

**PENGHIDUPAN PETANI PADI DALAM MENDEPANI CABARAN
PERUBAHAN IKLIM: PERANAN INTERVENSI KERAJAAN
MENERUSI SKIM SUBSIDI HARGA PADI (SSHP)**

***THE LIVELIHOOD OF PADDY FARMERS IN FACING CHALLENGES
OF CLIMATIC CHANGE: THE ROLE OF GOVERNMENT
INTERVENTION THROUGH PADDY PRICE SUBSIDY SCHEME***

R. B. Radin Firdaus^{1*}, Ahmad Zubir Ibrahim², Chamhuri Siwar³ and Abdul Hamid Jaafar⁴

^{1,3}Institute of Environment and Development (LESTARI), Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia

²College of Law, Government and International Studies, Universiti Utara Malaysia, 06100 Sintok, Kedah, Malaysia

⁴Faculty of Economics and Management, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia

*Corresponding author: radinfir@gmail.com

Di Malaysia, padi merupakan salah satu komoditi yang diberi keutamaan dalam agenda keselamatan makanan negara. Bagi memastikan pengeluaran makanan ini terjamin, pelbagai usaha telah dilakukan oleh kerajaan untuk meningkatkan pengeluaran komoditi ini. Namun demikian, impak akibat ketidakpastian iklim bukan hanya memberi kesan kepada pengeluaran makanan malah turut memberi kesan kepada taraf hidup golongan petani padi. Bagi meninjau impak tersebut, model Ricardian telah digunakan untuk menganggar kesan perubahan iklim ke atas hasil pengeluaran padi di lapan kawasan jelapang padi di Semenanjung Malaysia. Dalam kajian ini, data panel dari lapan kawasan tersebut telah digunakan. Berdasarkan senario ramalan perubahan iklim pada masa hadapan, hasil kajian menjangkakan bahawa purata pendapatan petani akan merosot sebanyak 67% bagi tempoh 2020 hingga 2029, 88% dalam tempoh 2050 hingga 2059 dan 127% bagi tempoh 2090 hingga 2099. Kemosototan dalam pendapatan padi semestinya akan menjejaskan kehidupan petani. Justeru bagi mengurangkan kesan tersebut, Skim Subsidi Harga Padi (SSHP) dilihat sebagai salah satu intervensi kerajaan yang perlu dikekalkan. Hal ini turut disokong berdasarkan satu kajian kes yang dijalankan di Lembaga Kemajuan Pertanian Muda (Muda Agricultural Development Authority [MADA]) yang mendapati jumlah golongan miskin tegar dalam kalangan petani di kawasan pengairan Muda akan meningkat sebanyak 2.2%; miskin sebanyak 9.3% dan mudah terancam sebanyak 61.3% sekiranya kerajaan memutuskan untuk menarik balik SSHP. Oleh yang demikian, bagi memastikan golongan petani padi terus bertahan dalam berhadapan dengan

fenomena alam yang tidak dapat dielakkan ini, strategi yang bersesuaian melalui intervensi kerajaan perlu dibangun secara menyeluruh.

Kata kunci: petani padi, perubahan iklim, intervensi kerajaan, keselamatan makanan

In Malaysia, paddy is one of the commodities that is given priority in the national food security agenda. In order to ensure that food production is guaranteed, various efforts have been taken by the government to increase the production of this commodity. Nevertheless, the impact from climate uncertainties would not merely affect the production of food but also the livelihood of paddy farmers. In an attempt to explore such impact, the Ricardian model was adopted to estimate the effect of climate change on rice production in eight granary areas in Peninsular Malaysia. In this study, a panel data from each of these areas was employed. Based on a scenario on future climate, this study expects that on average, farmers' income would decline by 67% in 2020 to 2029, 88% in 2050 to 2059 and 127% in 2090 to 2099. The loss of paddy income would certainly affect the livelihood of farmers. Hence, the Paddy Price Subsidy Scheme (Skim Subsidi Harga Padi [SSHP]) is envisaged as one of the government's interventions that is required to be maintained to reduce the effect. This is supported by a case study conducted in MADA that found that the number of extreme poverty farmers in the Muda irrigation area will increase by 2.2%; poor, 9.3%; and vulnerable, 61.3% if the government decides to withdraw the paddy price subsidy scheme. Therefore, to ensure the survival of paddy farmers in encountering this unavoidable natural phenomenon, an appropriate strategy through government intervention needs to be comprehensively developed.

Keywords: paddy farmers, climate change, government intervention, food security

PENGENALAN

Perubahan iklim membuka satu perspektif baru pada peringkat global terutamanya berkaitan dengan isu keselamatan makanan dan kemudahterancaman penduduk luar bandar. Fenomena ini merujuk kepada perubahan iklim dunia yang memberikan impak kepada manusia dan ekosistem sama ada secara langsung atau tidak langsung. Perubahan iklim adalah berpunca akibat daripada aktiviti manusia yang secara langsung atau tidak langsung mengubah komposisi atmosfera global (United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992). Peningkatan suhu global sejak tahun 1850 ekoran peningkatan gas rumah hijau telah memberi kesan kepada pengeluaran makanan di kebanyakan negara di dunia (Food and Agriculture Organization, 2005).

Satu laporan saintifik yang diterbitkan oleh Jabatan Meteorologi Malaysia (JMM) telah meramalkan perubahan purata tahunan hujan dan suhu yang ketara bagi Semenanjung Malaysia dalam tempoh 2020–2029, 2050–2059 dan 2090–2099. Berdasarkan laporan tersebut, anggaran purata suhu dan hujan tahunan di beberapa kawasan di Semenanjung Malaysia iaitu di utara barat, utara timur dan kawasan pantai barat tengah diramalkan (Jadual 1).

Jadual 1: Ramalan perubahan hujan dan suhu (purata tahunan) di kesemua kawasan Jelapang bagi tempoh 2020–2029, 2050–2059 dan 2090–2099

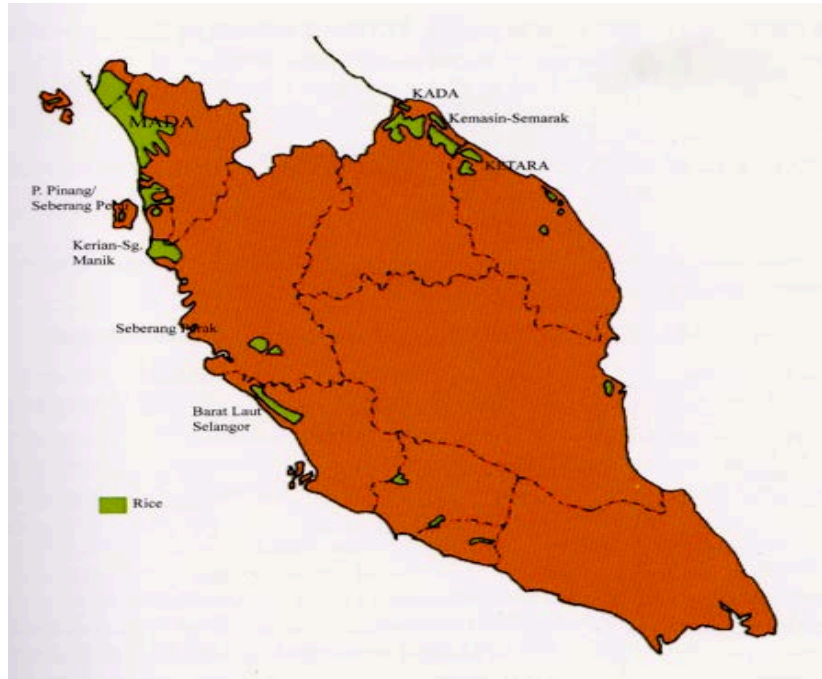
Tempoh	Purata tahunan hujan	Purata tahunan suhu
2020–2029	–13.4	+1.3
2050–2059	+2.7	+1.9
2090–2099	+10.3	+3.1

Nota: Hujan adalah dalam % perubahan dan suhu adalah perubahan dalam °C.
 Sumber: Jabatan Meteorologi Malaysia (2009).

Seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1, utara barat meliputi Lembaga Kemajuan Pertanian Muda (Muda Agricultural Development Authority [MADA]), Kawasan Pertanian Bersepadu (KPB) Pulau Pinang, Kawasan Pembangunan Pertanian Bersepadu (KPPB) Seberang Perak dan KPPB Krian-Sungai Manik; pantai barat tengah mewakili KPPB barat laut Selangor; manakala KPPB Kemasin Semarak, KPPB Terengganu utara (KETARA) dan Lembaga Kemajuan Pertanian Kemubu (Kemubu Agricultural Development Authority [KADA]) merupakan kawasan jelapang yang terletak di zon utara timur.

Beberapa kajian di Asia Tenggara pula menunjukkan bahawa perubahan iklim mampu menjejaskan pengeluaran beras di rantau tersebut. Kajian oleh Amien et al. (1996) yang menggunakan *NASA's GISS transient model* meramalkan kesan perubahan iklim ke atas pengeluaran padi di Indonesia. Kajian ini mendapati bahawa peningkatan dalam suhu, hujan dan radiasi solar melebihi tahap maksimum dan minimum akan menyebabkan pengeluaran beras di Jawa timur jatuh sekurang-kurangnya 1% setiap tahun. Di Malaysia, kajian yang lebih berbentuk bukan empirikal oleh Chamhuri et al. (2009) menjangkakan bahawa pengeluaran padi di Malaysia akan mengalami kemerosotan rentetan berlakunya perubahan iklim. Masalah ini timbul kerana perubahan iklim akan menyebabkan bekalan air dan sumber-sumber lain merosot, yang seterusnya akan menjejaskan tahap kesuburan tanah dan merebaknya serangan serangga perosak dan wabak penyakit. Kajian Chamhuri et al. (2009) juga turut membayangkan bahawa negeri-negeri yang mempunyai tahap kemiskinan yang tinggi seperti Kelantan, Terengganu, Perlis, Kedah dan Perak adalah antara negeri yang paling terdedah untuk mengalami kesan buruk akibat perubahan iklim. Manakala kajian yang lebih berbentuk empirikal oleh Abul Quasem et al. (2010) telah menggunakan simulasi komputer dan kaedah matematik untuk meramalkan hasil padi di

Malaysia akibat perubahan iklim. Kajian ini mendapati pengeluaran dijangka merosot antara 4.6% dan 6.1% akibat daripada peningkatan suhu sebanyak 1°C pada tahap kepekatan karbon dioksida (CO₂) sediakala. Fenomena ini dijangka bakal menurunkan produktiviti pengeluaran beras negara sebanyak 34.8% per hektar pada 2060.



Rajah 1: Lokasi kawasan jelapang padi di Malaysia.
Sumber: Lian (2009).

Kesannya perubahan iklim dijangka menjejaskan kedudukan keselamatan makanan (Food and Agriculture Organization, 2008) dan taraf hidup penduduk dunia, terutamanya mereka yang terlibat dalam sektor pertanian. Bagi petani padi di Malaysia, perubahan iklim sememangnya mampu mendatangkan impak yang ketara ke atas golongan mudah terjejas ini. Justeru dalam memastikan kehidupan para petani terjamin untuk berhadapan dengan ancaman perubahan iklim, intervensi atau campur tangan kerajaan melalui harga minimum terjamin, subsidi dan subsidi harga padi dilihat penting bagi tujuan melindungi pesawah daripada ketidakstabilan harga dunia, mengurangkan kos pengeluaran dan menambah pendapatan pesawah. Kajian yang dilakukan oleh Amin Mahir et al. (2010) merumuskan bahawa intervensi kerajaan telah dapat membantu pesawah dan mengekalkan pesawah untuk terus mengusahakan sawah dan telah membolehkan industri pengeluaran padi untuk terus bertahan serta berdaya saing. Kajian yang

dijalankan oleh Shafique et al. (2007), Vijayakumar et al. (2008), Molua (2010), Tey et al. (2010) dan Ahmad Zubir (2012) menjelaskan bahawa intervensi kerajaan sama ada melalui penetapan harga, subsidi, penggunaan baja, penggunaan teknologi dan sebagainya memberi kesan positif ke atas pengeluaran makanan sekali gus meningkatkan pendapatan petani.

Bagi mengurangkan bebanan yang harus dipikul oleh petani padi dalam berhadapan dengan ancaman perubahan iklim, Skim Subsidi Harga Padi (SSHP) dilihat sebagai salah satu langkah yang dapat membantu golongan ini berhadapan dengan insiden di luar jangka. SSHP dilaksanakan sejak tahun 1980 menerusi Lembaga Padi dan Beras Negara (LPN) dan kini diuruskan oleh Padiberas Nasional Berhad (BERNAS) sejak Januari 1996. Objektif SSHP adalah untuk meningkatkan pendapatan pesawah di atas garis kemiskinan negara dan memastikan harga beras di pasaran dapat dikekalkan di peringkat yang telah ditetapkan oleh kerajaan demi kepentingan para pengguna. SSHP merupakan bayaran kerajaan kepada semua pesawah yang berdaftar dengan SSHP, yang menjual padi dari sawah yang diusahakan sendiri atau pun secara upah di kilang-kilang padi yang berdaftar dengan BERNAS. Pada peringkat awal pelaksanaan, subsidi harga sebanyak RM33.20 diberikan kepada pesawah bagi setiap tan metrik padi bersih yang dijual di pintu kilang. Jumlah tersebut ditingkatkan pada tahun 1982 dengan kadar RM167.00 per tan metrik. Kadar tersebut ditingkatkan lagi pada kadar RM248.10 per tan metrik pada tahun 1990. Kadar subsidi ini kekal tidak berubah hingga sekarang (Ahmad Zubir dan Chamhuri, 2012).

Terdapat beberapa kajian lepas yang telah menunjukkan kepentingan skim harga padi dalam mempertingkatkan kualiti kehidupan petani. Kajian oleh Fatimah dan Mohd. Ghazali (1990) menjelaskan bahawa skim harga padi memberi kesan yang besar ke atas pendapatan petani padi sebanyak 71.5% berbanding skim baja padi sebanyak 38.6%. Manakala kajian oleh Mohd Anuar (1989) turut memperlihatkan pelaksanaan skim subsidi harga padi berupaya meningkatkan pendapatan golongan petani padi dari RM1,231.66 kepada RM1,660.75 iaitu pertambahan sebanyak RM429.09 atau kira-kira 35% sehektar semusim. Dapatan kajian di atas jelas memperlihatkan kepentingan bantuan subsidi khususnya subsidi harga dalam menambah pendapatan petani padi. Skim subsidi baja dan skim subsidi harga secara tidak langsung telah memberi kesan positif dari segi penambahan pengeluaran (mengurangkan kos pengeluaran) dan seterusnya menambahkan pendapatan petani padi (Mohd Anuar, 1989).

