

Analisis Sosio-Ekonomi dan Perubahan Iklim Terhadap Tingkat Produksi Pertanian di Indonesia

Mega Indah Sari^{1*}, Kiky Indah Sari²

¹Universitas Sebelas Maret

²Universitas Jember

Email: megaindah031@gmail.com, kikyindahsari17@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.32528/nms.v1i2.77>

*Correspondensi: Mega Indah Sari

Email: megaindah031@gmail.com

Published: Maret, 2022



Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: Sektor pertanian merupakan penyokong perekonomian dan pembangunan Indonesia. Indonesia sebagai negara agraris mempunyai potensi untuk mengembangkan sektor pertanian menjadi lebih maju. Dalam proses pengembangannya juga perlu memerhatikan aspek sosio-ekonomi agar produksi pertanian dapat berjalan secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh indikator sosio-ekonomi dan perubahan temperatur terhadap tingkat produksi pertanian di Indonesia. Data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari *Food and Agriculture Organization* (FAO) untuk periode 2001S1 – 2019S2. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode *Vector Error Correction Model* (VECM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel sosio-ekonomi dan perubahan temperatur berpengaruh terhadap produksi pertanian di Indonesia. Namun, ketika terjadi guncangan pada perubahan temperatur dibutuhkan kebijakan yang lebih lanjut agar produksi pertanian tidak mengalami penurunan. Kondisi ini dibutuhkan karena guncangan pada pangsa dan kredit pertanian tidak berdampak terlalu besar pada produksi jika dibandingkan dengan perubahan temperatur. Koordinasi antar beberapa pihak mulai dari petani sampai pihak pemerintah diperlukan agar produksi pertanian dapat tercapai sesuai dengan target yang diinginkan.

Keywords: sosio-ekonomi, produksi pertanian, iklim, VECM

PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan penyokong perekonomian dan pembangunan ekonomi Indonesia. Sektor pertanian mempunyai proporsi sebesar 12,62% dari total PDB lapangan usaha berdasarkan harga konstan tahun 2021 (BPS, 2022). Produksi pertanian yang berkelanjutan akan mendorong Indonesia dalam mencapai ketahanan pangan (Nasir *et al.*, 2021; Wardhono, 2008; Wardhono & Rondhi, 2009). Berdasarkan *Global Food Security Index* diketahui bahwa peringkat ketahanan pangan Indonesia tahun 2020 menduduki peringkat 65. Indonesia masih kalah bersaing dengan negara ASEAN lainnya, seperti Malaysia yang berhasil menduduki peringkat 43, Thailand menduduki peringkat 51, dan Vietnam yang berada di peringkat 63. Kemudian provinsi di Indonesia yang mempunyai tingkat ketahanan pangan paling tinggi di tahun 2020 adalah Bali, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, DI Yogyakarta, dan Gorontalo. Beberapa provinsi dengan tingkat ketahanan pangan yang tinggi dapat dikembangkan untuk menjadi sentra pengembangan pertanian guna mencapai tujuan ketahanan pangan (Kementerian Pertanian, 2021).

Potensi yang ada merupakan potensi dalam ruang lingkup kondisi alam atau geografis. Namun, aspek sosio-ekonomi ternyata juga berpengaruh terhadap tingkat produksi pertanian, seperti penelitian yang dilakukan oleh (Anigbogu *et al.*, 2015; Das & Mondal, 2021; Kakar *et al.*, 2016) yang menunjukkan bahwa variabel sosio-ekonomi seperti luas areal budi daya, kredit pertanian, curah hujan dan lainnya memiliki pengaruh positif signifikan terhadap produktivitas pertanian. Kemudian (Kakar *et al.*, 2016) menegaskan kembali bahwa kredit pertanian memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap konvergensi total produktivitas pertanian dalam jangka panjang. Penelitian (Kakar *et al.*, 2016) juga menjelaskan bahwa curah

