

DAMPAK VARIABILITAS IKLIM TERHADAP STRATEGI ADAPTASI DAN PENDAPATAN USAHATANI PADI (STUDI KASUS: KELURAHAN KATULAMPA, KOTA BOGOR)

Kemala Syaifana Putri¹⁾ dan Dina Lianita Sari, S.Si, M.Si²⁾

¹⁾ Mahasiswa Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor. Email: *kemala_syaifana@apps.ipb.ac.id*

²⁾ Dosen Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor. Email: *dina.lianita@apps.ipb.ac.id*

ABSTRAK

Variabilitas iklim yang terjadi di Katulampa berupa intensitas curah hujan yang tinggi, perubahan pola curah hujan dan serangan organisme pengganggu tanaman dapat menjadi ancaman bagi petani padi karena dapat berimbas pada pendapatan usahatani padi. Dampak variabilitas iklim yang besar memerlukan upaya strategi adaptasi. Penelitian ini bertujuan: (1) menganalisis persepsi petani terhadap variabilitas iklim; (2) mengestimasi perubahan pendapatan petani padi akibat variabilitas iklim; (3) mengidentifikasi strategi adaptasi yang dilakukan oleh petani dalam menghadapi variabilitas iklim; dan (4) menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi biaya adaptasi petani. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif, skala *Likert*, analisis pendapatan usahatani dan metode regresi linier berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persepsi petani padi terhadap variabilitas iklim dan kerugian ekonomi cukup beragam. Variabilitas iklim menyebabkan perubahan rata-rata produktivitas dengan selisih sebesar 34%. Rata-rata biaya adaptasi terbesar dilakukan oleh kelompok luas lahan >0,6 Ha. Faktor-faktor yang memengaruhi biaya adaptasi yaitu variabel luas lahan dan variabel lama bertani.

Kata Kunci: analisis pendapatan, curah hujan, Katulampa, persepsi, regresi linier berganda

ABSTRACT

Population growth. The climate variability that occurs in Katulampa, particularly high rainfall intensity, rainfall pattern change and attack of plant pests, will threaten rice farmers in terms of affecting rice farmers' income. Therefore, impact of climate variability requires adaptation strategies. The objectives of this research are to: (1) analyze farmers perceptions of climate variability, (2) estimate changes in rice farmers income due to climate variability (3) identify forms of adaptation strategies carried out by farmers in dealing with climate variability, (4) analyze factors that affect adaptation costs farmer. This research uses descriptive analysis, Likert scale, farm income analysis and multiple linear regression methods. The results showed that rice farmers perceptions of climate variability and economic losses were quite diverse. Climate variability causes a decrease in average productivity of 34%. The largest average adaptation cost was carried out by the land area group > 0.6, namely the cost of adaptation is carried out by the land area group > 0.6. Factors that affect adaptation costs are land area and duration of farming.

Keywords: income analysis, Katulampa, multiple linear regression, perception, rainfall

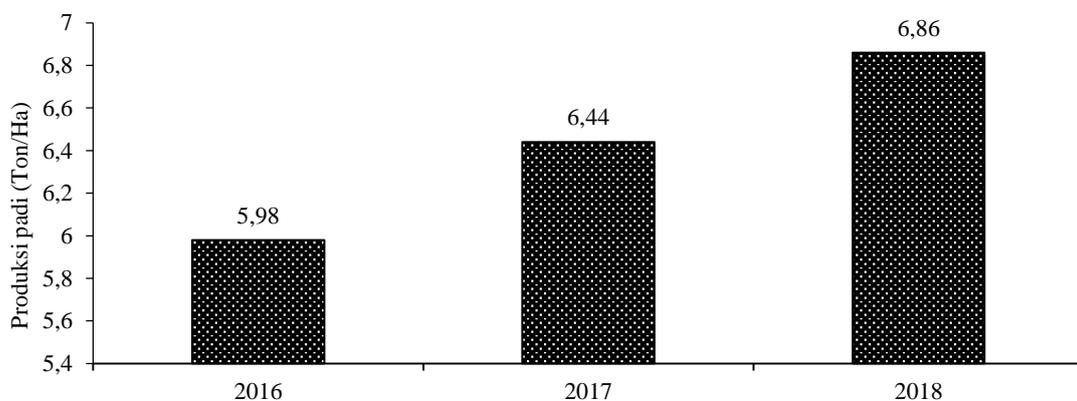
PENDAHULUAN

Menurut Julismin (2013), iklim di Indonesia dipengaruhi oleh letak astronomis dan geografis. Secara astronomis, Indonesia terletak di garis khatulistiwa dan mengakibatkan tingginya periode kedudukan matahari dan membuat Indonesia memiliki iklim panas (tropis). Secara geografis, Indonesia dipengaruhi oleh angin muson yang bertiup bergantian arah tiap setengah tahun sekali. Indonesia memiliki daratan berupa kepulauan yang didominasi oleh lautan sehingga membuat iklim Indonesia mengalami musim hujan berkepanjangan dan membuat suhu

menjadi lembab. Berdasarkan faktor-faktor di atas Indonesia memiliki iklim yang bersifat moderat/menengah dan sering terjadi variabilitas iklim.

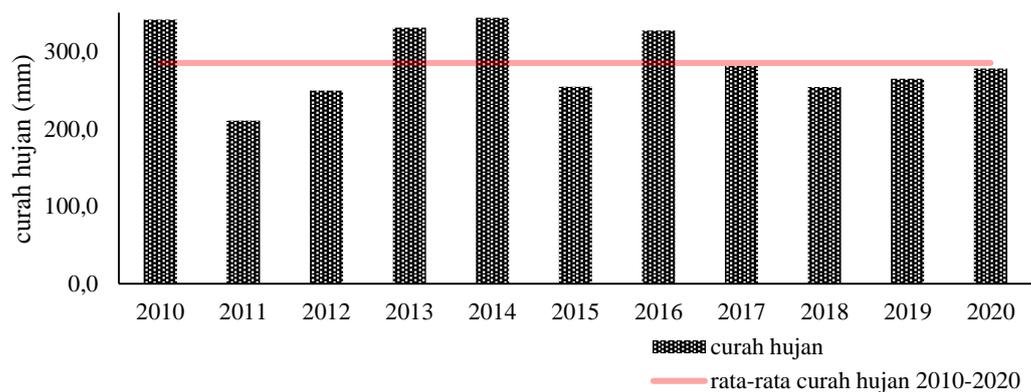
Variabilitas iklim merupakan salah satu unsur iklim yang berfluktuasi dan terjadi dengan tidak terprediksi tetapi tidak berlangsung lama (Saumanada 2012). Variabilitas iklim merupakan suatu keanekaragam dari suatu kondisi fisis (curah hujan, suhu udara, dan kelembaban) di mana memiliki pola yang berubah-ubah disuatu tempat tertentu. Indikasi variabilitas iklim ditandai dengan beberapa fenomena yaitu nilai rata-rata dan keragaman unsur iklim yang berubah. Indikator lainnya yaitu perubahan pola curah hujan.

