

PENELITIAN AWAL PENGARUH VARIABILITI IKLIM TERHADAP HASIL PADI DI PERLIS, MALAYSIA

*(PRELIMINARY STUDY OF THE INFLUENCE OF CLIMATE VARIABILITY
ON RICE YIELD IN PERLIS, MALAYSIA)*

**Muhammad Nashrul Azam Mohd Shabri, Mohd Hairy Ibrahim*,
Nor Kalsum Mohd Isa, Mohd Hashiq Hashim,
Mohd Ihsan Muhamad Ismail, Sharif Shofirun Sharif Ali
& Aditya Saputra**

Abstrak

Senario perubahan variabiliti iklim telah mempengaruhi sektor pertanian padi di Malaysia. Kejadian-kejadian lepas seperti banjir menyebabkan pokok padi rebah yang menyebabkan 752 hektar sawah mengalami kerugian dan fenomena kemarau telah menyebabkan kekurangan air di empangan untuk saluran pengairan sawah. Analisis deskriptif secara huraian dalam bentuk kualitatif digunakan bagi mendapatkan hasil dapatan dan perbincangan. Hasil kajian mendapati trend variabiliti iklim semakin meningkat dan sangat signifikan dengan pertanian padi. Selain itu, kesan daripada fenomena ini telah menyebabkan lapan kawasan jelapang padi di Malaysia berlaku peningkatan suhu 2°C dan menyebabkan hasil padi menurun pada kadar 0.689 tan metrik dengan anggaran kerugian sebanyak RM299,145 juta setahun. Justeru itu, langkah adaptasi perlu diambil kira oleh petani, pihak kerajaan dan bukan kerajaan.

Kata kunci: Variabiliti iklim, pertanian padi, suhu, hujan

Abstract

The climate variability change scenario has affected the paddy agriculture sector in Malaysia. Past incidents such as floods caused paddy trees to collapse which caused 752 hectares of paddy fields to suffer losses and drought phenomena have caused water shortages in dams for irrigation drainage of paddy fields. Descriptive analysis in qualitative form is used to obtain the findings and discussion. The results of the study found that the trend of climate variability is increasing and is very significant with rice farming. Besides that, the effect of this phenomenon has caused eight paddy granary areas in Malaysia to experience an increase in temperature of 2°C and caused paddy yield to decrease at a rate of 0.689 tonnes with an estimated loss of RM299,145 million per year. Therefore, adaptation measures need to be taken by farmers, the government and non-government.

