melaksanakan opsi adaptasi adalah pendidikan, usia, dan luas lahan garapan. Sementara itu, dua faktor sikap yang paling dominan memengaruhi keputusan adaptasi adalah sikap berkaitan dengan perlunya perhatian lebih terhadap perubahan iklim, dan sikap berkaitan dengan pendapat bahwa setiap petani/orang dapat melakukan adaptasi.

Sebagian besar petani secara konsisten mempersepsi tiga hal yang berdasarkan urutan kepentingannya menjadi kendala utama adaptasi, yaitu: (1) perhatian dan kebijakan pemerintah yang masih lemah terhadap masalah perubahan iklim, (2) harga sarana/input produksi yang mahal, dan (3) tidak tersedia teknologi budidaya yang dirancang untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim.

Kegiatan sosialisasi perubahan iklim perlu ditingkatkan frekuensinya untuk memberikan pemahaman yang lebih baik kepada masyarakat bahwa pengusaha/usahatani sayuran, pembakaran limbah tanaman atau limbah rumah tangga, penggunaan input kimia berlebih (pupuk dan pestisida), penggunaan kayu bakar untuk memasak juga merupakan kontributor signifikan peningkatan emisi gas rumah kaca.

Mengkaji efektivitas opsi-opsi adaptasi yang diklaim telah dilaksanakan terhadap ketidakpastian iklim yang dihadapi. Aktivitas ini secara empiris juga dapat sekaligus mengukur kerentanan (*vulnerability*) petani/usahatani terhadap perubahan iklim yang sangat bermanfaat sebagai basis (*benchmark*) perbaikan komponen teknologi adaptasi.

Pendidikan merupakan salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap pengambilan keputusan petani dalam melaksanakan suatu opsi adaptasi atau tidak. Dengan demikian, pendidikan iklim terapan yang mengembangkan strategi pengelolaan risiko iklim merupakan faktor penting yang dapat meningkatkan pengetahuan serta keterampilan petani dalam menghadapi variabilitas iklim dan perubahan iklim secara lebih baik. Dalam kaitan ini, peningkatan intensitas penyelenggaraan dan cakupan Sekolah Lapang Iklim menjadi sangat relevan.

Asian Vegetable Research and Development Center mengidentifikasi plasma nutfah sayuran utama yang toleran terhadap temperatur tinggi, banjir, dan kekeringan serta mengembangkan galur-galur lanjut dari tetua toleran tersebut. Lembaga ini juga memiliki program penelitian untuk memperoleh komponen teknologi efisiensi penggunaan air. Berkaitan dengan itu, kolaborasi Balai Penelitian Tanaman Sayuran dengan AVRDC perlu ditingkatkan, terutama untuk merespons kebutuhan teknologi sayuran yang secara spesifik dirancang untuk mendukung upaya adaptasi terhadap perubahan iklim.

Kebijakan penelitian dan pengembangan sayuran/pertanian harus diarahkan untuk mempromosikan adaptasi di tingkat usahatani melalui pemanfaatan sistem peringatan dini dan pengelolaan risiko bencana (*early warning systems and disaster risk management*), serta partisipasi efektif petani dalam mengembangkan teknologi budidaya adaptif tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adger, WN, Hug, S, Brown, K, Conway, D & Hume, M 2003, Adaptation to climate change in developing world, *Progress in Development Studies*, vol. 3, no. 3, pp. 179-95.
2. Adger, WN, Dessai, S, Goulden, M, Hulme, M, Lorenzoni, I, Nelson, DR, Naess, LO, Wolf, J & Wreford, A 2009, 'Are there social limits to adaptation to climate change?', *Climatic Change*, vol. 93, pp. 335-54.
3. Adrian, E & Susanto, RD 2003, 'Identification of three dominant rainfall regions within Indonesia and their relationship to sea surface temperature', *International Journal of Climatology*, vol. 23, pp. 1435-52.
4. Anwar, MR, Liu, DL, Macadam, I & Kelly, G 2013, 'Adapting agriculture to climate change: A review', *Theory of Applied Climatology*, vol. 113, pp. 225-45.
5. Arbuckle, Jr, JG, Prokopy, LS, Haigh, T, Hobbs, J, Knoot, T, Knutson, C, Loy, A, Mase, AS, McGuire, J, Morton, LW, Tyndall, J & Widhalm, M 2013, 'Climate change beliefs, concerns, and attitudes toward adaptation and mitigation among farmers in the Midwestern US', *Climatic Change*, vol. 117, pp. 943-50.
6. Aydinalp, C & Cresser, MS 2008, 'The effects of global climate change on agriculture', *American-Eurasian J. Agric & Environ. Sci.*, vol. 3, no. 5, pp. 672-76.