hujan mempunyai pengaruh positif terhadap produktivitas pertanian. Selain itu, penelitian (Muraya & Ruigu, 2017) menemukan bahwa curah hujan, angkatan kerja dan pengeluaran pemerintah berpengaruh positif dan signifikan terhadap produktivitas pertanian baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Di sisi lain, hasil penelitian (Fischer *et al.*, 2005) dan (Awan & Alam, 2015) menunjukkan asimetri dampak kritis akibat struktur iklim dan sosial-ekonomi yang dapat memperdalam kesenjangan produksi dan konsumsi pertanian di negara maju dan berkembang. (Awan & Alam, 2015) menemukan bahwa produktivitas pekerja kolektif, dan rasio input memiliki dampak negatif terhadap produktivitas pertanian dan pertumbuhan ekonomi. Berdasarkan hasil riset sebelumnya menunjukkan bahwa aspek sosio-ekonomi juga berperan penting dalam produksi pertanian. Hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penggunaan aspek sosio-ekonomi berdasarkan indikator yang digunakan oleh *Food and Agriculture Organization* (FAO). FAO merupakan organisasi internasional yang dibentuk oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa guna menyelesaikan permasalahan pangan dan pertanian. Penggunaan indikator yang sesuai dengan FAO dalam mengidentifikasi aspek sosio-ekonomi nantinya dapat mempermudah dalam mengatasi permasalahan pertanian di Indonesia. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aspek sosio-ekonomi dan perubahan temperatur terhadap tingkat produksi pertanian guna menciptakan ketahanan pangan di Indonesia

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis data sekunder yang diperoleh dari *Food and Agriculture Organization* (FAO). Data-data yang digunakan meliputi total nilai produksi (TP), pangsa pertanian dalam total lapangan kerja (PP), nilai kredit pertanian (NK), dan perubahan temperatur (Tm). Penelitian dilakukan di Indonesia dengan pilihan periode tahun 2001S1 – 2019S2. Model penelitian mengadopsi dari penelitian (Kakar *et al.*, 2016) yang meneliti faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas total pertanian di Pakistan. Model (Kakar *et al.*, 2016) dituliskan dalam persamaan (1) dan ditransformasikan menjadi model ekonometrika seperti persamaan (2).

$$TAP = f(AEMP, AUC, FC, ACR, CP, RF) \quad (1)$$

$$TAP_t = \alpha_0 + \beta_1 AEMP_t + \beta_2 AUC_t + \beta_3 FC_t + \beta_4 ACR_t + \beta_5 CP_t + \beta_6 RF_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Dimana TAP adalah total produktivitas pertanian, AEMP adalah lapangan kerja pertanian, AUC merupakan area lahan yang ditanami, FC konsumsi pupuk, ACR adalah kredit pertanian, CP adalah konsumsi pestisida dan RF adalah curah hujan. Dari model (Kakar *et al.*, 2016) dilakukan modifikasi menjadi persamaan (3) untuk menjadi model penelitian ini.

$$TP = f(PP, NK, Tm) \quad (3)$$

Berdasarkan model ekonomi pada persamaan (3) diturunkan ke dalam model ekonometrika sebagai berikut:

$$TP_t = \alpha_0 + \beta_1 PP_t + \beta_2 NK_t + \beta_3 Tm_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

dimana TP adalah total nilai produksi pertanian, PP adalah pangsa pertanian dalam total lapangan kerja, NK adalah nilai kredit pertanian, dan Tm adalah perubahan temperatur. Dalam penelitian ini, TP dan NK diukur dengan menggunakan *natural log* (ln), yang dimaksudkan untuk mengurangi fluktuasi data yang memiliki selisih (Wardhono *et al.*, 2014). Dengan menggunakan *natural log*, nilai dalam juta rupiah disederhanakan tanpa mengubah proporsi dari nilai asal yang sebenarnya. Oleh karena itu diperoleh model ekonometrika sebagai berikut:

$$\ln TP_t = \alpha_0 + \beta_1 PP_t + \beta_2 \ln NK_t + \beta_3 Tm_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