Keywords: *Climate variability, rice farming, temperature, rainfall*

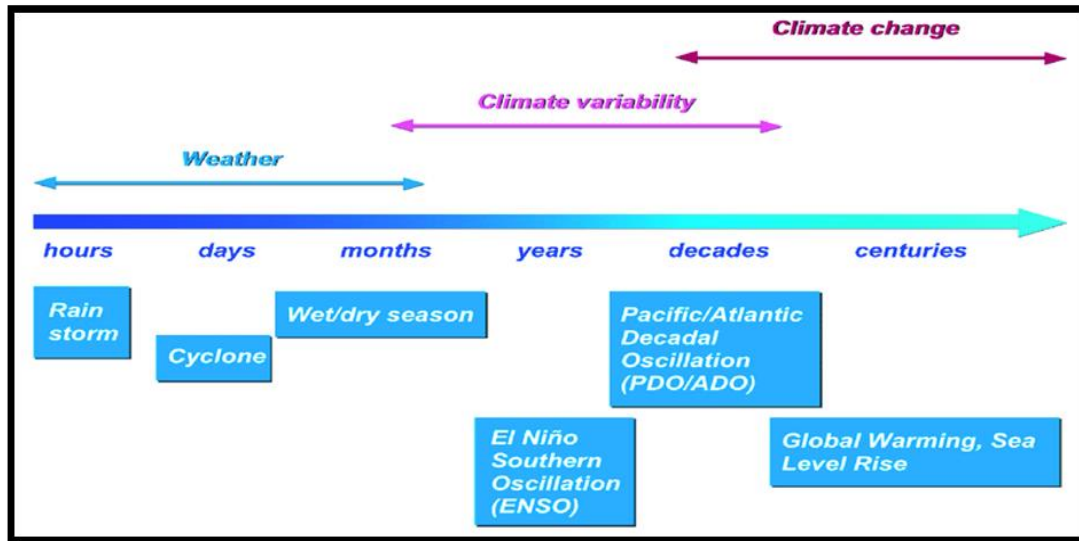
PENGENALAN

Variabiliti iklim amat mempengaruhi dalam sektor pembekal dan penjamin, keselamatan makanan, peluang pekerjaan, pendapatan eksport dan penjana ekonomi negara (Jabatan Pengajian Tinggi 2010). Senario ini turut mempengaruhi sektor pertanian di Malaysia yang mana memberi pengaruh kepada hasil padi. Menurut Ahmad Zubir et al. (2012) dalam kajian mereka, perubahan corak suhu dan taburan hujan memberi impak signifikan kepada hasil padi. Negeri Perlis antara 12 jelapang padi di Malaysia yang mewakili Lembaga Kemajuan Muda (MADA) yang mempunyai keluasan 17,717 hektar selain negeri Kedah (82,968 hektar) (Kementerian Pertanian Dan Industri Asas Tani Malaysia 2016) dan turut direkodkan sebagai negeri-negeri terpanas yang pernah direkodkan suhu tertinggi pada tahun 1998 (40.1°C) dan pada tahun 2019 (38°C) (Jabatan Meteorologi Malaysia 2019). Sebagai negeri yang pernah mencatat suhu tertinggi, tidak hairanlah sekiranya berlaku bencana di kawasan pertanian padi.

Melalui kejadian-kejadian lepas, MADA Perlis menerima kesan perubahan variabiliti daripada bencana banjir yang mana pada tahun 2014 awal Disember seluruh wilayah MADA di Perlis dilanda banjir yang menyebabkan kerosakan padi melibatkan 752 hektar sawah (Bernama 2014). Menurut Lembaga Kemajuan Pertanian Muda (2017), hasil padi bersih bagi MADA Perlis pada musim utama 2014/2015 adalah 4,629 kg yang lebih rendah berbanding pada luar musim 2015 iaitu 5,409 kg akibat daripada padi rebah. Berikutnya, pada tahun 2020 MADA Perlis telah mengalami isu kekurangan air yang mana bencana kemarau menyumbang kadar turunan hujan rendah di kawasan Empangan Muda bermula akhir November 2019 sebanyak 1,645 mm berbanding pada tahun 2018 sebanyak 2,036 mm (Hasnoor 2020). Mengikut laporan dari Lembaga Kemajuan Pertanian Muda (2020), kedudukan turunan air di Empangan Muda sepanjang tahun 2019 adalah 1,857 mm berbanding pada tahun 2018 iaitu sebanyak 2,273.8 mm. Oleh kerana pengaruh variabiliti memberi kesan kepada hasil padi yang merupakan makanan ruji utama masyarakat di Malaysia, maka wajar artikel ini membincangkan kesan pengaruh variabiliti iklim terhadap padi.

VARIABILITI IKLIM

Para sarjana banyak memberi takrifan berkaitan dengan variabiliti iklim. Ribot, Najam dan Watson (1996:13-54) mendefinisikan variabiliti iklim sebagai perbezaan nilai tahun ke tahun yang diperhatikan dalam jangka masa purata biasanya 30 tahun. Bagi Hulme et al. (2000) variabiliti iklim merupakan sisihan piawai iklim antara tahun ke atas selama jarak waktu lebih 20 tahun. Menurut Selvaraju & Baas (2007) variabiliti iklim merujuk kepada parameter iklim yang diukur di lokasi yang berbeza untuk jangka masa yang panjang. Pandangan Eka et al. (2016) pula menyatakan variabiliti iklim adalah kitaran cuaca dan curahan hujan yang mengalami pergeseran dan ketidakpastian, adakala turun hujan sangat lebat ketika musim hujan dan kering yang ekstrem saat musim kemarau. Menurut World Meteorological Organization, (2019) variabiliti iklim adalah variasi iklim dalam keadaan secara purata atau statistik lain di semua skala temporal (Rajah 1) dan spasial pada satu tempoh waktu tertentu seperti satu bulan, musim atau tahun yang mana diukur dengan penyimpangan dikenali sebagai anomali. Hoegh et al. (2007) menjelaskan variabiliti iklim dapat ditentukan melalui oleh pola iklim seperti El Nino Southern Oscillation dan ia iklim membawa kesan yang besar kepada manusia dan sistem semula jadi (Thornton et al. 2014).