Dampak variabilitas iklim sangat terasa oleh petani dikarenakan berpengaruh pada pola tanam, jadwal tanam, produktivitas serta kualitas hasil hingga gagal panen (Nurdin 2011). Gagal panen akan mengakibatkan petani mengalami kerugian. Pertanian sangat bergantung pada curah hujan dan ketersediaan air dalam tanah agar dapat menghasilkan produktivitas tanaman yang optimal.



Gambar 1 Produksi padi di Kota Bogor (Dinas pertanian Kota Bogor)

Berdasarkan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa pada tahun 2018 produksi padi di Kota Bogor sebesar 6,86 ton/ha dan merupakan pendapat produksi terbesar selama tahun 2016-2018 sedangkan pada tahun 2016 produksi padi di Kota Bogor merupakan pendapat produksi terendah selama tahun 2016-2018 yaitu sebesar 5,98 ton/ha. Produksi padi yang rendah tahun 2016 diduga kaitannya dengan variabilitas iklim di Kota Bogor.



Gambar 2 Curah hujan tahunan di Katulampa (PSTA LAPAN 2021)

Berdasarkan Gambar 2, rata-rata curah hujan 10 tahun terakhir yaitu sebesar 285 mm. Katulampa memiliki curah hujan di atas rata-rata di tahun 2010, 2013, 2014 dan 2016 sedangkan curah hujan terendah pada tahun 2011. Mengutip dari curah hujan tahunan selama 2010-2020 di

Kelurahan Katulampa cenderung bervariasi dan berfluktuatif dan sering disebut dengan variabilitas iklim. Menurut Attaurrahman (2014), Kota Bogor pernah mengalami variabilitas iklim pada tahun 2013 dengan ditandai oleh intensitas curah hujan tinggi yang mengakibatkan banjir di berbagai wilayah di Kota Bogor. Merujuk pada gambar 2, curah hujan pada tahun 2016 mempunyai jumlah curah hujan yang sama tinggi dengan tahun 2013, yaitu sebesar 326,9 mm. Curah hujan yang tinggi pada tahun 2016 di katulampa juga memberikan dampak banjir. Menurut BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) dalam Permadi (2018), pada tahun 2016 cuaca ekstrim membuat trend terhadap bencana banjir dan terus mengalami peningkatan di Indonesia serta menjadi urutan pertama yang paling banyak terjadi di Kota Bogor dari tahun-tahun sebelumnya. Berdasarkan Gambar 2, variabilitas iklim terjadi di Kelurahan Katulampa pada tahun 2016, hal ini dilihat dari intensitas curah hujan yang tinggi. Menurut Buletin Pemantauan Ketahanan Pangan (2016), bahwa terjadi bencana banjir tahun 2016 di Kota Bogor naik 2,8 kali lipat dari rata-rata kejadian banjir 10 tahun terakhir. Variabilitas iklim berdampak terhadap sektor pertanian di daerah tersebut yaitu terhadap tanaman padi.

Variabilitas iklim ditandai dengan adanya peningkatan curah hujan yang menyebabkan terjadinya produksi tanaman padi menjadi rendah. Sehingga petani mengalami kerugian ekonomi secara tidak langsung melalui penerimaan yang rendah dan adanya biaya input tambahan. Menurut Ruminta (2016), variabilitas iklim merupakan ancaman, karena sebagian besar kegiatan pertanian sangat bergantung pada hujan, setiap perubahan curah hujan akan mengakibatkan risiko yang besar.

Risiko yang besar yang ditimbulkan salah satunya yaitu adanya perkembangan organisme pengganggu tanaman yang muncul akibat pola curah hujan berubah yang disebabkan karena areal sawah yang semakin lembab dan berdampak buruk pada areal sawah (Winarno 2018). Permasalahan yang memengaruhi tingkat produktivitas padi dihadapi oleh petani adalah iklim yang tidak beraturan mengakibatkan produktivitas menjadi rendah bahkan kegagalan panen karena tidak adanya pemahaman yang baik dalam pengetahuan terkait variabilitas iklim (Winarno 2018). Strategi adaptasi masing-masing petani memengaruhi besarnya biaya produksi yang harus dikeluarkan. Biaya adaptasi yang dikeluarkan oleh petani tersebut akan mengakibatkan besarnya perubahan pendapatan.

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah (1) Menganalisis persepsi petani terhadap variabilitas iklim, (2) Mengestimasi perubahan pendapatan petani padi akibat variabilitas iklim, (3) Mengidentifikasi strategi adaptasi yang dilakukan oleh petani dalam menghadapi variabilitas iklim, dan (4) Menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi biaya adaptasi petani.

METODE PENELITIAN

Tempat penelitian dilakukan di Kampung Cikeas, Kelurahan Katulampa, Kota Bogor. Pemilihan lokasi dilakukan dengan sengaja melalui pertimbangan pada beberapa musim tanam yang lalu terjadi gagal panen akibat variabilitas iklim. Kelurahan Katulampa merupakan salah satu daerah penghasil padi di Kota Bogor. Waktu pengambilan data primer dan sekunder pada penelitian ini dilakukan dimulai pada Juni-Agustus 2021.

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer ini didapatkan dengan cara wawancara kepada petani di Katulampa dengan bantuan daftar pertanyaan (kuesioner). Data sekunder diperoleh melalui buku referensi, jurnal, *website*, literatur, Stasiun Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kota Bogor, Dinas Pertanian Kota Bogor, Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bogor, Kantor Kelurahan Katulampa dan instansi-instansi terkait lainnya yang relevan.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dipakai yaitu sampling jenuh atau juga disebut sensus. Sensus merupakan penarikan sampel apabila semua populasi dijadikan sebagai sampel. Metode pengambilan sampel dengan sensus merupakan teknik penentuan sampel seandainya jumlah populasi relatif kecil atau kurang dari 30 orang (Supriyanto 2010). Jumlah responden sebanyak 24 orang yang terkena dampak dari variabilitas iklim. Petani yang menjadi responden dalam penelitian ini minimal telah bekerja selama 5 tahun dan mengalami gagal panen serta dikelompokkan berdasarkan luas lahan yang bertujuan mengetahui mana yang lebih terdampak, kelompok luas lahan dibagi menjadi dua kelompok yaitu, luas lahan 0-0,6 ha dan luas lahan >0,6 ha.