7. Bheemanagoud, S, Choudri, BS, Al-Busaidi, A & Ahmed, M 2013, 'Climate change, vulnerability and adaptation experiences of farmers in Al-Suwayq Wilayah, Sultanate of Oman', *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, vol. 5, no. 4, pp. 445-54.
8. Boer, R & Faqih, A 2004, 'Current and future rainfall variability in Indonesia. In An integrated assessment of climate change impacts, adaptation and vulnerability in watershed areas and communities in Southeast Asia', *Report from AIACC Project No. AS21*, International START Secretariat, Washington, District of Columbia, pp. 95-126.
9. Bryan, E, Ringler, C, Okoba, B, Roncoli, C, Silvestri, S & Herrero, M 2013, 'Adapting agriculture to climate change in Kenya: Household strategies and determinants', *Journal of Environmental Manag.*, vol. 114, pp. 26-35.
10. Bryan, E, Deressa, TT, Gbetibouo, GA & Ringler, C 2009, 'Adaptation to climate change in Ethiopia and South Africa: Options and constraints', *Environmental Science & Policy*, vol. 12, pp. 413-26.
11. Calzadilla, A, Rehdanz, K, Betts, R, Falloon, P, Wiltshire, A & Tol, RSJ 2013, 'Climate change impacts on global agriculture', *Climatic Change*, vol. 120, pp. 357-74.
12. Challinor, AJ, Watson, J, Lobell, DB, Howden, SM, Smith, DR & Chhetri, N 2014, 'A meta-analysis of crop yield under climate change and adaptation', *Nature Climate Change*, vol. 4, pp. 287 - 91.
13. Chapagain, BK, Subedi, R & Paudel, NS 2009, 'Exploring local knowledge of climate change: Some reflections', *Journal of Forest and Livelihood*, vol. 8, no. 1, pp. 108-12.
14. Deressa, T, Hassan, RM, Ringler, C, Alemu, T & Yesuf, M 2009, 'Determinants of farmers' choice of adaptation methods to climate change in Ethiopia', *Global Environmental Change*, vol. 19, pp. 248-55.
15. Deressa, TT, Hassan, RM & Ringler, C 2011, 'Perception of adaptation to climate change by farmers in the Nile basin of Ethiopia', *Journal of Agricultural Science*, vol. 149, pp. 23-31.
16. Ericksen, S, Aldunce, P, Bahinipati, CS, Martins, RD, Molefe, JI, Nhemachena, C, O'Brien, K, Olorunfemi, F, Park, J, Sygna, L & Ulsrud, K 2011, 'When not every response to climate change is a good one: Identifying principles for sustainable adaptation', *Climate and Development*, vol. 3, pp. 7-20.
17. Fazey, I 2010, 'Adaptation strategies for reducing vulnerability to future environmental change', *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 8, no. 8, pp. 414-22.
18. Grothmann, T & Patt, A 2005, 'Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change', *Global Environmental Change*, vol. 15, pp. 199-213.
19. Hamada, JL, Yamanaka, MD, Matsumoto, J, Fukao, S, Winarso, PA & Sribimawati, T 2002, 'Spatial and temporal variations of the rainy season over Indonesia and their link to ENSO', *Journal of Meteorological Society of Japan*, vol. 80, pp. 285-310.
20. Haylock, M & McBride, J 2001, 'Spatial coherence and predictability of Indonesian wet season rainfall', *Journal of Climate*, vol. 14, pp. 3882-7.
21. Hulme, M & Sheard, N 1999, *Climate change scenarios for Indonesia*, Climatic Res. Unit, Norwich, UK, 6 pp.
22. Islam, MA 2013, 'Agricultural adaptation to climate change: Issues for developing countries', *Global Disclosure of Economics and Business*, vol. 2, no. 2, pp. 30-41.