Rajah 1. Panduan skala masa yang berlaku untuk cuaca, variabiliti iklim dan perubahan iklim.
Sumber: Levizzani & Cattani (2019)

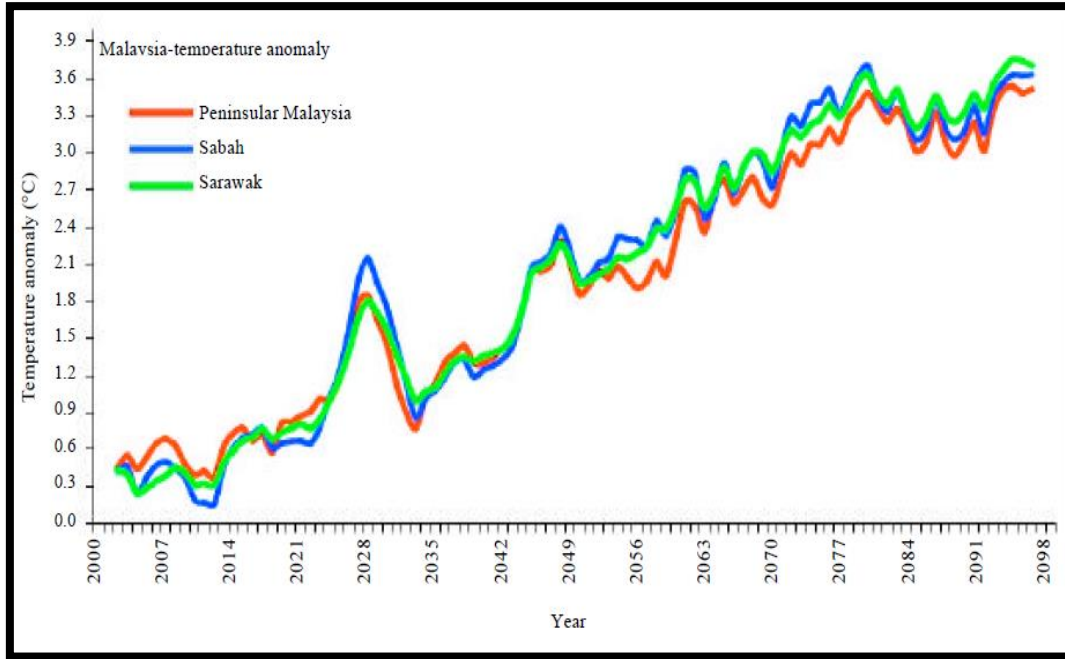
METODOLOGI KAJIAN

Melalui kaedah pengumpulan data, penelitian penyelidikan ini menggunakan data sekunder daripada kajian lepas sebagai rujukan. Rujukan seperti buku, artikel, tesis dan data berkaitan kajian dikumpul melalui perpustakaan serta carian sumber internet seperti 'Google Scholar', 'Sciencedirect', 'Elsevier' dan laman web kerajaan. Selain itu, data sekunder daripada agensi kerajaan turut dikumpulkan. Antaranya data iklim di ambil daripada Jabatan Meteorologi Malaysia, data sistem pengairan dan saluran (Jabatan Pengairan dan Saliran), data keluasan tanah pertanian petani (Lembaga Kemajuan Pertanian Muda). Hasil daripada pengumpulan data sekunder, kaedah analisis sekunder digunakan yang mana data dianalisis secara analisis dokumen dalam bentuk kualitatif.