Metode Pengolahan dan Analisis Data

Analisis persepsi petani terhadap variabilitas iklim

Data persepsi petani terhadap variabilitas iklim diperoleh dengan menggunakan skala *Likert*. Karakteristik dari skala *Likert* menggunakan pilihan melalui masing-masing pertanyaan dari variabel yang digunakan berupa pilihan dari positif sampai negatif. Persepsi petani terhadap variabilitas iklim bertujuan untuk mengetahui bagaimana persepsi petani berdasarkan kondisi yang telah dialami.

Pengukuran variabel pada skala *Likert* setiap jawaban mempunyai skor masing-masing, yaitu untuk skor jawaban Sangat Setuju (SS) mempunyai skor 4, jawaban Setuju (S) mempunyai skor 3, jawaban Tidak Setuju (TS) mempunyai skor 2, dan jawaban Sangat Tidak Setuju (STS) mempunyai skor 1. Pada penelitian ini skala likert menggunakan kategori skala *Likert* 1- 4 sehingga nilai rentang skala akan diperoleh sebesar 0,75. Setelah dilakukannya perhitungan di atas, maka akan diperoleh nilai persentase skor skala likert. Hasil perhitungan rentang skala interval sebesar 0,75. Oleh karena itu, dapat disimpulkan rentang skala interval sebagai berikut:

Tabel 1 Nilai skor rata-rata persepsi

No.	Skor rata-rata	Jawaban responden	Hasil interpretasi
1	1,00 - 1,75	Sangat Tidak Setuju	Sangat Buruk
2	1,76 - 2,50	Tidak Setuju	Buruk
3	2,51 - 3,25	Setuju	Baik
4	3,26 - 4,00	Sangat Setuju	Sangat Baik

Sumber: Riduwan (2009)

Nilai perubahan pendapatan petani akibat variabilitas iklim

Nilai perubahan pendapatan petani yang diakibatkan oleh variabilitas iklim dihitung melalui pendekatan analisis usahatani. Perubahan pendapatan petani akan dibandingkan pada 2 periode yang berbeda yang dihasilkan dari total dan rata-rata pada kelompok luas lahan. Perhitungan perubahan pendapatan petani dihitung dalam persamaan berikut:

$$\Delta \Pi = \Pi_2 - \Pi_1$$

Keterangan:

Π_1 = pendapatan pada saat musim tanam gagal panen

Π_2 = pendapatan pada saat musim tanam normal

Identifikasi bentuk strategi adaptasi yang dilakukan oleh petani dalam menghadapi variabilitas iklim

Identifikasi strategi adaptasi ini dilakukan dengan wawancara langsung kepada petani menggunakan bantuan kuesioner, petani mengisi jawaban berupa bentuk adaptasi yang dilakukan serta jawaban berupa biaya adaptasi yang dikeluarkan pada tabel yang telah disediakan. Hasil dari jawaban yang diperoleh melalui kuesioner akan dikelompokkan berdasarkan adaptasi yang sama lalu dipersentasekan berdasarkan jumlah responden.

Tabel 2 Jenis strategi adaptasi oleh petani

No	Penam- bahan pestisida	Pemupuka n	Menggeser jadwal tanam	Pengaturan air	Mengganti komoditas pertanian	Penggunaan varietas unggul
1						
2						
3						
4						

Sumber: Dimodifikasi dari Qumilailah (2015)

Berdasarkan Tabel 2, jawaban diperoleh dari masing-masing petani yang menjadi responden dan memilih satu atau lebih dari satu adaptasi serta dapat menggabungkan adaptasi pada kegiatan usahatani. Masing-masing petani memutuskan adaptasi dalam menghadapi variabilitas iklim. Hasil dari masing-masing strategi adaptasi menentukan besarnya biaya yang dikeluarkan petani sebagai biaya adaptasi.

Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi biaya adaptasi

Model regresi linier berganda bertujuan mengkaji ikatan/peramalan antar dua variabel atau lebih dalam bentuk persamaan. Taraf nyata yang dipakai dalam model regresi yaitu 1%. Faktor-faktor yang diduga memengaruhi biaya dalam menghadapi variabilitas iklim adalah variabel lama menempuh pendidikan (X_1), variabel lama pengalaman bertani (X_2), variabel luas lahan (X_3) dan variabel jumlah tanggungan keluarga (X_4). Fungsi persamaannya dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \varepsilon$$

Keterangan:

- Y = biaya adaptasi yang dilakukan petani (Rp)
- α = intersep
- X_1 = lama menempuh pendidikan (tahun)
- X_2 = lama pengalaman bertani (tahun)
- X_3 = luas lahan pertanian (m^2)
- X_4 = jumlah tanggungan keluarga (orang)
- β_i = koefisien regresi
- ε = galat/error term

Berikut ini adalah hipotesis dari faktor-faktor yang memengaruhi petani untuk mengeluarkan biaya adaptasi:

1. Lama menempuh pendidikan

Semakin tinggi tingkat pendidikan/lama menempuh pendidikan yang telah ditempuh oleh petani maka petani lebih memahami dampak variabilitas iklim dan cenderung memperhitungkan bentuk adaptasi yang akan digunakan dalam menghadapi variabilitas iklim. Asumsi awal yakni semakin tinggi tingkat pendidikan petani maka diprediksi semakin kecil biaya adaptasi petani dalam menghadapi variabilitas iklim (Qumilailah 2015).

2. Lama pengalaman bertani

Variabel lama pengalaman bertani, semakin lama pengalaman bertani maka petani memiliki lebih banyak pengalaman dan pengetahuan dalam bertani, sehingga memiliki banyak strategi yang akan dilakukan dalam beradaptasi untuk menghadapi variabilitas iklim dari tahun

ke tahunnya. Asumsi awal yaitu semakin lama petani bekerja pada usahatani, maka diprediksi biaya yang akan dikeluarkan petani akan semakin kecil (Komalasari 2018).