Model penelitian dianalisis dengan menggunakan metode *Vector Error Correction Model* (VECM). Metode tersebut digunakan ketika variabel dalam model VAR bersifat terkointegrasi. VECM merupakan pengembangan dari

metode *Vector Autoregression* (VAR) dimana model VAR diperkenalkan oleh Sims 1980) guna mengidentifikasi perilaku dinamis dari kumpulan variabel tanpa adanya batasan yang kuat (Sulistiana *et al.*, 2017). VECM terdiri atas beberapa tahapan, seperti uji stasioneritas, uji kointegrasi, penentuan *lag optimum*, uji stabilitas model, estimasi VECM, *impulse response function*, dan *variance decomposition* (Maria & Andrei, 2015; Sinay, 2014).

Sebelum dilakukan permodelan VECM, maka data dianalisis dengan statistik deskriptif untuk mengetahui ukuran tendensi sentral, yaitu mean, median, dan modus. Selain itu, ukuran standar deviasi juga dapat digunakan dalam statistik deskriptif untuk mengetahui persebaran data yang diamati dari rata-rata (Nicholas, 2006). Tahap pertama dalam permodelan VECM adalah uji stasioneritas. Uji stasioneritas dapat dilakukan dengan analisis grafik dan *correlogram test* guna menghindari adanya *spurious regression* (Gujarati & Porter, 2009; Phillips & Perron, 1988). Uji stasioneritas dilakukan dengan menggunakan metode *Augmented Dickey Fuller* (ADF) yang merupakan pengembangan dari *simple Dickey Fuller Test* (Mushtaq, 2011).

Tahap kedua adalah uji kointegrasi yang digunakan untuk mengetahui perilaku data yang mempunyai hubungan jangka panjang atau tidak. Pengujian kointegrasi dilakukan dengan menggunakan *Johansen Cointegration test*. Tahap penentuan *lag optimum* dilakukan dengan menggunakan tiga kriteria, antara lain *Akaike Information Criterion* (AIC), *Schwarz Information Criterion* (SC), dan *Hannan-Quinn Information Criterion* (HQ). Adanya gejolak dari variabel dapat diamati melalui *Impulse Response Function* (IRF) sehingga nantinya dapat diketahui respon dari variabel dependen terhadap guncangan tersebut. Tahap terakhir adalah *Variance Decomposition* yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antar variabel yang dijelaskan dalam model dan proporsi pergerakan akibat dari adanya guncangan variabel lain (Lütkepohl, 2010; Nugroho, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan aspek sosio-ekonomi dan perubahan iklim terhadap produksi pertanian di Indonesia dianalisis dengan menggunakan metode VECM. Persebaran data dari masing-masing variabel dapat diketahui melalui hasil analisis statistik deskriptif. Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa rata-rata produksi pertanian di Indonesia mencapai nilai 13,50 dengan nilai maksimum sebesar 14,32 dan nilai minimum sebesar 12,18. Jika melihat nilai standar deviasi sebesar 0,72 yang mempunyai nilai lebih kecil daripada rata-rata maka menunjukkan bahwa produksi pertanian di Indonesia mempunyai persebaran data yang baik. Kondisi tersebut juga terjadi pada variabel pangsa pertanian, kredit pertanian, dan perubahan temperatur. Rata-rata dari pangsa pertanian, kredit pertanian, dan perubahan temperatur secara berturut-turut sebesar 38,22; 18,33; dan 0,67.