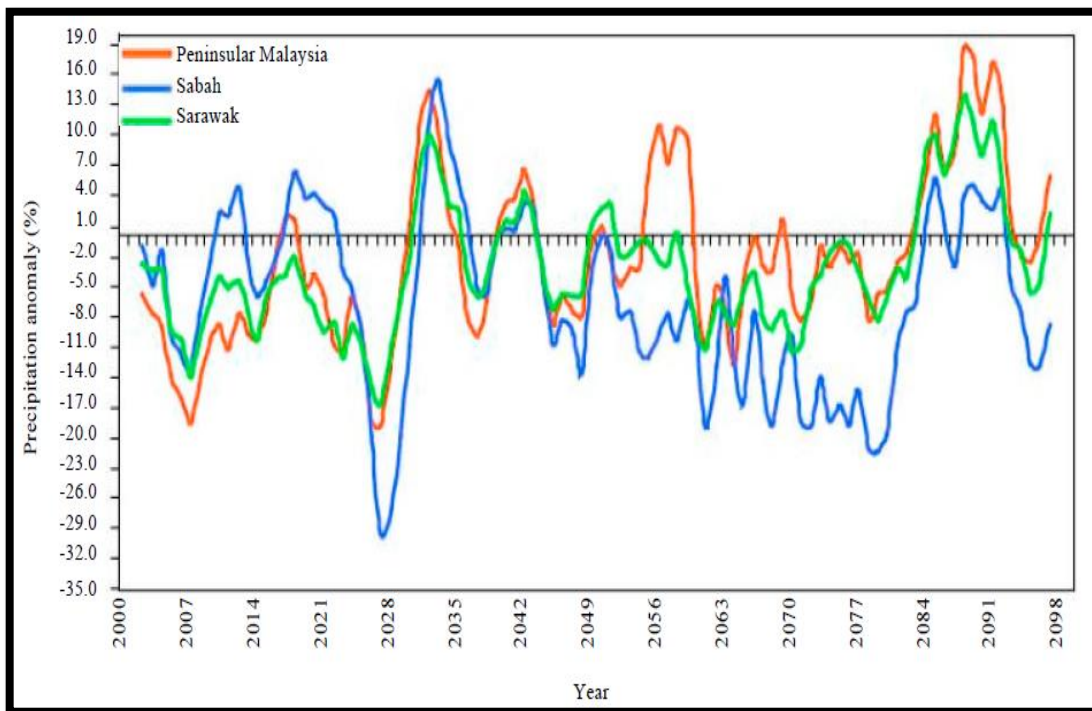
DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Penilaian Variabiliti Iklim Terhadap Padi

Dapatan kajian ini telah dapat dihasilkan melalui penilaian kajian-kajian lepas yang dapat menunjukkan kesan perubahan variabiliti iklim terhadap hasil padi. Hal ini dapat menghasilkan dapatan awal penyelidikan yang selari dengan objektif kajian. Kini, trend variabiliti iklim semakin meningkat dan dijangka terus meningkat (Rajah 2 dan 3) yang mana menjadi gangguan kepada sektor pertanian terutamanya pertanian padi. Kajian Chamhuri et al. (2009) menyatakan pengeluaran bijirin di Malaysia berisiko disebabkan variabiliti iklim, ketidaktentuan hujan dan turun naik suhu. Marks (2011) menyatakan Thailand telah mengalami fenomena variabiliti iklim dan perubahan suhu yang meningkat serta corak hujan yang tidak menentu menyebabkan gangguan kepada pengurusan sumber air terutama golongan petani yang menggunakan 70% bekalan air negara. Menurut Jayaraman (2011), di India suhu telah meningkat selama 10 tahun kebelakangan ini yang mana berlaku peningkatan 0.4°C pada permukaan udara direkodkan malah dijangka pada tahun 2050 suhu maksimum meningkat kepada 2°C-4°C di kawasan selatan dan lebih dari 4°C di kawasan utara. Bahkan menurut Md. Mahmudul et al. (2012), perubahan variasi iklim ini punca kepada sistem pertanian di Malaysia mudah terdedah. Tambahan lagi, Wu, Verburg dan Tang (2014) menyatakan mengenai unjuran pada masa depan trend pemanasan akan berterusan dan purata suhu di China dianggarkan meningkat lebih jauh 1°C-5°C pada tahun 2100.