3. Luas lahan pertanian

Variabel luas lahan diprediksi berpengaruh karena petani yang menggarap luas lahan yang lebih luas akan melakukan beberapa strategi yang terbaik. Asumsi awal yaitu semakin luas lahan yang diusahakan oleh petani maka akan semakin tinggi biaya yang dikeluarkan oleh petani untuk adaptasi terhadap variabilitas iklim.

4. Jumlah tanggungan keluarga

Asumsi awal adalah semakin besar jumlah tanggungan keluarga, maka diprediksi akan semakin kecil biaya yang akan dikeluarkan oleh petani dalam menghadapi variabilitas iklim (Sinurat 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persepsi Petani terhadap Variabilitas Iklim

Persepsi petani terhadap variabilitas iklim sangat erat kaitannya terhadap pola adaptasi dan produktivitas lahan. Informasi dan pengetahuan mengenai variabilitas iklim adalah modal awal petani untuk meminimalisir kerugian pada kegiatan usaha tani. Tidak adanya pemahaman dan pengetahuan petani terhadap variabilitas iklim akan menyebabkan produksi yang rendah dan mutu pertanian akan menurun bahkan gagal panen.

Tabel 3 Persepsi petani terhadap variabilitas iklim

No	Pertanyaan	Sangat Setuju		Setuju		Tidak Setuju		Sangat Tidak Setuju	
		Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
1	Petani telah mengetahui fenomena variabilitas iklim	9	45	14	52.5	1	2.5	0	0
2	Petani telah menyadari akan adanya variabilitas iklim dalam 5 tahun terakhir	11	53.6	12	43.9	1	2.4	0	0
3	Terjadinya perubahan pola curah hujan dalam 5 tahun terakhir	8	40.5	15	56.9	1	2.5	0	0
4	Terjadinya perubahan pola tanam dalam 5 tahun terakhir	1	7.1	7	37.5	15	53.5	1	1.7
5	Adanya faktor lain yang menyebabkan terjadinya perubahan pola tanam	2	13.1	10	49.1	11	36	1	1.6

Sumber: Data primer (2021)

Hasil penelitian dari wawancara petani berdasarkan Tabel 3 memperlihatkan bahwa petani telah mengetahui dan memahami variabilitas iklim didapatkan hasil 45,0% sangat setuju, 52,5% setuju serta 2,5% tidak setuju. Petani telah mengetahui dan menyadari akan adanya variabilitas iklim dalam 5 tahun terakhir, berdasarkan hasil wawancara petani menunjukkan sebesar 53,6% sangat setuju, 43,9% setuju, 2,4% tidak setuju. Terjadinya perubahan pola curah hujan dalam 5 tahun terakhir yang didapatkan dari hasil wawancara dengan petani sebesar 40,5% sangat setuju, 56,9% setuju, 2,5% tidak setuju. Terjadinya perubahan pola tanam dalam 5 tahun terakhir memiliki nilai 7,1% sangat setuju, 37,5% setuju, 53,5% tidak setuju dan 1,7% sangat tidak setuju. Selanjutnya, adanya faktor-faktor lain yang mengakibatkan pola tanam berubah, dari hasil wawancara dengan petani diperoleh sebesar 13,1% yang menyatakan sangat setuju Petani lainnya menjawab 49,1% setuju, 36% tidak setuju dan 1,6% sangat tidak setuju.

Tabel 4 Rata-rata skor persepsi petani terhadap variabilitas iklim

No	Pertanyaan	Skor	Penilaian
1	Petani telah mengetahui fenomena variabilitas iklim	3,33	Sangat Setuju
2	Petani telah menyadari akan adanya variabilitas iklim dalam 5 tahun terakhir	3,41	Sangat Setuju
3	Terjadinya perubahan pola curah hujan dalam 5 tahun terakhir	3,29	Sangat Setuju
4	Terjadinya perubahan pola tanam dalam 5 tahun terakhir	2,33	Tidak Setuju
5	Adanya faktor lain yang menyebabkan terjadinya perubahan pola tanam	2,54	Setuju

Sumber: Data primer (2021)

Pada Tabel 4 memperlihatkan rata-rata skor persepsi petani terhadap variabilitas iklim berbeda-beda pada setiap pernyataannya. Pernyataan yang mempunyai skor tertinggi yaitu pernyataan bahwa petani telah menyadari akan adanya variabilitas iklim dalam 5 tahun terakhir dengan rata-rata skor sebesar 3,41 berada di rentang skala 3,24-4,00. Adapun pernyataan yang memiliki skor terendah adalah pernyataan terjadinya perubahan pola tanam dalam 5 tahun terakhir dengan rata-rata skor sebesar 2,33 berada pada rentang skala 1,76-2,50.

Persepsi petani terhadap kerugian ekonomi akibat variabilitas iklim

Persepsi petani terhadap kerugian ekonomi akibat variabilitas iklim dari hasil wawancara menunjukkan bahwa persepsi petani terhadap kerugian ekonomi akibat variabilitas iklim yang didapatkan dari hasil wawancara petani sebesar 48,7% sangat setuju dan 51,2% petani menjawab setuju. Petani yang merasa adanya penambahan biaya input dengan nilai dari 41,5% petani menjawab sangat setuju, 50,6% setuju dan 7,79% tidak setuju.

Sementara itu, petani menyadari adanya perubahan produksi akibat variabilitas iklim yang berdampak kerugian, hal ini dilihat dari hasil wawancara petani sebesar 53,01% petani sangat setuju akan adanya perubahan produksi, 46,9% petani menjawab setuju oleh pernyataan adanya perubahan produksi. Tidak hanya itu, petani yang merasa adanya perubahan produktivitas akibat variabilitas iklim sebanyak 21,9% petani menjawab sangat setuju, 73,9% setuju, 2,74% tidak setuju dan 1,3% sangat tidak setuju.