Ironinya, intervensi kerajaan atau campur tangan kerajaan seperti harga minimum terjamin, subsidi dan subsidi harga bertujuan untuk melindungi pesawah daripada ketidakstabilan harga dunia, mengurangkan kos pengeluaran dan menambah pendapatan pesawah. Kajian yang dilakukan Amin Mahir et al. (2010) turut mendapati campur tangan tersebut telah membantu pesawah dan mengekalkan pesawah untuk terus mengusahakan sawah dan telah membolehkan industri pengeluaran padi untuk terus bertahan serta berdaya saing. Secara tidak langsung pernyataan ini menjelaskan bahawa industri padi negara telah

dilindungi daripada ketidakstabilan pasaran dunia melalui perlindungan yang mendalam terutama kawalan harga dan pemberian subsidi harga dan baja. Dalam konteks pengagihan subsidi harga dan baja, majoriti golongan petani padi menikmati SSHP terdiri daripada petani di lapan kawasan jelapang padi di Semenanjung Malaysia seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. MADA yang terletak di utara Semenanjung Malaysia merupakan kawasan jelapang terbesar dengan keluasan bertanam 193,104 hektar dan bilangan petani seramai 55,130 orang serta menyumbang kira-kira 52% daripada jumlah pengeluaran kawasan jelapang (Lembaga Kemajuan Pertanian Muda, 2010; Jabatan Pertanian Semenanjung, 2011).

Secara amnya tujuan artikel ini adalah untuk menganalisa impak perubahan iklim ke atas kesejahteraan kehidupan para petani padi. Bagi mencapai tujuan tersebut, artikel ini dibahagikan kepada dua objektif khusus. Objektif pertama menganggarkan impak perubahan iklim ke atas pendapatan bersih petani padi di lapan kawasan jelapang padi di Semenanjung Malaysia berdasarkan jangkaan senario iklim pada masa hadapan. Bagi objektif kedua pula, satu tinjauan kes dijalankan di MADA untuk meninjau kepentingan SSHP dalam membantu golongan petani padi khususnya di MADA dalam mendepani cabaran perubahan iklim.

METODOLOGI

Teori

Antara kaedah lain yang telah banyak digunakan untuk menilai kesan perubahan iklim terhadap pendapatan petani adalah kaedah Ricardian. Kaedah ini menggunakan pendekatan keratan rentas (*cross-sectional*) untuk mengkaji pengeluaran hasil pertanian. Pemerhatian keratan rentas di antara ladang-ladang yang berbeza dapat menunjukkan kesensitifan setiap ladang terhadap perubahan iklim. Kaedah ini biasanya digunakan untuk menilai impak ekonomi akibat perubahan iklim di samping mengenal pasti langkah-langkah adaptasi yang sesuai untuk petani. Kaedah yang mula digunakan di Amerika oleh Mendelsohn, Nordhaus dan Shaw (1994) ini adalah berasaskan teori David Ricardo (1722–1823), yang menyatakan bahawa nilai tanah menggambarkan produktiviti bersih tanah tersebut. Prinsip ini ditunjukkan dalam persamaan berikut:

$$LV = \sum P_i Q_i (X, F, H, Z, G) - \sum P_x X \quad (1)$$

Di mana LV ialah nilai tanah, P_i adalah harga tanaman i , Q_i ialah kuantiti pengeluaran tanaman i , X adalah vektor input dibeli kecuali tanah, F adalah vektor pemboleh ubah iklim, H adalah aliran air, Z ialah vektor tanah, G ialah

vektor sosio-ekonomi dan P_x adalah vektor harga input. Kebanyakan kajian awal yang menggunakan kaedah Ricardian [sebagai contoh, di US oleh Mendelsohn, Nordhaus dan Shaw (1994) dan Kanada oleh Reinsborough (2003)] menganggarkan kesan perubahan iklim berdasarkan nilai tanah. Namun terdapat juga kajian yang menggunakan pendapatan bersih dalam menilai impak perubahan iklim, sebagai contoh di India oleh Kumar dan Parikh (2001); di Israel oleh Fleischer, Lichtman dan Mendelsohn (2008) dan di Nigeria oleh Ajetomobi, Abiodun dan Hassan (2011).

DATA DAN PEMBOLEH UBAH

Data pendapatan bersih di peringkat jelapang dianggar berdasarkan data pengeluaran padi per hektar, jumlah kawasan bertanam, jumlah kos petani dan harga jualan padi (harga siling) yang juga meliputi subsidi harga. Secara teori, keuntungan bersih per hektar (NR/ha_{it}) dikira berdasarkan persamaan berikut:

$$\frac{NR}{ha_{it}} = [P_{it} * Q_{it}(X_{it}, E_{it}) + S_{it} * Q_{it}(X_{it}, E_{it})] - \Sigma C_{it}(Q_{it}, X_{it}, E_{it}) / \Sigma K_{it} \quad (2a)$$

Di mana i merujuk kepada bilangan kawasan jelapang iaitu $i = 1, \dots, 8$ dan t merujuk kepada tempoh iaitu $t = 1999, \dots, 2008$. Manakala pemboleh ubah-pemboleh ubah dalam persamaan di atas adalah terdiri daripada:

- S_{it} = Subsidi harga
- P_{it} = Harga jualan
- Q_{it} = Jumlah pengeluaran padi
- $C()$ = Input (X) yang dibeli kecuali tanah
- E = Pemboleh ubah iklim
- K = Keluasan bertanam

Memandangkan data untuk pecahan kos baja tidak mempunyai perincian yang jelas, maka kos ini yang sebahagiannya disubsidi kerajaan, diandaikan dibiayai sepenuhnya oleh petani. Andaian kedua ialah, semua petani diandaikan sebagai pemilik tanah memandangkan tiada data yang jelas bagi bilangan petani yang menyewa. Kesemua data-data sekunder ini diperolehi daripada Jabatan Pertanian Semenanjung. Data-data ini meliputi dua musim penanaman (musim utama dan luar musim) dari tahun 1999 sehingga 2008.

Dalam kajian ini suhu dan hujan telah digunakan sebagai proksi untuk mengukur kesan variasi iklim terhadap pendapatan bersih. Purata suhu dan jumlah hujan dikira berdasarkan dua musim penanaman. Walaupun musim penanaman bagi setiap kawasan jelapang adalah berbeza-beza, namun

kebiasaannya padi ditanam pada musim utama di antara bulan Ogos sehingga Februari tahun berikutnya, manakala luar musim pula di antara Mac sehingga Julai. Kebanyakan kajian menggunakan data 20 hingga 30 tahun untuk mengukur kesan perubahan iklim (Kumar dan Parikh, 2001; Fleischer, Lichtman dan Mendelsohn, 2008; Ajetomobi, Abiodun dan Hassan, 2011). Namun dalam kajian ini, tempoh masa yang diambil kira hanyalah dari tahun 1999 sehingga 2008. Walau bagaimanapun tempoh masa ini dianggap memadai untuk mewakili corak perubahan iklim di Semenanjung Malaysia, memandangkan menurut Jabatan Meteorologi Malaysia (2009) corak perubahan iklim yang ketara telah ditunjukkan dalam tempoh 10 tahun tersebut.