Rajah 2. Simulasi anomali suhu tahunan (2001-2099)
Sumber: Zahid et al. (2014)



Rajah 3. Simulasi anomali hujan tahunan (2001-2099).
Sumber: Zahid et al. (2014)

Hubungan Variabiliti Iklim Dengan Pertanian Padi

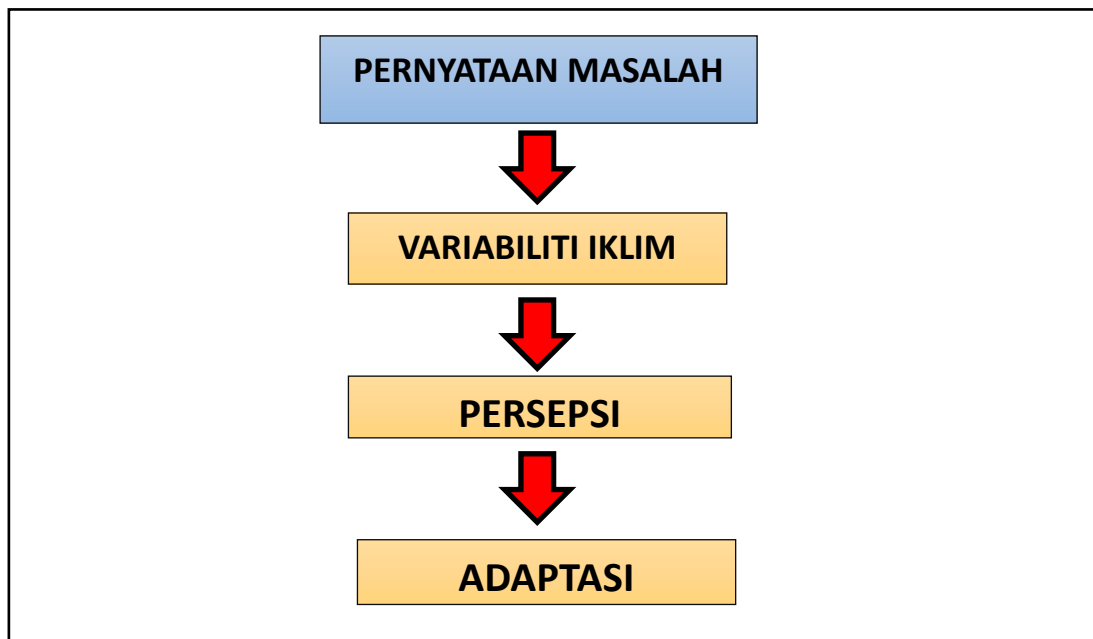
Hubungan variabiliti iklim dengan hasil pertanian amat dekat. Ini sebagaimana dalam kajian Ahmad Zubir et al. (2012), faktor suhu, taburan hujan dan bilangan hari hujan memberi hubungan signifikan antara <0.01 dan <0.05 ke atas hasil padi di kawasan Muda, Kedah. Bagi kajian yang dilakukan oleh Khodijah (2015) mendapati curahan hujan mempunyai hubungan yang lebih positif berbanding purata suhu dan sinaran matahari terhadap produktiviti padi di Sumatera Selatan (Gambar 2). Menurut Eka dan Roedy (2018) kajian yang dilakukan di Malang, Indonesia melalui ujian korelasi curahan hujan ($r=0.090$), suhu ($r=0.338$) dan tempoh sinaran matahari ($r=0.160$) memiliki hubungan yang positif dengan padi berbanding kelembapan udara ($r=-0.2353$). Bagi Rivaldi dan Ninuk (2018) dalam kajian mereka di Malang, Indonesia mendapati suhu mempunyai hubungan yang positif terhadap produktiviti padi berbanding hujan. Prabnakorn et al. (2018) yang menyiasat hubungan pemboleh ubah iklim dengan hasil padi di Lembangan Sungai Mun mendapati hubungan hasil padi dengan suhu minimum dan suhu maksimum berkorelasi negatif akan tetapi hubungan dengan curahan berstatus positif.