Tabel 5 persentase persepsi petani terhadap kerugian ekonomi akibat variabilitas iklim

No	Pertanyaan	Sangat Setuju		Setuju		Tidak Setuju		Sangat Tidak Setuju	
		Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
1	Petani merasa adanya kerugian ekonomi akibat variabilitas iklim	10	48.7	14	51.2	0	0	0	0
2	Terjadinya peningkatan biaya input akibat variabilitas iklim	8	41.56	13	50.65	3	7.79	0	0
3	Terjadinya perubahan produksi akibat variabilitas iklim	11	53.01	13	46.9	0	0	0	0
4	Terjadinya perubahan produktivitas akibat variabilitas iklim	4	21.9	18	73.9	1	2.74	1	1.3

Sumber: Data primer (2021)

Pengetahuan terkait faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produksi harus dikuasai oleh petani, hal ini dapat membantu petani untuk mengantisipasi dan menyusun strategi adaptasi dari

faktor-faktor yang bersifat merugikan. Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa hampir sebagian petani terkena dampak dari variabilitas iklim dan mengalami kerugian. Kerugian tersebut dilihat dari perubahan hasil produksi padi yang rendah serta adanya peningkatan biaya input untuk membeli tambahan obat-obatan, pestisida dan melakukan adaptasi lainnya.

Tabel 6 Rata-rata skor persepsi petani terhadap kerugian ekonomi

No	Pertanyaan	Skor	Penilaian
1	Petani merasa adanya kerugian ekonomi akibat variabilitas iklim	3,41	Sangat Setuju
2	Terjadinya peningkatan biaya input akibat variabilitas iklim	3,20	Setuju
3	Terjadinya perubahan produksi akibat variabilitas iklim	3,45	Sangat Setuju
4	Terjadinya perubahan produktivitas akibat variabilitas iklim	3,04	Setuju

Sumber: Data primer diolah (2021)

Pada Tabel 6 memperlihatkan persepsi terkait kerugian ekonomi akibat variabilitas iklim memiliki rata-rata skor yang berbeda-beda. Rata-rata skor ini menunjukkan penilaian dari masing-masing petani. Jika diurutkan pernyataan dari skor tertinggi hingga skor terendah, maka pernyataan yang memiliki skor tertinggi yaitu terjadinya perubahan produksi akibat variabilitas iklim yang memiliki skor rata-rata 3,45 yang berada pada rentang skala 3,26-4,00.

Perubahan Pendapatan Petani akibat Variabilitas Iklim

Produktivitas padi yang rendah tersebut diduga akibat peningkatan kuantitas curah hujan, sehingga lahan sawah menjadi becek dan lembab. Kondisi lahan pertanian yang lembab menyebabkan munculnya serangan Organisme Pengganggu Tanaman (Qumilailah 2015). Sehingga muncul serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) seperti walang sangit (kung kang), keong mas, blas dan penggerek batang. Penggerek batang ini muncul ketika lahan pertanian becek dan lembab. Adanya perubahan tingkat produksi saat variabilitas iklim membuat pendapatan petani menjadi rendah pada tahun 2016 dibandingkan dengan tahun 2017.

Tabel 7 Rata-rata hasil produksi, luas dan produktivitas sawah di Kelurahan Katulampa

Tahun	Luas (Ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas (Ton/Ha)
2016	0.76	3.11	4.12
2017	0.76	4.71	6.23

Sumber: Data primer (2021) Keterangan * = normal** = gagal panen

Pada Tabel 7 tahun 2016 dengan luasan panen yang sama dengan tahun berikutnya yaitu 0,76 ha tetapi produksi padinya hanya sebesar 3,11 ton atau 3110 kg Gabah Kering Panen (GKP) dengan produktivitas sebesar 4,12 ton/ha/MT. Oleh karena itu, telah terjadi perubahan rata-rata hasil produksi dengan selisih sebesar 1,6 ton dan adanya perubahan produktivitas dengan selisih sebesar 34% atau 2,1 ton/ha/MT.

Harga jual Gabah Kering Panen (GKP) di tingkat petani yaitu berkisar Rp4000/kg. Produksi GKP di tahun 2016 nilainya lebih rendah dibandingkan dengan tahun 2017. Akibat adanya perubahan produksi tersebut petani mengalami dampak kerugian pada tahun 2016 secara tidak langsung melalui penerimaan usahatani.

Tabel 8 Rata-rata penerimaan petani padi musim tanam II tahun 2016 dan tahun 2017 berdasarkan kelompok luas lahan

No	Luas lahan	Penerimaan MT II 2016 (Rp)	Penerimaan MT II 2017 (Rp)
1	0-0,6 Ha	6.100.000	9.960.000
2	>0,6 Ha	17.000.000	25.200.000

Sumber: Data primer diolah (2021)

Pengeluaran petani pada kegiatan usahatani saat proses produksi mengeluarkan biaya yang terbagi menjadi dua yakni biaya tunai dan biaya diperhitungkan. Biaya tunai dalam pengeluaran usahatani antara lain, biaya benih, biaya pupuk, biaya pestisida, biaya tenaga kerja luar keluarga (TKLK), biaya sewa traktor serta biaya sewa *combain harvester*, serta biaya adaptasi (intensifikasi pemupukan, penambahan pestisida dan pengaturan air).

Tabel 9 Rata-rata biaya tunai berdasarkan kelompok luas lahan pada musim tanam II di Kelurahan Katulampa

Biaya tunai	Luas lahan 0-0,6 Ha		Luas lahan >0,6 Ha	
	MT II 2016 (Rp)	MT II 2017 (Rp)	MT II 2016 (Rp)	MT II 2017 (Rp)
Benih (Kg)	123,500	123,500	300,357	300,357
Urea (Kg)	255,625	255,625	626,786	626,786
TSP (Kg)	205,500	205,500	493,571	493,571
Kcl (Kg)	152,750	152,750	372,857	372,857
Pestisida (Ml)	102,600	102,600	255,857	255,857
TKLK (orang)	444,273	468,432	762,525	795,863
Sewa traktor (Meter)	738,000	738,000	1,806,429	1,806,429
Sewa <i>harvester combain</i> (Meter)	1,359,046	2,194,285	1,530,575	2,264,010
Penambahan pestisida	54000	0	105428.57	0
Intensifikasi pemupukan	0	0	58035.71	0
Pengaturan tata air	123000	0	301071.43	0

Sumber: Data primer diolah (2021)

Biaya non-tunai yang termasuk ke dalam biaya diperhitungkan yaitu biaya sewa lahan, biaya penyusutan dan biaya TKDK. Tabel 10 menunjukkan rata-rata biaya diperhitungkan berdasarkan kelompok luas lahan pada musim kedua di Kelurahan Katulampa.