Kesemua data suhu dan hujan diperolehi daripada JMM. Memandangkan tiada stesen kaji cuaca JMM yang terletak di setiap kawasan jelapang, maka enam buah stesen kaji cuaca yang berhampiran telah dipilih untuk mewakili kawasan-kawasan jelapang padi ini. Stesen tersebut adalah Alor Star, Bayan Lepas, Ipoh, Lapangan Terbang Kuala Terengganu, Kota Bharu dan Petaling Jaya. Stesen Alor Star mewakili MADA; Stesen Bayan Lepas mewakili KPB Pulau Pinang; Stesen Ipoh mewakili KPPB Krian Sg Manik dan KPPB Seberang Perak; Stesen Petaling Jaya mewakili KPPB barat laut Selangor; Stesen Kota Bharu mewakili KADA dan Kemasin Semarak; dan Stesen Lapangan Terbang Kuala Terengganu mewakili KETARA.

Statistik bagi data sekunder ini dirumus dalam Jadual 2. Secara ringkas, statistik menunjukkan cuaca pada luar musim adalah lebih panas berbanding musim utama disebabkan jumlah taburan hujan yang kurang dan suhu yang agak tinggi. Walaupun keluasan bertanam pada musim utama adalah lebih luas berbanding dengan luar musim, namun keuntungan bersih petani dilihat sedikit tinggi pada luar musim.¹ Hubungan ini secara tidak langsung memberikan gambaran bahawa keluasan kawasan bertanam dan pendapatan petani mempunyai hubungan yang tidak linear.

Jadual 2: Deskriptif statistik: Pemboleh ubah model penentu pendapatan bersih (Musim utama dan luar musim dari 1999 hingga 2008)

	Musim padi di Semenanjung Malaysia			
	Musim utama		Luar musim	
	Purata	SP	Purata	SP
Keuntungan bersih/ha (RM)	1,218.21	681.10	1,500.39	713.12
Hujan (mm)	1,682.94	649.52	1,411.26	450.92
Suhu (°C)	27.14	0.3954	27.58	0.4539
Kawasan bertanam (ha)	24,059.30	28,631.46	24,023.14	29,007.84

Nota: SP ialah sisihan piawai.

Untuk menilai kepentingan SSHP ke atas pendapatan bersih petani, satu kajian kes telah dilakukan di kawasan Pengairan Muda. Kajian ini dijalankan melalui kaedah soal selidik yang melibatkan 225 orang petani padi yang di pilih secara rawak di kawasan berkenaan. Selain mengenal pasti pecahan dan taburan sumber pendapatan petani padi di kawasan pengairan Muda, data soal selidik ini juga akan digunakan untuk meninjau sejauh mana kepentingan SSHP dalam membantu petani meneruskan kelangsungan hidup terutamanya ketika berhadapan fenomena perubahan iklim.

KAEDAH KAJIAN

Peramalan kesan perubahan iklim terhadap pendapatan bersih per hektar petani padi di kelapan-lapan kawasan jelapang padi dianalisa berdasarkan kaedah Ricardian (Mendelsohn, Nordhaus dan Shaw, 1994; 1996). Memandangkan data lengkap untuk nilai tanah agak sukar diperolehi, maka keuntungan bersih per hektar di peringkat jelapang digunakan untuk mengukur kesan perubahan iklim. Secara teori, model Ricardian bergantung kepada persamaan berikut:

$$\frac{NR}{ha_{it}} = \beta_0 + \sum_i (\beta_1 T_{it} + \beta_2 T_{it}^2 + \beta_3 R_{it} + \beta_4 R_{it}^2) + \sum_s \beta_s L_{it} \mu_{it} \quad (2b)$$

Di mana,

- $\frac{NR}{ha_{it}}$ = pendapatan bersih per hektar
- β_0 = adalah nilai pintasan
- β_1, \dots, β_s = pekali regressi
- $T_{it} \& R_{it}$ = pemboleh ubah iklim (suhu dan hujan)
- $T_{it}^2 \& R_{it}^2$ = pemboleh ubah iklim kuadratik (suhu dan hujan)
- L_{it} = pemboleh ubah bukan iklim (keluasan dan musim)
- μ_{it} = sebutan ralat

Apabila nilai pemboleh ubah kuadratik adalah positif, fungsi pendapatan bersih adalah berbentuk U dan apabila negatif, ianya berbentuk U terbalik (*inverted u-shaped*). Adalah dijangka hubungan pendapatan bersih di peringkat jelapang dan suhu adalah berbentuk U. Hubungan yang sama juga turut dijangka untuk pemboleh ubah saiz jelapang. Dalam kajian ini, kaedah analisa gabungan siri masa dan keratan rentas akan digunakan untuk menganggarkan impak perubahan iklim ke atas pendapatan bersih petani berdasarkan data bermusim

bagi tempoh 1999 sehingga 2008 yang meliputi kesemua lapan jelapang padi di Malaysia.

Dalam model ini, keluasan bertanam digunakan sebagai satu pemboleh ubah terkawal. Terdapat beberapa kajian yang telah menggunakan saiz ladang bertanam atau saiz ladang sebagai faktor penentu untuk mengukur pendapatan bersih melalui konsep ekonomi bidangan (Kurukulasuriya dan Ajwad, 2007; Kurukulasuriya dan Mendelsohn, 2008; Molua, 2008; Fleischer, Lichtman dan Mendelsohn, 2008; Ajetomobi, Abiodun dan Hassan, 2011). Merujuk kepada Jadual 2, musim utama berkemungkinan mempunyai hubungan negatif dengan pendapatan bersih petani. Jadi, dami "musim penanaman" (1 untuk musim utama dan 0 sebaliknya) diletakkan untuk mengukur tahap pulangan petani setiap musim. Dami ini digunakan untuk melihat sejauh mana musim penanaman mempengaruhi pendapatan bersih petani.

Seterusnya, pekali pemboleh ubah iklim dalam Persamaan (2b) digunakan untuk mengira unjuran marginal pendapatan bersih sekiranya salah satu pemboleh ubah iklim berubah. Unjuran ini dikira berdasarkan persamaan berikut:

$$E \left[\frac{\Delta NR / ha}{\Delta T_i} \right] = \beta_{1,it} + 2 * \beta_{2,it} * E [T_i] \quad (3a)$$

$$E \left[\frac{\Delta NR / ha}{\Delta R_i} \right] = \beta_{3,it} + 2 * \beta_{3,it} * E [R_i] \quad (3b)$$

Akhir sekali, persamaan di atas disimulasi berdasarkan kesan senario perubahan iklim pada masa hadapan (sila rujuk Jadual 1) ke atas fungsi pendapatan bersih. Namun hanya pemboleh ubah iklim sahaja yang tertakluk kepada perubahan, manakala faktor-faktor lain dianggap tidak berubah. Walaupun secara realitinya, harga, kos dan skala ekonomi akan berubah dari semasa ke semasa, namun objektif utama kajian ini adalah untuk menilai kesan perubahan iklim semata-mata dan bukannya untuk meramalkan keseluruhan kesan pada masa hadapan.