23. Kangalawe, RYM & Lyimo, JG 2013, 'Climate change, adaptive strategies and rural livelihoods in semiarid Tanzania', *Natural Resources*, vol. 4, pp. 266-78.
24. Lybbert, TJ & Sumner, DA 2012, 'Agricultural technologies for climate change in developing countries: Policy options for innovation and technology diffusion', *Food Policy*, vol. 37, pp. 114-23.
25. Lyimo, JG & Kangalawe, RYM 2010, 'Vulnerability and adaptive strategies to the impact of climate change and variability. The case of rural households in Tanzania', *Environmental Economics*, vol. 1, no. 2, pp. 89-97.
26. Malla, G 2008, 'Climate change and its impact on Nepalese agriculture', *The Journal of Agriculture and Environment*, vol. 9, pp. 10-7.
27. Makelle University 2010, 'Farm - level climate change perception and adaptation in drought prone areas of Tigray, Northern Ethiopia', *Report Project*, no. 093, Ethiopia.
28. Manandhar, S, Schmidt Vogt, D, Perret, SR & Kazama, F 2011, 'Adapting cropping systems to climate change in Nepal, A cross-regional study of farmers' perception and practices', *Reg Environ Change*, vol. 11, pp. 335-48.
29. Maponya, P & Mpandeli, S 2013, 'Perception of farmers on climate change and adaptation in Limpopo province of South Africa', *J. Hum. Ecol.*, vol. 42, no. 3, pp. 283-8.
30. McDowell, JZ & Hess, JJ 2012, 'Assessing adaptation: Multiple stressors on livelihoods in the Bolivian highlands under a changing climate', *Global Environmental Change*, vol. 22, pp. 342-52.
31. Mendelsohn, R 2008, 'The impact of climate change on agriculture in developing countries', *Journal of Natural Resources Policy Research*, vol. 1, no. 1, pp. 5-19.
32. Mendelsohn, R 2014, 'The impact of climate change on agriculture in Asia', *Journal of Integrative Agriculture*, vol. 13, no. 4, pp. 60345-7.
33. Mertz, O, Mbow, C, Reenberg, A & Diouf, A 2009, 'Farmers' perceptions of climate change and agricultural adaptation strategies in Rural Sahel', *Environmental Management*, vol. 43, no. 5, pp. 804-16.
34. Mongi, H, Majule, AE & Lyimo, JG 2010, 'Vulnerability and adaptation of rain fed agriculture to climate change and variability in semi-arid Tanzania', *African Journal of Environmental Science and Technology*, vol. 4, no. 6, pp. 371-81.
35. Morton, V, Robertson, A & Boer, R 2007, *Spatial coherence and seasonal predictability of monsoon onset over Indonesia*, Manuscript, CEREGE, France.
36. Mubaya, CP, Njuki, J, Liwenga, E, Mutsvangwa, EP & Mugabe, FT 2010, 'Perceived impacts of climate related parameters on small holder farmers in Zambia and Zimbabwe', *Journal of Sustainable Development in Africa*, vol. 12, no. 5, pp. 170-86.
37. Naylor, R, Battisti, D, Vimont, D, Falcon, W & Burke, M 2007, 'Assessing risks of climate variability and climate change for Indonesian rice agriculture', *The Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, vol. 104, pp. 7752-7.
38. Naylor, RL, Falcon, W, Wada, N & Rochberg, D 2002, 'Using El-Nino Southern Oscillation climate data to improve food policy planning in Indonesia', *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, vol. 38, pp. 75-91.