Tabel 10 Rata-rata biaya diperhitungkan pada musim tanam kedua di Kelurahan Katulampa

Biaya non tunai	Luas lahan 0-0,5 Ha		Luas lahan >0,5 Ha	
	MT II 2016 (Rp)	MT II 2017 (Rp)	MT II 2016 (Rp)	MT II 2017 (Rp)
Sewa lahan	2,460,000	2,460,000	882,857	882,857
TKDK	423,304	311,473	663,160	486,068
Biaya Penyusutan	50,500	50,500.00	75,285	75,285

Sumber: Data primer diolah (2021)

Variabilitas iklim mengakibatkan terjadinya perubahan input usahatani meliputi peningkatan tenaga kerja, pemupukan, pengatiran tata air dan pestisida. Peningkatan input mengakibatkan adanya dampak pada total biaya tunai dan biaya non-tunai yang dikeluarkan oleh petani untuk melakukan adaptasi serta kegiatan usahatani lainnya.

Tabel 11 Rata-rata total biaya usahatani petani tahun 2016 dan 2017 di Kelurahan Katulampa

Luas lahan	Total biaya tunai		Total biaya diperhitungkan	
	MT II 2016 (Rp)	MT II 2017 (Rp)	MT II 2016 (Rp)	MT II 2017 (Rp)
0-0,6 Ha	3,558,294	4,240,692	2,933,804	2,821,973
>0,6 Ha	6,613,493	6,915,730	1,621,302	1,444,210

Sumber: Data primer diolah (2021)

Variabilitas iklim yang terjadi menyebabkan adanya biaya tunai yang menjadi tinggi maupun biaya diperhitungkan yang dikeluarkan oleh petani. Sementara itu, peningkatan biaya dan produksi padi yang rendah mengakibatkan adanya pendapatan petani yang menjadi rendah. Perbedaan ditunjukkan pada pendapatan atas biaya tunai dan pendapatan atas biaya total.

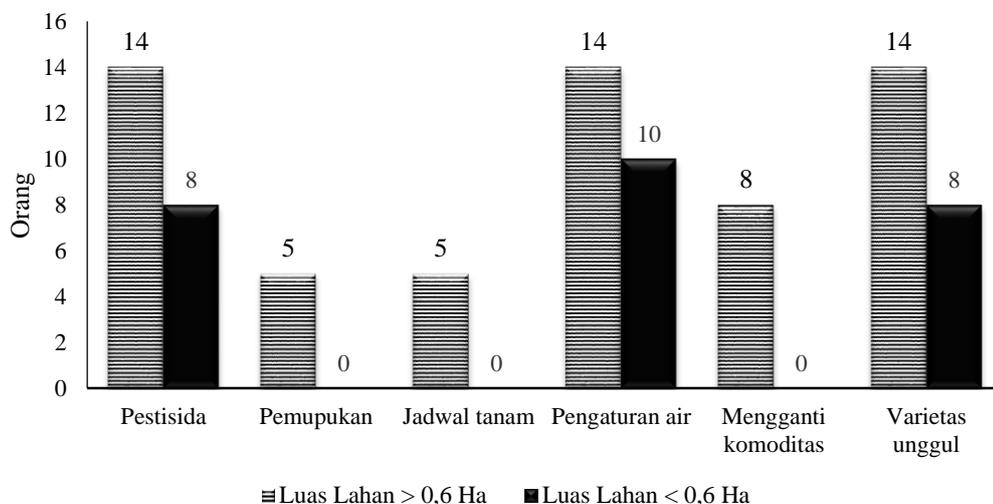
Tabel 12 Rata-rata biaya pendapatan petani tahun 2016 dan 2017 di Kelurahan Katulampa

Luas lahan	Pendapatan atas biaya tunai		Pendapatan atas biaya total	
	MT II 2016 (Rp)	MT II 2017 (Rp)	MT II 2016 (Rp)	MT II 2017 (Rp)
0-0,6 Ha	2,541,706	5,719,308	-392,097	2,897,335
>0,6 Ha	10,386,507	18,284,270	8,765,205	16,840,060

Sumber: Data primer (2021)

Strategi Adaptasi Petani dalam Menghadapi Variabilitas Iklim

Variabilitas iklim berdampak pada kesejahteraan petani dan penurunan ketersediaan pangan karena produksi padi mengalami penurunan (Ruminta 2016). Adaptasi yang dilakukan oleh petani di Kelurahan Katulampa bertujuan untuk menghadapi variabilitas iklim dan dipertimbangkan oleh para petani berdasarkan pengetahuan petani selama bertani. Jika petani melakukan adaptasi maka memungkinkan petani mendapatkan pendapatan yang optimal dan produksi padi yang tinggi. Pilihan bentuk strategi adaptasi oleh petani di Kelurahan Katulampa dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 3 Strategi adaptasi petani

Terdapat 6 jenis bentuk strategi adaptasi yang dilakukan oleh petani di Kelurahan Katulampa ketika terjadi variabilitas iklim. Strategi adaptasi yang dilakukan oleh petani sebagian besar yaitu pengaturan tata air, penggunaan varietas unggul, penambahan pestisida, mengganti komoditas pertanian, intensifikasi pemupukan dan menggeser jadwal tanam.

Biaya tunai yang langsung dikeluarkan petani untuk melakukan adaptasi meliputi biaya penambahan pestisida, biaya intensifikasi pemupukan dan pengaturan air. Sedangkan menggeser jadwal tanam, mengganti komoditas pertanian serta penggunaan varietas unggul tidak termasuk kedalam kategori biaya pengeluaran petani, karena menggeser waktu tanam tidak mengeluarkan biaya. Penggunaan varietas unggul tidak termasuk biaya pengeluaran petani karena penggunaan varietas unggul sudah termasuk kedalam biaya tunai benih.

Tabel 13 Biaya rata-rata adaptasi petani berdasarkan luas lahan

Luas lahan	Jenis Adaptasi		
	Penambahan pestisida	Intensifikasi pemupukan	Pengaturan air
0-0,6	54000	0	123000
>0,6	105428.5714	58035.71	301071.4286

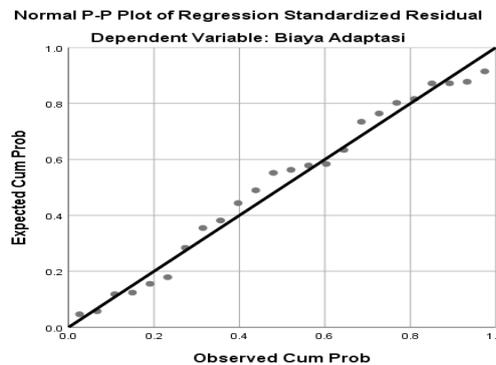
Sumber: Data primer (2021)

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Biaya Adaptasi

Faktor-faktor yang memengaruhi biaya adaptasi dianalisis menggunakan analisis regresi linear berganda. Setelah model dibentuk, selanjutnya dilakukan uji asumsi klasik, sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Berdasarkan grafik sebaran data, diperoleh hasil bahwa data titik-titik plot menyebar normal yang menggambarkan data sesungguhnya mendekati dan mengikuti garis diagonal, sehingga dapat disimpulkan bahwa asumsi normalitas terpenuhi dalam model regresi.