Tabel 1. Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Variabel	TP	PP	NK	TM
Mean	13,50842	38,22105	18,33526	0,672250
Median	13,65500	39,45000	18,27000	0,597750
Maximum	14,32000	46,40000	19,78000	1,455000
Minimum	12,18000	28,50000	16,82000	0,278000
Standar Deviasi	0,728421	5,411632	0,998236	0,260069

Sumber: Data diolah, 2022

Tahap selanjutnya adalah uji stasioneritas dengan menggunakan uji ADF. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada tingkat level tidak ada variabel yang bersifat stasioner sehingga diturunkan ke tingkat *first different*. Variabel yang stasioner di tingkat *first different* adalah pangsa pertanian dan untuk variabel lainnya belum menunjukkan hasil

stasioner. Oleh karena itu diturunkan menjadi *second different* dan diperoleh hasil bahwa semua variabel di penelitian ini bersifat stasioner. Hasil tersebut dibuktikan dengan nilai probabilitas yang kurang dari α yaitu 0,05 (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji stasioneritas

Variabel	Keterangan	Tingkat Level	1st Difference	2nd Difference
TP	Statistik	-1,666363	-0,609214	-5,690870
	(Prob)	(0,4393)	(0,8562)	(0,0000)***
PP	Statistik	1,346113	-3,518109	-3,435400
	(Prob)	(0,9982)	(0,0149)**	(0,0181)**
NK	Statistik	-1,314198	-2,428811	-5,396545
	(Prob)	(0,6120)	(0,1417)	(0,0001)***
TM	Statistik	-1,112492	-2,302183	-7,496489
	(Prob)	(0,6986)	(0,1774)	(0,0000)***

Keterangan: signifikan 1%*** dan 5%**

Sumber: Data diolah, 2022

Uji kointegrasi dilakukan dengan melihat nilai *trace test*. Tabel 3 menjelaskan bahwa terdapat empat persamaan kointegrasi yang dapat dibentuk di dalam model penelitian ini. Adanya persamaan kointegrasi diketahui dari nilai probabilitas yang lebih kecil dari nilai α 0,05. Kemudian jumlah dari persamaan kointegrasi diperoleh dari nilai *trace statistic* yang lebih besar dari nilai kritis. Hasil ini menegaskan bahwa analisis yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah *Vector Error Correction Model* (VECM).

Tabel 3. Hasil Uji Kointegrasi

Hipotesis	Eigenvalue	Trace Statistic	Critical Value	Probabilitas
Tidak ada	0,975741	169,2725	40,17493	0,0000
1	0,518421	50,26493	24,27596	0,0000
2	0,499011	26,88301	12,32090	0,0001
3	0,138365	4,765558	4,129906	0,0345

Sumber: Data diolah, 2022

Penentuan *lag optimum* pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui periode waktu pengaruh satu variabel ke variabel lainnya guna memberikan hasil yang maksimal. Perubahan dari setiap variabel tidak akan direspon secara langsung oleh variabel lainnya, hal tersebut dikarenakan membutuhkan tenggang waktu tertentu untuk meresponnya. *Lag optimum* yang digunakan dalam model penelitian ini adalah pada *lag* ke-5. Hasil tersebut berdasarkan nilai SC terendah yaitu sebesar 7,224 (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Uji Lag Optimum

Lag	AIC	SC	HQ
0	2.668756	2.850151	2.729790
1	-8.124224	-7.217250	-7.819055
2	-8.389808	-6.757254	-7.840503
3	-9.152540	-6.794407	-8.359100
4	-9.201284	-6.117571	-8.163708
5	-11.03358*	-7.224287*	-9.751868*