Implikasi Perubahan Variabiliti Iklim Terhadap Pertanian Padi

Impak perubahan variabiliti iklim terhadap pertanian tidak boleh dinafikan lagi kerana melalui siri kajian-kajian lepas menunjukkan perubahan elemen-elemen variabiliti memberi pengaruh kepada padi. Menurut Abul Quasem et al. (2010) jangkakan hasil padi akibat variabiliti iklim mendapati pengeluaran padi diramal merosot antara 4.6% dan 6.1% akibat daripada peningkatan suhu sebanyak 1°C pada tahap kepekatan karbon dioksida (CO_2) malah fenomena ini juga dijangka menurunkan produktiviti pengeluaran padi sebanyak 34.8% per hektar pada tahun 2060. Ini jelas, suhu yang lebih tinggi akan mengurangkan hasil tanaman kerana penurunan kadar fotosintesis, peningkatan proses pernafasan dan juga tempoh pemeliharaan vegetatif serta pengisian biji-bijian (Radziah et al. 2010). Hal ini turut disokong dengan kajian yang dilakukan oleh Md. Mahmudul et al. (2011), peningkatan 1°C akan mengurangkan 3.44% pengeluaran padi semasa dan 0.03% pada musim berikutnya. Bahkan menurut mereka lagi, kenaikan 1% jumlah hujan akan mengurangkan 0.12% padi masa musim semasa dan 0.21% pada musim berikutnya.

Selain itu, Negin et al. (2011) mendapati lapan kawasan jelapang padi di Malaysia berlaku peningkatan suhu 2°C dan peningkatan CO_2 dari 383 ppm hingga 574 ppm. Menurut mereka lagi, di bawah senario ini menyebabkan hasil padi menurun pada kadar 0.689 tan metrik dengan anggaran kerugian sebanyak RM 299,145 juta setahun. Tambahan lagi, Radin Firdaus, Ismail dan Borkotoky (2012) menyatakan peningkatan suhu sebanyak 1°C merugikan RM 442.42 per hektar dan kekurangan curahan hujan merugikan RM 0.01. Ramalan dari Jabatan Meteorologi Malaysia yang digunakan mereka mendapati bahawa untuk tempoh 2020-2029, 2050-2059 dan 2090-2099 mendapati bahawa pendapatan bersih luar musim mengalami penurunan berbanding musim utama dan menjangkakan jika impak suhu meningkat sebanyak 1°C pada pendapatan bersih maka pendapatan petani padi menurun sebanyak 1% iaitu RM0.01 per hektar.

Hasil daripada dapatan yang diperolehi menunjukkan peningkatan variabiliti iklim semakin meningkat saban tahun. Hubungan variabiliti iklim amat ketara dengan pertanian padi malah peningkatan variabiliti iklim ini jelas mampu memberi pengaruh yang besar kepada pertanian padi. Keadaan ini sekiranya tiada perancangan yang rapi bagi menangani fenomena ini akan menyebabkan berlakunya masalah keselamatan makanan. Justeru itu, adaptasi perlu diketengahkan dalam menangani kesan pengaruh variabiliti iklim terhadap pertanian padi. Selain itu, dengan hasil dapatan dan perbincangan ini penyelidik dapat membentuk kerangka konseptual (Rajah 4) dengan menyelidiki yang akan datang.



Rajah 4. Kerangka Konseptual
Sumber: Penyelidik

KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, artikel ini membincangkan kesan perubahan variabiliti iklim terhadap padi. Melalui hasil pembacaan daripada kajian-kajian lepas mendapati bahawa faktor suhu dan hujan antara pengaruh yang besar memberi kesan kepada pertanian padi. Selain itu, kedua-dua faktor tersebut amat berhubung kait dengan produktiviti padi. Oleh itu golongan petani dan pihak kerajaan mahupun pihak bukan kerajaan perlu mengambil langkah yang wajar seperti mengadaptasi terhadap pengaruh variabiliti iklim. Hal ini demikian kerana, dapat mengurangkan pengurangan atau ancaman kepada hasil padi.