Sumber: Hasil olah data (2021)

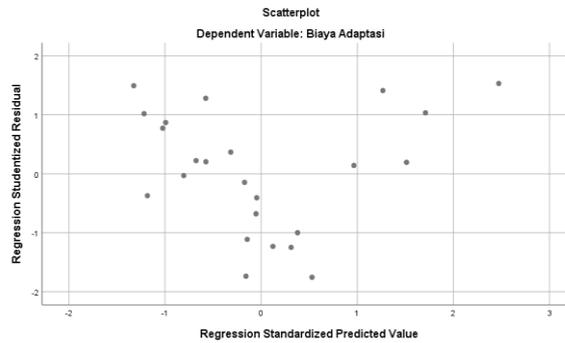
Gambar 4 Sebaran data regresi linear berganda

2. Uji Multikolinieritas

Dasar pengambilan keputusan untuk mengetahui ada atau tidaknya multikolinieritas dilakukan dengan menggunakan metode *Tolerance* dan *Variance Inflation Factor (VIF)*. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa model regresi tidak terjadi multikolinieritas

3. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dilakukan dengan melihat pola gambar *Scatterplot*, yang menunjukkan bahwa titik-titik plot menyebar di atas dan di bawah angka 0 pada sumbu Y serta tidak membentuk pola yang jelas dan teratur.



Sumber: Hasil olah data (2021)

Gambar 5 Scatterplot regresi linear berganda

4. Uji Autokorelasi

Dasar pengambilan keputusan dalam uji autokorelasi nilai $du < d < 4-du$ dimana apabila nilai durbin watson terletak diantara nilai du dan nilai $4-du$ maka tidak terdapat autokorelasi. Nilai durbin watson yang menunjukkan tidak adanya autokorelasi. Nilai durbin watson yang diperoleh yaitu 2,031. Hasil data regresi memperlihatkan pada model regresi tidak terjadi autokorelasi.

Dasar pengambilan keputusan menunjukkan bahwa pemenuhan asumsi-asumsi regresi linier berganda sudah lulus uji. Model yang didapatkan pada analisis ini adalah:

$$Biaya = -135358,191 - 719,598 PDDK + 8226,019 LB + 425126,753 LL + 4709,277 JTK$$

Keterangan:

- PDDK* = lama menempuh pendidikan
- LB* = lama bertani
- LL* = luas lahan
- JTK* = jumlah tanggungan keluarga

Model regresi di atas dijabarkan berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda. Hasil analisis regresi pemakaian air PDAM dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 14 Hasil analisis regresi

Model	Unstandardized Coefficients		T	Sig.	Collinearity Statistics		
	B	Std. Error			Tolerance	VIF	
(Constant)	-135358.191	27863.768	-4.858	0.000			
PDDK	719.598	3680.025	0.196	0.847	0.627	1.596	
LB	8226.019	2448.959	3.359	0.003	0.297	3.369	
LL	425126.753	38899.570	10.929	0.000	0.266	3.756	
JTK	4709.277	5637.721	0.835	0.414	0.826	1.210	
R Square						0.974	
Adjusted R Square						0.969	

Sumber: Hasil olah data (2021)

Berdasarkan hasil analisis regresi biaya adaptasi petani, uji t memperlihatkan terdapat 2 variabel signifikan dan dua variabel lainnya yang tidak berpengaruh signifikan dalam model regresi. Variabel-variabel tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Variabel signifikan
 1. Lama bertani

Variabel lama bertani berpengaruh signifikan terhadap biaya adaptasi yang dikeluarkan oleh petani dengan nilai signifikansi sebesar 0,003 yaitu lebih kecil dari taraf nyata 1 persen ($0,003 < 0,01$). Variabel ini tidak sejalan dengan hipotesis awal dan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Qumilailah (2015).

2. Luas lahan

Variabel luas lahan signifikan terhadap biaya adaptasi dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 yaitu lebih kecil dari taraf nyata 1 persen ($0,000 < 0,01$). Variabel luas lahan memiliki hubungan positif terhadap biaya adaptasi artinya yaitu semakin luas lahan yang digunakan untuk berusahatani, peluang petani melakukan peningkatan biaya adaptasi dalam menghadapi variabilitas iklim semakin besar.

b. Variabel tidak signifikan

1. Lama menempuh pendidikan

Variabel lama menempuh pendidikan tidak berpengaruh signifikan terhadap biaya adaptasi dengan nilai signifikansi sebesar 0,847 yaitu lebih besar dari taraf nyata 1 persen ($0,847 > 0,01$). Variabel lama menempuh pendidikan tidak signifikan diduga karena petani yang melakukan tindakan adaptasi sesuai dengan pengetahuan dan pemahamannya serta kemampuan secara finansialnya dan tidak berpengaruh dari lama menempuh pendidikan petani.

2. Jumlah tanggungan keluarga

Variabel ini tidak signifikan terhadap biaya adaptasi dengan nilai signifikansi yaitu sebesar 0,414 artinya lebih besar dari taraf nyata 1 persen ($0,414 > 0,01$). Berdasarkan pengamatan di lapangan, jumlah tanggungan keluarga tidak ada kecenderungan tertentu diduga baik yang mengeluarkan biaya adaptasi tinggi atau petani yang mengeluarkan biaya adaptasi rendah.