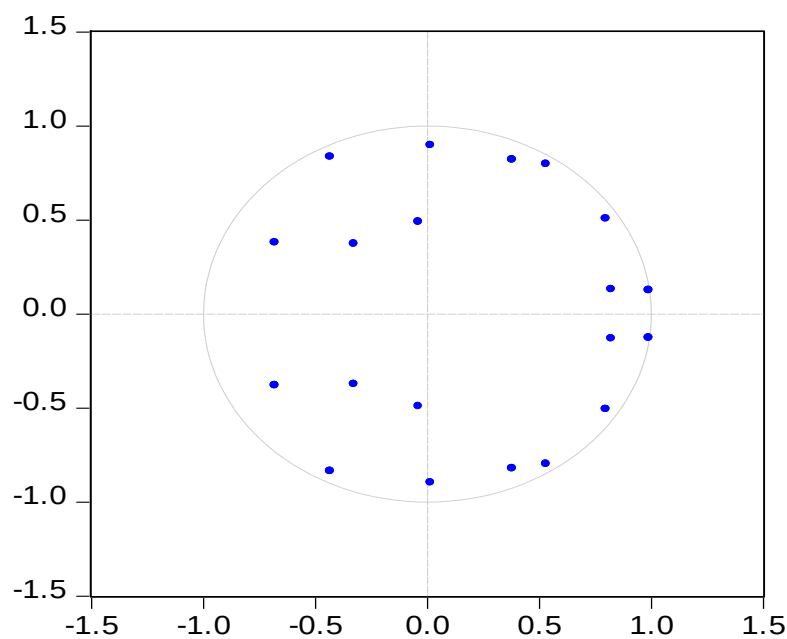
Sumber: Data diolah, 2022

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa model VECM yang digunakan dalam penelitian ini bersifat stabil. Hasil tersebut dapat dilihat melalui persebaran data yang berada di dalam lingkaran dan nilai modulus dari model yang digunakan yaitu di bawah nilai satu. Kemudian dilakukan estimasi VECM yang menjelaskan bahwa semua variabel tidak signifikan terhadap produksi pertanian dalam jangka pendek, sedangkan dalam jangka panjang pangsa pertanian, kredit pertanian, dan perubahan temperatur berpengaruh terhadap produksi pertanian.

$$\ln TP_t = 9,748 + 0,016PP_t - 0,774\ln NK_t + 0,537Tm_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

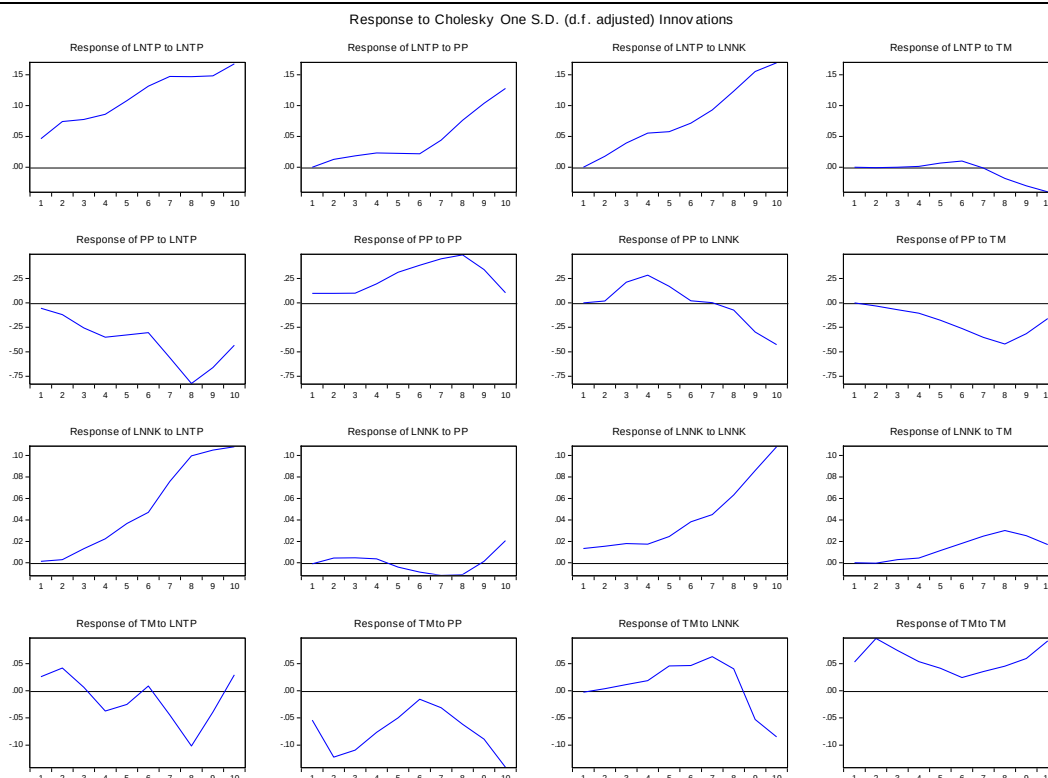
Model VECM dalam jangka panjang dapat dilihat seperti di persamaan (5) dimana pangsa pertanian dan perubahan temperatur mempunyai hubungan positif terhadap produksi pertanian. Sedangkan pada variabel kredit pertanian mempunyai pengaruh negatif terhadap produksi pertanian di Indonesia.