RUJUKAN

- Abul Quasem Al-Amin, Mohammad Nurul Azam, Mahbuba Yeasmin & Fatimah Kari. 2010. Policy challenges towards potential climate change impacts: In search of agro-climate stability. *Scientific Research and Essays* 5(18): 2681-2685.
- Ahmad Zubir, Chamhuri Siwar, Rospidah Ghazali & Basri Abd Talib. 2012. Perubahan Iklim dan Intervensi Kerajaan: Impak ke Atas Pengeluaran Padi di Kawasan Muda, Kedah. Persidangan Kebangsaan Ekonomi Malaysia VII (Prosiding Perkem Vii), Jilid 1. Ipoh, 4-6 Jun 2012.
- Bernamea. 2014. (Disember 7). RM 1.75 juta diagih kepada pesawah padi rosak akibat banjir. *Berita Harian Online*. <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2014/12/21931/rm157-juta-diagih-kepada-pesawah-padi-rosak-akibat-banjir>. [9 November 2020].
- Chamhuri Siwar, Md. Mahmudul Alam, Md. Wahid Murad & Abul Quasem. 2009. A review of the linkages between climate change, agricultural sustainability and poverty in Malaysia. *International Review of Business Research Papers* 5(6): 309-321.
- Eka Intan Kumala Putri, Nurmala Katrina Pandjaitan, Arya Hadi Dharmawan & Rizka Amalia. 2016. Dampak Variabilitas Iklim dan Mekanisme Adaptif Masyarakat Petani di Kawasan Beriklim Kering (Kasus Desa Boronubaen dan Desa Taunbaen Timur, Kabupaten Timor Tengah Utara, Nusa Tenggara Timur). *Journal Sosiologi Pedesaan* 4: 152-157

- Eka Mauludina Pramasani & Roedy Soelistyono. 2018. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Perubahan Musim Tanam Padi (*Oryza sativa* L.) di Kabupaten Malang. *PLANTROPICA: Journal of Agricultural Science* 3(2): 85-93.
- Hasnoor Hussain. 2020. (Januari 29). Kemarau Jelapang Padi. *The Malaysian Insight*. <https://www.themalaysianinsight.com/bahasa/g/215560>. [9 November 2020]
- Hoegh-Guldberg, O., Mumby, P. J., Hooten, A. J., Steneck, R. S., Greenfield, P., Gomez, E., & Hatziolos, M. E. 2007. Coral Reefs Under Rapid Climate Change and Ocean Acidification. *Science* 318(5857): 1737-1742.
- Hulme, M., Wigley, T.M.L., Barrow, E.M., Raper, S.C.B., Centella, A., Smith, S.J. & Chipanshi, A.C. 2000. *Using a Climate Scenario Generator for Vulnerability and Adaptation Assessments: MAGICC and SCENGEN Version 2.4 Workbook*. Norwich UK: Climatic Research Unit.
- Jabatan Meteorologi Malaysia. 2019. *Maklumat Iklim*. <https://www.met.gov.my/iklim/laporanringkasan/maklumatiklim>. [11 November 2020].
- Jabatan Pengajian Tinggi. 2010. *Hala Tuju Bidang Pertanian*. Jabatan Pengajian Tinggi, Kementerian Pengajian Tinggi. Shah Alam: Universiti Teknologi Mara.
- Jayaraman, T. 2011. Climate change and agriculture: a review article with special reference to India. *Review of Agrarian Studies* 1(2): 16-78.
- Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani Malaysia. 2016. *Laporan Perangkaan Agromakanan 2016*. Putrajaya: Kementerian Pertanian Dan Industri Asas Tani Malaysia.
- Khodijah, NS. 2015. Hubungan antara perubahan iklim dan produksi tanaman padi di lahan rawa Sumatera Selatan. *Enviagro: Jurnal Pertanian dan Lingkungan* 8(2): 83-91.
- Lembaga Kemajuan Pertanian Muda. 2017. Program Pembangunan Industri Padi. http://www.mada.gov.my/?page_id=13757. [11 November 2020]
- Lembaga Kemajuan Pertanian Muda. 2020. Turunan Hujan: Status Turunan Hujan Di Kawasan Muda. http://www.mada.gov.my/?page_id=1775. [11 November 2020].
- Levizzani, V., & Cattani, E. 2019. Satellite remote sensing of precipitation and the terrestrial water cycle in a changing climate. *Remote Sensing* 11(19): 2301.
- Marks, D. 2011. Climate change and Thailand: Impact and response. *Contemporary Southeast Asia: A Journal of International and Strategic Affairs* 33(2): 229-258.
- Md. Mahmudul Alam, Mohd Toriman, Chamhuri Siwar, Rafiqul Molla & Basri Talib. 2011. The Impacts of Agricultural Supports for Climate Change Adaptation: Farm Level Assessment Study on Paddy Farmers. *American Journal of Environmental Sciences* 7(2): 178-182.
- Md. Mahmudul Alam, Chamhuri Siwar, Basri Talib, Mazlin Mokhtar & Mohd Ekhwan Toriman. 2012. Climate change adaptation policy in Malaysia: Issues for agricultural sector. *African Journal of Agricultural Research* 7(9): 1368-1373.
- Negin Vaghefi, Mad Nasir Shamsudin, Ahmad Makmom & Milad Bagheri. 2011. The economic impacts of climate change on the rice production in Malaysia. *International Journal of Agricultural Research* 6(1): 67-74.
- Prabnakorn, S., Maskey, S., Suryadi, F. X., & de Fraiture, C. 2018. Rice yield in response to climate trends and drought index in the Mun River Basin, Thailand. *Science of the Total Environment* 621: 108-119.
- Radin Firdaus Radin Badaruddin, Ismail Abdul Latiff & P. Borkotoky. 2012. The Impact Climate Change towards Malaysian Paddy Farmers. *Journal of Development and Agricultural Economics* 5(2): 57-66.
- Radziah Mat Lin., Engku Elini, E.A., Tapsir, S. and Mohamad Zabawi, A.G. 2010. Food security assessment under climate change cenario in Malaysia. *Palawija News* 27: 1-5.
- Ribot, J. C., Najam, A., & Watson, G. 1996. *Climate variation, vulnerability and sustainable development in the semi-arid tropics*. United Kingdom and New York, NY, USA. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rivaldi Akhbar Pahlevi & Ninuk Herlina. 2018. Evaluasi Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Padi (*Oryza sativa* L.) Di Kabupaten Malang. *Jurnal Produksi Tanaman* 6(8): 1929-933.
- Selvaraju, R., & Baas, S. 2007. *Climate Variability and Change: Adaptation to Drought in Bangladesh: A Resource Book and Training Guide* (Vol. 9). Food & Agriculture Org.