Untuk kajian kes di MADA, analisa secara deskriptif telah dilaksanakan bagi mengenal pasti sumber pendapatan para petani padi di kawasan pengairan Muda. Pendapatan petani padi di kawasan pengairan diklasifikasikan kepada lima sumber utama iaitu: (1) pendapatan daripada hasil tanaman padi, (2) terimaan subsidi harga padi, (3) pendapatan sampingan pertanian yang merangkumi sama ada tanaman getah, ternakan (lembu, kambing, ayam) dan ternakan ikan sama ada dalam kolam atau sangkar, (4) pendapatan bukan pertanian iaitu gaji, upah, hasil perniagaan dan sebagainya, dan (5) lain-lain pendapatan yang meliputi sumbangan anak-anak, terimaan pencen, hasil sewaan, bantuan daripada kerajaan

dan dividen. Data ini dianalisa dengan menggunakan Statistical Package for Social Science (SPSS 19) dan diterjemahkan dalam bentuk peratusan.

Manakala pengklasifikasian taraf hidup petani telah dibuat berdasarkan takrifan Laporan Tahunan 2010 Program Transformasi Kerajaan (Jadual 3). Namun, pengklasifikasian pendapatan bagi golongan mudah terancam adalah tidak terkandung dalam laporan ini. Menurut Ahmad Zubir (2012), golongan mudah terancam adalah golongan yang melepasi garisan kemiskinan iaitu mereka yang mempunyai pendapatan di antara RM751 sehingga RM2,300. Hal ini berdasarkan sasaran kerajaan dalam tempoh RMKe-10, iaitu untuk meningkatkan pendapatan bagi 40% golongan isi rumah berpendapatan rendah (purata pendapatan daripada RM1,440 sebulan) kepada RM2,300 menjelang tahun 2015. Berdasarkan sasaran ini, golongan bukan miskin dalam kajian ini juga telah ditakrifkan sebagai mereka yang mempunyai pendapatan RM2,300 ke atas.

Jadual 3: Takrifan isi rumah berpendapatan rendah, miskin dan miskin tegar berdasarkan pendapatan bulanan

Kategori	Semenanjung Malaysia	Sabah	Sarawak
Miskin tegar	RM440 sebulan dan ke bawah	RM540 sebulan dan ke bawah	RM520 sebulan dan ke bawah
Miskin	RM750 sebulan dan ke bawah	RM960 sebulan dan ke bawah	RM830 sebulan dan ke bawah
Isi rumah berpendapatan rendah	RM2000 sebulan dan ke bawah	RM2000 sebulan dan ke bawah	RM2000 sebulan dan ke bawah

Sumber: Jabatan Perdana Menteri (2011).

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4, pemboleh ubah "dami musim penanaman" menunjukkan perhubungan negatif antara musim utama dengan pendapatan bersih petani. Walaupun perkara ini dapat dikaitkan dengan faktor keluasan kawasan bertanam pada musim utama, namun tiada justifikasi yang signifikan. Hal ini kerana, pemboleh ubah "kawasan bertanam", yang juga merupakan proksi ekonomi bidangan, menunjukkan hubungan negatif tidak signifikan dengan pendapatan bersih. Walau bagaimanapun, sebutan kuadratik (*quadratic term*) yang positif bagi "kawasan bertanam" membayangkan bahawa saiz jelapang dan pendapatan bersih mempunyai hubungan berbentuk U. Hal ini memberikan gambaran bahawa, kawasan jelapang beroperasi pada pulangan skala meningkat (*increasing returns to scale*). Hubungan yang sama juga diperhatikan dalam kajian Kurukulasuriya dan Ajwad (2007) dan Kurukulasuriya dan Mendelsohn (2008).

Jadual 4: Penentu pendapatan bersih per hektar bagi kawasan Jelapang

Pendapatan bersih per hektar	
Pemboleh ubah	Pekali
Hujan	-0.6809**
Hujan ²	0.000132*
Suhu	11759.30*
Suhu ²	-221.2114*
Kawasan bertanam	-0.023389
Kawasan bertanam ²	1.59E-06
Dami musim penanaman	-368.9814**
C	-155182.5*
N	160
R ²	0.61

Nota: Signifikan pada **5%, *10%.

Kesemua pemboleh ubah iklim, linear mahupun kuadratik adalah signifikan. Simbol positif bagi hujan kuasa dua dan negatif bagi suhu kuasa dua menunjukkan bahawa fungsi pendapatan bersih adalah berbentuk U (cembung) bagi hujan dan berbentuk U terbalik (cekung) bagi suhu. Hal ini bermakna bahawa suhu atau hujan boleh menjejaskan pendapatan bersih, positif atau negatif sehingga ke suatu tahap tertentu. Dalam erti kata lain, hasil tanaman akan terjejas sekiranya suhu berada di atas atau di bawah tahap optimum. Hipotesis ini turut disokong oleh Ajetomobi, Abiodun dan Hassan (2011) yang mendedahkan bahawa kebanyakan penyelidikan agronomi turut mendapati bahawa tanaman secara konsisten mempamerkan hubungan berbentuk U terbalik dengan suhu tahunan, walaupun titik maksimanya berbeza-beza antara jenis tanaman. Penemuan ini juga selari dengan kajian Mustafa Kamal (2007) yang mendapati bahawa hasil padi akan merosot sebanyak 9% hingga 10% bagi setiap kenaikan 1°C. Kurukulasuriya dan Ajwad (2007) pula mendapati bahawa hujan mempunyai hubungan yang cekung dengan pendapatan bersih per hektar.

Secara amnya, penurunan dalam jumlah hujan akan menjejaskan tanaman padi yang sentiasa perlu berada dalam keadaan lembab atau basah. Namun, keputusan menunjukkan bahawa nilai pekali bagi hujan adalah sangat kecil berbanding suhu. Oleh itu, impak perubahan hujan dijangka menunjukkan kesan yang jauh lebih kecil berbanding suhu. Kesan pengairan yang intensif secara tidak langsung berkemungkinan menjadi faktor penyumbang kepada nilai pekali yang kecil ini. Menurut Ajetomobi, Abiodun dan Hassan (2011), pada tahap tertentu, air pengairan boleh bertindak sebagai penampan bagi tanaman daripada dipengaruhi oleh suhu. Disebabkan kesan pengairan tidak diambil kira, maka

keputusan analisa ini berkemungkinan tinggi telah mengurangkan kesan hujan dan meninggikan kesan suhu (Fleischer, Lichtman dan Mendelsohn, 2008).

Jadual 5 menunjukkan kesan perubahan infinitesimal dalam suhu dan hujan. Seperti yang dijangkakan, kesan marginal hujan ke atas pendapatan bersih petani adalah lebih kecil. Penurunan jumlah hujan sebanyak 1% pada setiap musim dijangka akan menyebabkan kerugian sebanyak RM0.01 per hektar. Sebaliknya, peningkatan purata suhu sebanyak 1°C dalam setiap musim boleh mengakibatkan kerugian yang besar, iaitu sekitar RM442.42 per hektar.