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Gambar 1. Uji Stabilitas Model (Sumber: Data diolah, 2022)

Tahap selanjutnya adalah menguji *impulse response function* (IRF) untuk melihat pengaruh guncangan suatu variabel terhadap variabel lainnya. Pada hasil IRF (Gambar 2) diketahui bahwa produksi pertanian akan merespon positif terhadap guncangan pangsa pertanian dan kredit pertanian. Sedangkan guncangan pada variabel perubahan temperatur akan direspon negatif oleh produksi pertanian. Respon negatif tersebut akan lebih terlihat pada saat periode ke-7. Hal ini mengindikasikan bahwa perubahan iklim menjadi aspek penting yang harus diperhatikan dalam upaya menjaga stabilitas produksi pertanian. Apabila perubahan temperatur tidak dimitigasi dengan baik maka produksi pertanian akan mengalami penurunan. Kemudian pada variabel pangsa pasar merespon negatif pada semua guncangan, mulai dari guncangan pada produksi pertanian, kredit pertanian, dan perubahan iklim. Hal ini menggambarkan bahwa pangsa pertanian sangat berpengaruh terhadap semua aspek sosio-ekonomi dan perubahan temperatur. Setiap variabel harus dikelola dengan baik ketika terjadi guncangan agar nantinya tidak berdampak buruk pada pangsa pasar pertanian.



Gambar 2. *Impulse Response Function (IRF)* (Sumber: Data diolah, 2022)

Kodisi berbanding terbalik pada respon kredit pertanian karena ketika terjadi guncangan pada produksi pertanian, pangsa pertanian, dan perubahan temperatur maka kredit pertanian merespon secara positif. Hal ini dilakukan sebagai bentuk upaya penanganan petani dalam mengatasi guncangan tersebut. Ketersediaan dana dapat membantu petani untuk mengelola komoditas pertanian menjadi lebih baik dan atau digunakan sebagai biaya preventif dalam menghadapi terjadinya guncangan. Sedangkan pada variabel perubahan temperatur tidak dapat dihitung responnya secara pasti terhadap guncangan variabel sosio-ekonomi, meskipun secara hasil IRF diketahui bahwa perubahan temperatur merespon negatif ketika terjadi guncangan pada variabel lain. Hal tersebut dikarenakan perubahan temperatur merupakan variabel yang bergantung pada alam dan tidak dipengaruhi oleh variabel sosio-ekonomi.