- Thornton, P. K., Ericksen, P. J., Herrero, M., & Challinor, A. J. 2014. Climate variability and vulnerability to climate change: a review. *Global Change Biology* 20(11): 3313-3328.
- World Meteorological Organization. 2019. <https://www.wmo.int/pages/prog/wcp/ccl/faqs.php>. [5 Oktober 2020]
- Wu, W., Verburg, P. H., & Tang, H. 2014. Climate change and the food production system: impacts and adaptation in China. *Reg Environ Change* 14: 1-5.
- Zahid Zainal, Mad Nasir Shamsudin, Zainal Abidin Mohamed, Shehu Usman Adam & Sara Kaffashi. 2014. Assessing the impacts of climate change on paddy production in Malaysia. *Research Journal of Environmental Sciences* 8(6): 331-341.

Muhammad Nashrul Azam Mohd Shabri
Department of Geography & Environment
Faculty of Human Sciences
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjong Malim Perak.
E-mel: nashrulazam1995@gmail.com

Mohd Hairy Ibrahim*, Ph.D
Department of Geography & Environment
Faculty of Human Sciences
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjong Malim, Perak.
E-mel: hairy@fsk.upsi.edu.my

Nor Kalsum Mohd Isa, Ph.D
Department of Geography & Environment
Faculty of Human Sciences
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjong Malim, Perak.
E-mel: norkalsum@fsk.upsi.edu.my

Mohd Hashiq Hashim
Department of Geography & Environment
Faculty of Human Sciences
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjong Malim, Perak.
E-mel: hashiqhashim94@gmail.com

Mohd Ihsan Muhamad Ismail
Department of Geography & Environment
Faculty of Human Sciences
Universiti Pendidikan Sultan Idris
35900 Tanjong Malim, Perak.
E-mel: ihsan.intan.ihin@gmail.com

Sharif Shofirun Sharif Ali, Ph.D
Pusat Pengajian Kerajaan
Kolej Undang-undang, Kerajaan dan pengajian Antarabangsa
Universiti Utara Malaysia
06010 Sintok, Kedah.
E-mel: sshofirun@uum.edu.my

Aditya Saputra, Ph.D
Fakultas Geografi
Universitas Muhammadiyah
Surakarta, Indonesia.
E-mel: aditsaputra1987@gmail.com

***Corresponding Author:** hairy@fsk.upsi.edu.my

Diserahkan; 8 Mei 2021

Diterima: 23 September 2021

Diterbitkan: 15 Desember 2021