Implikasi Kebijakan

Hasil pada penelitian ini, implikasi kebijakan yang bisa dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Petani harus aktif pada keanggotaan kelompok tani agar dapat menerapkan sistem adaptasi dan mitigasi terhadap variabilitas iklim, seperti jadwal penanaman yang serempak, penggunaan pupuk yang seimbang, mengurangi pestisida kimia dan mulai menggunakan pestisida nabati untuk mengurangi residu kimia serta pengaturan tata air yang seimbang.
2. Kerjasama antara pemerintah dan dinas pertanian terdekat untuk memberikan penyuluhan dan pengetahuan terkait iklim dan cuaca kepada para petani lewat Sekolah Lapang Iklim (SLI) dan Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu, yang bertujuan agar petani mendapatkan informasi terkait pengendalian hama pada tanaman dan fenomena-fenomena iklim yang terjadi.
3. Dinas pertanian perlu menggerakkan kelembagaan di tingkat petani seperti kelompok tani serta Gapoktan agar dapat bermanfaat dan mempermudah mengkoordinir para petani untuk melakukan penerapan budidaya usahatani yang tepat dan pengaturan tata air yang seimbang.
4. Akademisi dan peneliti melalui dinas pertanian serta lembaga terkait lainnya dan petani dapat mengembangkan dan menggunakan benih varietas unggul dengan hasil produktivitas yang tinggi, berumur genjah, toleran terhadap hama dan tahan terhadap variabilitas iklim (kekeringan dan hujan yang berlebihan).
5. Pemerintah dan lembaga terkait seperti dinas pertanian bekerjasama dengan akademisi dan peneliti mengembangkan teknologi serta alat mesin pertanian seperti *hand traktor*, mesin untuk panen atau *combine harvester* terutama sistem pengeringan dan penggilingan gabah dan alat mesin pertanian lainnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Persepsi petani terhadap variabilitas iklim cukup beragam dan petani memiliki persepsi terhadap kerugian ekonomi yang disebabkan oleh variabilitas iklim.
2. Perubahan produktivitas yang menjadi rendah akibat variabilitas iklim yaitu sebesar 34% dan perubahan pendapatan petani cukup besar sehingga petani padi mengalami kerugian. Nilai kerugian petani terbesar terjadi pada kelompok luas lahan >0,6 Ha.
3. Sebagian besar petani sudah melakukan adaptasi terhadap variabilitas iklim dengan jenis adaptasi berupa penambahan pestisida, intensifikasi pemupukan, menggeser jadwal tanam, pengaturan air, mengganti komoditas pertanian dan penggunaan varietas unggul. Rata-rata biaya adaptasi terbesar dilakukan oleh kelompok luas lahan >0,6 Ha.
4. Beberapa faktor yang memengaruhi biaya adaptasi petani adalah Lama Bertani (LB), Luas Lahan (LL), Jumlah Tanggungan Keluarga (JTK) dan Lama menempuh pendidikan (PDDK). Terdapat 2 variabel signifikan yang memengaruhi biaya adaptasi petani yaitu variabel Luas Lahan (LL) dan Lama Bertani (LB), sementara ada dua variabel tidak signifikan terhadap biaya adaptasi petani yaitu variabel Jumlah Tanggungan Keluarga (JTK) dan lama menempuh pendidikan (PDDK).

Saran

1. Kelompok tani di Katulampa dan dinas pertanian setempat harus bekerjasama untuk menyediakan sarana dan prasarana untuk melakukan adaptasi dan mitigasi.
2. Perlunya informasi dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kota Bogor bertujuan memperkuat informasi mengenai iklim serta ramalan cuaca pada setiap musim tanamnya.
3. Adanya pemberian informasi kepada para petani di Katulampa terkait variabilitas iklim dari BMKG Kota Bogor dan penyuluh pertanian, guna meningkatkan pengetahuan dan pemahaman petani agar meminimalisir risiko kerugian akibat variabilitas iklim.
4. Kelompok tani perlu membuat dan melakukan strategi adaptasi untuk menghadapi variabilitas iklim.

DAFTAR PUSTAKA

- Attaurrahman J. 2014. Identifikasi pengaruh variabilitas iklim di Kota Bogor terhadap adaptasi dan pengeluaran masyarakat. [Skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Ekonomi Manajemen. Institut Pertanian Bogor.
- [BMKG] Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2016. Musim Hujan. Buletin Pemantauan Ketahanan Pangan di Indonesia. Bogor (ID): BMKG [Internet]. [Diakses pada 2022 Feb 11]. Tersedia pada: <https://www.bmkg.go.id/berita/?p=buletin-pemantauan-ketahanan-pangan-indonesia-vol-5-desember-2016&lang=ID&tag=klimatologi>.
- Julismin. 2013. Dampak dan perubahan iklim di Indonesia. *Jurnal Geografi*. 5(1):40-46.
- Komalasari DI. 2018. Dampak variabilitas iklim terhadap pendapatan usahatani padi dan kaitannya dengan asuransi pertanian. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Nuridin. 2011. Antisipasi perubahan iklim untuk keberlanjutan ketahanan pangan. *Jurnal Dialog Kebijakan Publik*. 4(1):1-31.
- Permadi MG, Tjahjono B, Baskoro DPT. 2018. Identifikasi daerah risiko bencana longsor di Kota Bogor. *Jurnal Ilmu Tanah Lingkungan*. 20(2):86-94.
- [PSTA LAPAN] Pusat Sains dan Teknologi Antariksa, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. 2021. Jumlah curah hujan (mm) tahun 2010-2020. Bogor (ID): PSTA LAPAN.
- Qumilailah PR. 2015. Dampak variabilitas cuaca terhadap jenis adaptasi dan pendapatan usahatani padi (Studi Kasus: Desa Ciasmara Kecamatan Pamijahan Kabupaten Bogor). [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Riduwan. 2009. *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Ruminta. 2016. Analisis penurunan produksi tanaman padi akibat perubahan iklim di Kabupaten Bandung Jawa Barat. *Jurnal Kultivasi*. 15(1):37-45.
- Saumanada. 2012. Dampak dari variabilitas iklim. Bogor (ID): [internet]. [Diakses pada 2021 Agustus 8]. Tersedia pada: <https://theboundarylayer.wordpress.com/2012/09/18/dampak-dari-variabilitas-iklim/>
- Sinurat RY. 2016. Adaptasi dan mitigasi petani padi terhadap kekeringan akibat variabilitas cuaca (Studi Kasus: Desa Sukagalih, Kecamatan Jonggol, Kabupaten Bogor). [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Soekartawi. 2001. *Agribisnis, teori dan aplikasinya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Supriyanto, Achmad S, Machfudz M. 2010. *Metodologi riset manajemen sumberdaya manusia*. Malang: UIN Maliki Press.
- Winarno, Mustari K, Yassi A. 2018. Strategi dan adaptasi dampak perubahan iklim dalam upaya pengelolaan tanaman padi di Kabupaten Soppeng. [Tesis]. Makassar (ID): Universitas Hassanudin.