39. Nelson, GC, van der Mensbrughe, D, Ahammadd, H, Blance, E, Calvinf, K, Hasegawag, T, Havlikh, P, Heyhoed, E, Kylef, P, Lotze-Campeni, H, von Lampej, M, d'Croza, DM, van Meijlk, H, Mulleri, C, Reillye, J, Robertson, R, Sandsl, RD, Schmitzi, C, Tabeauk, A, Takahashig, K, Valinh, H & Willenbockelm, D 2014, 'Agriculture and climate change in global scenarios: Why don't the models agree', *Agricultural Economics*, vol. 45, pp. 1-17.
40. Nhemachena, C & Hassan, R 2007, *Micro-level analysis of farmers' adaptation to climate change in Southern Africa*, IFPRI Discussion paper, pp. 714.
41. Niles, MT, Lubell, M & Brown, M 2015, 'How limiting factors drive agricultural adaptation to climate change', *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 200, pp. 178-85.
42. Obayelu, OA, Adepoju, AO & Idowu, T 2014, 'Factors influencing farmers' choices of adaptation to climate change in Ekiti State, Nigeria', *J. of Agric. and Environment for International Development*, vol. 108, no. 1, pp. 3-16.
43. Onyeneke, RU & Madukwe, DK 2010, 'Adaptation measures by crop farmers in the southeast rainforest zone of Nigeria to climate change', *Science World Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 32-4.
44. Otto-Banaszak, I, Matczak, P, Wesseler, J & Wechsung, F 2011, 'Different perceptions of adaptation to climate change: A mental model approach applied to the evidence from expert interviews', *Reg Environ Change*, vol. 11, pp. 217-28.
45. Ozor, N, Madukwe, MC, Enete, AA, Amaechina, EC, Onokala, P, Eboh, EC, Ujah, O & Garforth, C 2012, 'A framework for agricultural adaptation to climate change in Southern Nigeria', *International Journal of Agriculture Sciences*, vol. 4, no. 5, pp. 243-51.
46. Pouliotte, J, Smit, B & Westerhoff, L 2009, 'Adaptation and development: Livelihoods and climate change in Subarnabad, Bangladesh', *Climate Change and Development*, vol. 1, pp. 31-46.
47. Stringer, LC, Mkwambisi, DD, Dougill, AJ & Dyer, JC 2010, 'Adaptation to climate change and desertification: Perspectives from national policy and autonomous practise in Malawi', *Climate and Development*, vol. 2, pp. 145-60.
48. Rahayu, SH, Abdullah, N & Aziz, A 2005, *Ranking method using multiple weighted score analysis*, School of Science and Technology, Universiti Malaysia, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.
49. Ramirez-Villegas, J, Salazar, M, Jarvis, A & Navarro-Racines, CE 2012, 'A way forward on adaptation to climate change in Colombian agriculture: Perspectives towards 2050', *Climatic Change*, vol. 115, pp. 611-28.
50. Reidsmaa, P, Ewert, F, Oude Lansink, A & Leemansd, R 2010, 'Adaptation to climate change and climate variability in EU agriculture: The importance of farm level responses', *Europ. J. Agronomy*, vol. 32, pp. 91-102.
51. Robertson, AW, Moron, V & Swarinoto, Y 2007, *On the seasonal predictability of daily rainfall characteristics over Indonesia*. Manuscript, International Research Institute for Climate and Society (IRI), Columbia University.
52. Rodima-Taylor, D, Olwig, MF & Chhetri, N 2011, 'Adaptation as innovation, innovation as adaptation: An institutional approach to climate change', *Applied Geography*, vol. XXX, pp. 1-5.
53. Sarr, B, Atta, S, Ly, M & Salack, S 2015, 'Adapting to climate variability and change in smallholder farming communities: A case study from Burkina Faso, Chad and Niger', *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, vol. 7, no. 1, pp. 16-27.
54. Semenza, JC, Ploubidis, GB & George, LA 2011, 'Climate change and climate variability: Personal motivation for adaptation and mitigation', *Environmental Health*, vol. 10, no. 46, pp. 1-12.
55. Smit, B & Skinner, MW 2002, 'Adaptation options in agriculture to climate change: A typology', *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 7, pp. 85-114.
56. Sofoluwe, NA, Tijani, AA & Baruwa, OI 2011, 'Farmers' perception and adaptation to climate change in Osun State, Nigeria', *African Journal of Agricultural Research*, vol. 6, no. 20, pp. 4789-94.
57. Speranza, CI 2010, *Resilient adaptation to climate change in African Agriculture*, Bonn: German Development Institute (DIE).
58. Syaikat, Y 2011, 'The impact of climate change on food production and security and its adaptation programs in Indonesia', *J. ISSAAS*, vol. 17, no. 1, pp. 40-51.
59. Tanner, T & Mitchell, T 2008, 'Entrenchment or enhancement: Could climate change adaptation help to reduce chronic poverty?' *Institute of Development Studies Bulletin*, vol. 39, (4 September), pp. 6-15.
60. Thomas, DSG, Twyman, C, Osbahr, H & Hewitson, B 2007, 'Adaptation to climate change and variability: Farmer responses to intra-seasonal precipitation trends in South Africa', *Climatic Change*, vol. 83, pp. 301-22.
61. Thompson, HE, Berrang-Ford, L & Ford, JD 2010, 'Climate change and food security in Sub-Saharan Africa: A Systematic Literature Review', *Sustainability*, vol. 2, pp. 2719-33.
62. Wahaa, K, Muller, C, Bondeau, A, Dietrich, JP, Kurukulasuriya, P, Heinke, J & Lotze-Campen, H 2013, 'Adaptation to climate change through the choice of cropping system and sowing date in sub-Saharan Africa', *Global Environmental Change*, vol. 23, pp. 130-43.
63. Waryanto, B & Millafati, YA 2006, 'Transformasi data skala ordinal ke interval dengan menggunakan makro Minitab', *Informatika Pertanian*, vol. 15, hlm. 881-95.
64. Weber, EU 2010, 'What shapes perceptions of climate change? Wiley interdisciplinary reviews', *Climate Change*, vol. 1, no. 3, pp. 332-42.
65. Wheeler, T & von Braun, J 2013, 'Climate change impacts on global food security', *Science*, vol. 341, pp. 508-13.