Jadual 5: Kesan marginal suhu dan hujan terhadap pendapatan bersih per hektar

Perubahan marginal bagi pemboleh ubah iklim	Pendapatan bersih per hektar (RM)
1°C peningkatan suhu	-442.42
1% pengurangan hujan	-0.01

Jadual 6 menunjukkan keputusan simulasi berdasarkan senario iklim pada masa hadapan. Jangkaan kerugian per hektar dan purata pendapatan bersih per hektar dikira berdasarkan kesan perubahan dalam suhu dan hujan. Kesan simulasi menunjukkan terdapat perbezaan dalam pendapatan bersih pada musim utama dan luar musim. Peningkatan suhu pada musim utama kurang menjejaskan berbanding luar musim. Kerugian purata akibat peningkatan suhu dalam tempoh luar musim adalah 17.37% lebih tinggi berbanding musim utama. Pengurangan 13.4% hujan pada tahun 2020–2029 juga memberi lebih kesan pada luar musim. Walau bagaimanapun, peningkatan hujan pada tempoh 2050–2059 dan 2090–2099 dilihat dapat mengurangkan kerugian yang dialami dalam kedua-dua musim. Pengurangan ini adalah adalah lebih ketara semasa tempoh musim utama berbanding luar musim.

Oleh kerana purata pendapatan bersih dalam musim utama adalah sedikit rendah, maka purata pendapatan bersih per hektar pada tempoh luar musim dijangka lebih tinggi. Dalam tempoh 2020–2029 dan 2050–2059, purata pendapatan bersih per hektar pada tempoh luar musim, masing-masing mencatatkan 22.16 dan 67.61% lebih tinggi berbanding pada musim utama. Dalam tempoh 2090–2099, kedua-dua musim mencatatkan pendapatan bersih per hektar negatif.

Secara perbandingan, Abul Quasem et al. (2010) mendapati variasi suhu 0.3°C hingga 1.4°C dan hujan \pm 32% mengurangkan pendapatan sehingga RM1,280.60 per hektar setahun. Kajian ini meramalkan bahawa peningkatan suhu sebanyak 1.3°C dan penurunan hujan sebanyak 13.4% mengurangkan pendapatan sebanyak RM1,841.73 per hektar setahun, iaitu 44% lebih tinggi daripada kerugian yang dijangkakan oleh Abul Quasem et al. (2010). Walau bagaimanapun, kedua-dua keputusan empirikal jelas membuktikan sektor padi di Malaysia adalah sangat sensitif kepada perubahan iklim. Tambahan pula,

keputusan kajian ini juga memperlihatkan pendapatan bersih per hektar petani sangat sensitif kepada perubahan iklim dalam kedua-dua musim. Namun dalam tempoh luar musim, kesannya dijangka lebih tinggi.

Jadual 6: Ramalan pendapatan bersih per hektar berdasarkan senario iklim pada masa hadapan

Pemboleh ubah iklim	Musim utama		Luar musim	
	Pendapatan bersih per ha			
	(RM)	(%)	(RM)	(%)
2020–2029				
Suhu	-823.20	-67.57	-1017.87	-67.84
Hujan	-0.30	-0.02	-0.36	-0.02
Jangkaan kerugian/ha	-823.50	-67.59	-1018.23	-67.86
Jangkaan purata keuntungan/ha	394.71	32.41	482.16	32.13
2050–2059				
Suhu	-1088.66	-89.37	-1283.32	85.53
Hujan	-0.22	-0.01	-0.30	-0.02
Jangkaan kerugian/ha	-1088.88	-89.38	-1283.62	-85.55
Jangkaan purata keuntungan/ha	129.33	10.62	216.77	14.45
2090–2099				
Suhu	-1619.57	-132.94	-1812.23	-120.78
Hujan	-0.19	-0.02	-0.27	-0.02
Jangkaan kerugian/ha	-1619.76	-132.96	-1812.50	120.80
Jangkaan purata keuntungan/ha	-401.56	-32.96	-312.11	-20.80

Untuk kajian kes di MADA, SSHP didapati menyumbang sebanyak 10.25% (RM221.71) daripada keseluruhan purata pendapatan petani di kawasan berkenaan, iaitu sebanyak RM2,162.71 sebulan. Daripada sumber pendapatan petani padi di kawasan ini, pendapatan bukan pertanian (gaji, upah, berniaga dan sebagainya) turut menyumbang 12.47% (RM2,69.62) kepada keseluruhan pendapatan. Perincian sumber pendapatan golongan petani padi di kawasan ini diterjemahkan di dalam Jadual 7.

Walau bagaimanapun kajian turut mendapati seramai lapan orang (3.56%) petani padi di kawasan ini masih lagi belum melepasi garis kemiskinan, iaitu mempunyai pendapatan di antara RM441 hingga RM750 sebulan. Pada masa yang sama, didapati seramai 150 orang petani padi (66.67%) dikategorikan sebagai mudah terancam, di mana golongan petani ini mempunyai pendapatan di antara RM751 hingga RM2,300. Daripada jumlah keseluruhan petani padi di

kawasan pengairan Muda, hanya 67 orang (29.78%) dikategorikan sebagai bukan miskin susulan daripada pendapatan mereka yang melebihi RM2,300.

Jadual 7: Purata taburan sumber pendapatan petani padi sebulan

Sumber pendapatan	RM	Peratus (%)
Pendapatan hasil tanaman padi	1,375.57	63.60
- subsidi harga padi	221.71	10.25
Pendapatan sampingan (tanaman getah, ternakan, ternakan ikan dalam sangkar/kolam)	199.62	9.23
Pendapatan bukan pertanian (gaji, upah, berniaga)	269.62	12.47
Lain-lain pendapatan (sumbangan anak-anak, hasil sewaan, pencen, zakat, bantuan daripada kerajaan, dividen)	96.19	4.45
Jumlah	2,162.71	100.00

Sumber: Ahmad Zubir (2012).

Hasil kajian ini memperjelaskan bahawa lebih daripada 60% petani padi di kawasan pengairan Muda berada dalam keadaan mudah terancam. Seandainya berlaku perubahan iklim, kebarangkalian golongan ini untuk jatuh ke dalam kelompok miskin adalah tinggi. Berdasarkan simulasi impak perubahan iklim dalam Jadual 6, pada tahun 2020 hingga 2029, tanpa SSHP, petani dengan keluasan tanah purata 2.73 hektar, yang mempunyai purata pendapatan RM910 sebulan ke bawah dijangka berada dalam kategori miskin tegar. Petani yang mempunyai purata pendapatan kurang RM1,255 pula dijangka berada dalam kelompok miskin. Hal ini bermakna sebahagian golongan petani yang kini berada dalam kelompok mudah terancam berkemungkinan tergelincir dalam kelompok miskin tegar atau miskin. Manakala petani yang berpendapatan RM2,980 ke bawah (bukan miskin) akan tergolong dalam kategori mudah terancam.

Jadual 8: Taraf hidup petani padi di kawasan pengairan Muda

Kategori	Kadar	Pemberian SSHP		Tanpa SSHP	
		Bil.	%	Bil.	%
Miskin tegar	RM440 sebulan dan ke bawah	–	–	5	2.22
Miskin	RM441 hingga RM750	8	3.56	21	9.33
Mudah terancam	RM751 hingga RM2,300 sebulan	150	66.67	138	61.33
Bukan miskin	RM2,301 sebulan dan ke atas	67	29.78	61	27.11
Jumlah		225	100	225	100

Sumber: Ahmad Zubir (2012).

Walaupun perubahan iklim tidak memberi impak ketara ke atas pengeluaran padi di kawasan MUDA padi ketika ini, namun intervensi kerajaan melalui SSHP masih lagi diperlukan. Hasil kajian mendapati sekiranya kerajaan memutuskan untuk menarik balik semula bantuan SSHP, kadar kemiskinan tegar akan meningkat sebanyak 2.22% dan miskin sebanyak 9.33% dalam kalangan petani padi di kawasan ini (Jadual 8). Dapatan kajian ini memperjelaskan betapa pentingnya SSHP yang diberikan oleh kerajaan dalam meningkatkan taraf hidup petani padi.

IMPLIKASI DASAR DAN KESIMPULAN

Keputusan empirikal di atas jelas menunjukkan impak perubahan iklim sangat memberi kesan kepada taraf hidup golongan petani padi. Kesan ini pastinya juga akan menjejaskan keselamatan makanan di peringkat isi rumah bagi golongan petani padi. Namun demikian, terdapat beberapa langkah yang boleh diambil oleh pihak kerajaan bagi mengurangkan impak tersebut. Pertama, adalah dengan memperluaskan lagi infrastruktur sistem pengairan yang sedia ada, bagi membolehkan lebih ramai petani menanam semasa tempoh luar musim. Pada masa ini, tidak semua kawasan jelapang padi dilengkapi dengan sistem pengairan yang baik bagi membolehkan petani untuk terlibat dengan aktiviti penanaman luar musim. Di samping mampu menjana pulangan yang lebih kepada petani, penanaman semasa luar musim juga dilihat dapat mengurangkan kos penanaman pada musim utama. Malah, sekiranya kerajaan berhasrat untuk terus bergantung kepada kawasan jelapang sedia ada, pembangunan infrastruktur pengairan juga merupakan langkah yang secara tidak langsung dapat meningkatkan keluasan kawasan penanaman padi.

Kedua, terdapat juga keperluan untuk meningkatkan lagi keluasan kawasan tanaman jelapang yang sedia ada. Perluasan kawasan tanaman dilihat dapat mengurangkan kos penanaman berikutan pulangan skala yang meningkat. Walaupun keputusan empirikal jelas menunjukkan jumlah "kawasan bertanam" adalah tidak signifikan, namun, hubungan bagi pemboleh ubah kuadratik "kawasan bertanam" yang berbentuk U memperlihatkan bahawa kawasan jelapang masih pada tahap pulangan skala meningkat. Perluasan kawasan tanaman tidak semestinya dilaksanakan dengan menambah bilangan kawasan jelapang. Akan tetapi ianya juga mungkin boleh dilaksanakan melalui peningkatan kekerapan penanaman dalam tempoh satu tahun. Perkara ini bukanlah sesuatu yang mustahil untuk dicapai terutamanya bagi kawasan jelapang, memandangkan petani-petani padi di Myanmar sudah lama berupaya menuai padi sebanyak tiga kali setahun.

Ketiga, bagi memastikan golongan ini terus bertahan dalam berhadapan ancaman fenomena ini, intervensi kerajaan melalui SSHP perlu diteruskan. Untuk memastikan penghidupan petani padi terus dijamin, SSHP perlu ditingkatkan

melebihi 50% daripada harga padi. Pada masa ini SSHP hanya menyumbang 30% kepada harga padi. Peningkatan SSHP dilihat mampu mengelakkan golongan ini memasuki ke dalam kumpulan mudah terancam. Namun demikian, kebergantungan petani padi secara berterusan kepada subsidi kerajaan perlu dikaji semula dalam tempoh jangka masa panjang. Perubahan sikap dan minda para petani dalam menghadapi cabaran dalam pengeluaran sektor makanan perlu dilakukan. Pergantungan kepada bantuan kerajaan perlu diminima dalam jangka masa panjang. Bentuk dan kaedah pengagihan bantuan kerajaan perlu dikaji semula di mana pemberian bantuan kerajaan perlu diberikan berdasarkan kepada produktiviti yang dihasilkan oleh para petani bukan kepada pemilikan keluasan tanah semata-mata.

Untuk itu, aktiviti bukan pertanian juga dilihat sebagai satu langkah untuk mengurangkan kebergantungan petani padi ke atas subsidi kerajaan. Pendapatan bukan pertanian dilihat sebagai salah satu penentu kepada pendapatan petani padi. Melalui hasil pendapatan bukan pertanian yang diperolehi, taraf hidup petani padi akan terjamin sekiranya sumber pendapatan utama (padi) terjejas tanpa bergantung sepenuhnya kepada subsidi kerajaan. Kajian oleh Ahmad Zubir (2012) menunjukkan hubungan positif dan signifikan di antara pendapatan bukan pertanian dan pendapatan petani di kawasan pengairan Muda. Hal ini menunjukkan bahawa pendapatan bukan pertanian penting bagi memastikan kehidupan petani padi terjamin. Bagi tujuan meningkatkan hasil pendapatan petani padi, peluang menambah pendapatan luar ladang perlu diperluas dan dipertingkatkan lagi. Rantainya nilai industri padi melalui hasil sampingan tanaman padi seperti jerami perlu diberi perhatian dan digalakkan lagi kerana hasil jerami berpotensi untuk dijadikan bahan makanan ternakan. Penggunaan hasil jerami secara optimum bagi tujuan tersebut secara langsung turut mengatasi masalah pembakaran jerami padi secara terbuka. Industri jerami juga turut dilihat sebagai salah satu alternatif untuk menggalakkan penggunaan baja kompos bagi menggantikan baja berasaskan kimia. Menyedari kepentingan hasil sampingan padi ini, usaha-usaha secara berterusan perlu dilakukan oleh Pertubuhan Peladang Kawasan (PPK) bagi menarik minat dan menggalakkan petani padi mengoptimumkan penggunaan hasil sampingan padi. Oleh yang demikian, menerusi industri jerami, didapati projek ini berupaya memberi pulangan yang setimpal kepada petani padi yang mengusahakan.

Akhir sekali, bagi meningkatkan lagi sumber pendapatan golongan petani, pendekatan aktiviti hiliran secara berkelompok perlu dilakukan. Perkara ini adalah penting untuk diberi perhatian bagi mengurangkan bebanan kerajaan yang perlu ditanggung untuk mempertingkatkan kualiti kehidupan masyarakat tani. Kekuatan dan kemampuan setiap kelompok perlu dinilai terlebih dahulu bagi mengetahui bidang aktiviti yang bersesuaian bagi golongan berkenaan. Pelaksanaan program ini perlu disertai dengan pemantauan dan suntikan motivasi yang berterusan bagi memastikan golongan yang terlibat sentiasa berusaha dan tidak cepat putus asa. Para peserta tidak semestinya terdiri daripada ketua isi

rumah, malah boleh meliputi isteri peladang dan golongan belia lepasan sekolah yang belum bekerja yang berminat untuk turut serta. Pada masa yang sama gabungan unit-unit peladang yang terdapat di bawah pengendalian PPK merupakan langkah yang tepat bagi menjalankan aktiviti ini.

PENGHARGAAN

Artikel ini merupakan hasil penyelidikan di bawah Projek Sekuriti Bahan Makanan antara Universiti Putra Malaysia dan Universiti Kebangsaan Malaysia (UPM/700-1/LRGS/TD-2011/UPM-UKM/KM/04).

NOTA

1. Produktiviti pengeluaran semasa luar musim adalah lebih tinggi berbanding musim utama. Di KADA misalnya, produktiviti pengeluaran semasa luar musim adalah 15% lebih baik dari musim utama. Hal ini disebabkan kemusnahan tanaman yang tinggi akibat banjir semasa musim utama. <http://www.kada.gov.my/web/guest/jadual-tanaman-padi>.

RUJUKAN

- Ahmad Zubir Ibrahim. 2012. Keselamatan makanan: Penentu pengeluaran padi dan impak pemilikan aset kehidupan ke atas penghidupan petani padi di kawasan pengairan Muda. PhD diss, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Selangor.
- Ahmad Zubir Ibrahim and Chamhuri Siwar. 2012. Kawasan pengairan Muda: Merentasi masa menyangga keselamatan makanan negara. *Jurnal Pengurusan Awam* 9(2): 69–90.
- Ajetomobi, A., A. Abiodun and R. Hassan. 2011. Impacts of climate change on rice agriculture in Nigeria. *Tropical and Subtropical Agroecosystem* 14: 1–10.
- Abul Quasem al-Amin, Mohammad Nurul Azam, Mahbuba Yeasmin and Fatimah Kari. 2010. Policy challenges towards potential climate change impacts: In search of agro-climate stability. *Scientific Research and Essays* 5(18): 2681–2685.
- Amien, I., P. Rejekiningrum, A. Pramudia and E. Susanti. 1996. Effects of interannual climate variability and climate change on rice yield in Java, Indonesia. *Water, Air and Soil Pollution* 92: 29–39.

- Amin Mahir Abdullah, Fatimah Mohamad Arshad, Alias Radam, Mohd Mansor Ismail, Mohd Rosli Yacob, Mahfoor Harron, Zainal Abidin Mohamed, Ismail Abd Latif dan Emmy Farha Alias. 2010. *Kajian impak skim subsidi baja padi kerajaan persekutuan (SSBPKP) dan skim subsidi harga padi (SSHP)*. Serdang: Universiti Putra Malaysia Press.
- Chamhuri Siwar, Md Mahmudul Alam, Md Wahid Murad and Abul Quasem al-Amin. 2009. Climate change, agricultural sustainability, food security and poverty in Malaysia. *International Review of Business Research Papers* 5(6): 309–321.
- Fatimah Mohd. Arshad and Mohd Ghazali Mohayidin. 1990. *Market intervention in padi and rice industry: Evolution, rationale and impact*. Occasional Paper No.6, Centre for Agricultural Policy Studies. Serdang: Universiti Pertanian Malaysia.
- Food and Agriculture Organization. 2008. Climate change and food security: A framework document. Rome: Food and Agriculture Organization.
- _____. 2005. Impact of climate change, pests and diseases on food security and poverty reduction. Paper presented at Special event on 31st Session of Committee on World Food Security, Rome. 23–26 May.
- Fleischer, A., I. Lichtman and R. Mendelsohn. 2008. Climate change, irrigation and Israeli agriculture: Will warming be harmful? *Ecological Economics* 65: 508–515.
- Jabatan Meteorologi Malaysia. 2009. *Climate change scenarios for Malaysia 2001–2099: A scientific report*. Petaling Jaya: Jabatan Meteorologi Malaysia.
- Jabatan Perdana Menteri. 2011. Laporan tahunan 2010: Program transformasi kerajaan. Putrajaya: Jabatan Perdana Menteri.
- Jabatan Pertanian Semenanjung. 2011. Perangkaan padi Malaysia 2010. Putrajaya: Jabatan Pertanian Semenanjung.
- Kurukulasuriya, P. and I. Ajwad. 2007. Estimating the impact of climate change on small holders: A case study on the agriculture sector in Sri Lanka. *Climatic Change* 81: 39–59.
- Kurukulasuriya, P. and R. Mendelsohn. 2008. A Ricardian analysis of the impact of climate change on African cropland. *African Journal of Agricultural and Resource Economics* 2(1): 1–23.
- Kumar, K. and J. Parikh .2001. Indian agriculture and climate sensitivity. *Global Environmental Change* 11: 147–152.
- Lian, T. S. 2009. Rice and other main staple food crops in Malaysia. In *Food security Malaysia*, eds. S. A. Chin and Y. H. Sen, 3. Kuala Lumpur: Akademi Sains Malaysia.
- Lembaga Kemajuan Pertanian Muda. 2010. *Buku perangkaan MADA 2009*. Alor Setar, Kedah: Bahagian Perancangan dan Teknologi Maklumat, Lembaga Kemajuan Pertanian Muda.

- Lembaga Pertanian Kemajuan Kemubu. Jadual tanaman padi. <http://www.kada.gov.my/web/guest/jadual-tanaman-padi/> (accessed 18 May 2013).
- Mendelsohn, R., W. Nordhaus and D. Shaw. 1996. Climate impacts on aggregate farm values: Accounting for adaptation. *Agriculture and Forest Meteorology* 80: 55–67.
- _____. 1994. The impact of global warming on agriculture: A Ricardian analysis. *American Economic Review* 84(4): 753–771.
- Mohd Anuar Mohd Amin. 1989. Subsidi dan kesannya ke atas petani padi. *Jurnal Ekonomi Malaysia* 19(June): 17–30.
- Molua, E. L. 2010. Response of rice yield in Cameroon: Some implications for agricultural price policy. *Libyan Agricultural Research Center Journal International* 1(3): 182–194.
- _____. 2008. Turning up the heat on African agriculture: The impact of climate change on Cameroon's agriculture. *African Journal of Agricultural and Resource Economics* 2(1): 45–64.
- Mustafa Kamal Baharuddin. 2007. Climate change: Its effects on the agricultural sector in Malaysia. Paper presented at National Seminar on Socio-Economic Impacts of Extreme Weather and Climate Change, Putrajaya, Malaysia. 21–22 June.
- Reinsborough, M. J. 2003. A Ricardian model of climate change in Canada. *Canadian Journal of Economics* 36: 21–40.
- Shafique, M., S. J. Muhammad, A. Bashir and M. Khaliq. 2007. Price and non-price factors affecting acreage response of wheat in different agro-ecological zones in Punjab: A co-integration analysis. *Pakistan Journal Agricultural Science* 44(2): 370–376.
- Tey, Y. S., Suryani Darham, Aswani Farhana Mohd Noh and Nurjihan Idris. 2010. Acreage response of paddy in Malaysia. *Agric Econ-Czec* 56(3): 135–140.
- United Nations framework convention on climate change. 1992. Article 1: Definition 2. http://unfccc.int/essential_background/convention/background/items/2536.php (accessed 17 February 2011).
- Vijayakumar, B. K., N. N. Karnool, L. B. Kunnal, H. Basavaraj and V. Kulkarni. 2008. Supply response of rice and maize in Kartanaka pre and post WTO. *Kartankan Journal Agricultural Sciences* 21(4): 535–537.