Tabel 5. Nilai *Variance Decomposition*

Periode	Standar Error	TP	PP	NK	TM
1	0.046606	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.090390	94.06365	2.065883	3.865298	0.005171
3	0.126841	85.17672	3.196729	11.62331	0.003243
4	0.164609	77.81259	3.926010	18.25170	0.009698
5	0.206630	76.74153	3.703567	19.43939	0.115509
6	0.256447	76.19434	3.148043	20.42026	0.237354
7	0.313191	73.23609	4.078324	22.52464	0.160944
8	0.375689	66.24102	6.946681	26.47474	0.337556
9	0.446178	58.04929	10.33793	30.91595	0.696828
10	0.523299	52.48163	13.49147	32.94838	1.078519

Sumber: Data diolah, 2022

Analisis *Variance Decomposition* (VD) pada penelitian ini berguna untuk mengetahui proporsi kontribusi guncangan suatu variabel dalam memengaruhi variabel lainnya. Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa selama 10 harison waktu, variabel kredit pertanian mempunyai peran penting dalam mendorong produksi pertanian. Kontribusi kredit perbankan setiap periodenya mengalami peningkatan dan pada periode keenam berhasil mencapai lebih dari 20% dalam mendorong produksi pertanian di Indonesia. Nilai tersebut mengalami peningkatan sampai dengan periode ke 10.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis pada kondisi pertanian di Indonesia dapat disimpulkan bahwa produksi pertanian dipengaruhi oleh variabel sosio-ekonomi dan perubahan temperatur. Guncangan yang terjadi pada variabel sosio-ekonomi direspon positif oleh produksi pertanian dan guncangan perubahan temperatur direspon negatif. Permasalahan perubahan temperatur harus diperhatikan dan dipersiapkan kebijakan yang tepat agar produksi pertanian tetap stabil dan meningkat setiap periodenya. Petani dan pemerintah dapat melakukan koordinasi dengan baik guna mengatasi permasalahan ini.

Kontribusi terbesar dalam peningkatan produksi pertanian di Indonesia adalah kredit pertanian, pangsa pertanian, dan perubahan temperatur. Kredit pertanian berkontribusi sebesar lebih dari 20% terhadap produksi pertanian di Indonesia. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa tidak hanya faktor alam yang dapat memengaruhi tingkat produksi, melainkan faktor ekonomi juga berpengaruh terhadap tingkat produksi pertanian.

Bentuk implementatif yang dapat dilakukan oleh petani dan pemerintah guna mendorong produksi pertanian. *Pertama*, memberlakukan sistem rotasi tanaman sesuai dengan perubahan iklim. Hal ini dilakukan agar produksi petani dapat meningkat dan komoditasnya lebih bervariasi. *Kedua*, pemerintah daerah dapat meningkatkan kerjasama dengan wilayah lain guna meningkatkan pangsa pasar komoditas pertanian. Ketika petani mempunyai pangsa pasar yang luas maka petani dapat meningkatkan produksinya guna memenuhi kebutuhan di pasar. *Ketiga*, mempermudah akses kredit bagi petani agar ketersediaan modal dapat digunakan untuk menambah biaya produksi dan biaya preventif ketika terjadi guncangan pada komoditas pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anigbogu, T. U., Agbasi, O. E., & Okoli, I. M. (2015). Socioeconomic Factors Influencing Agricultural Production among Cooperative Farmers in Anambra State, Nigeria. *International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences*, 4(3), 43–58. <https://doi.org/10.6007/ijarems/v4-i3/1876>
- Awan, A. G., & Alam, A. (2015). Impact of Agriculture Productivity on Economic Growth: A Case Study of ASEAN-3. *Industrial Engineering Letters*, 5(7), 27–34.
- BPS. (2022). *PDB Menurut Lapangan Usaha*. <https://www.bps.go.id/subject/11/produk-domestik-bruto-lapangan-usaha-.html#subjekViewTab3.html>
- Das, S., & Mondal, P. (2021). Socio-Economic Factors Affecting Agricultural Production and Income in.

Journal of Agricultural Socio-Economics (JASE), 2(2), 56–63.

- Fischer, G., Shah, M., Tubiello, F. N., & Van Velhuizen, H. (2005). Socio-economic and climate change impacts on agriculture: An integrated assessment, 1990-2080. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1463), 2067–2083. <https://doi.org/10.1098/rstb.2005.1744>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics, Fifth Edition*. McGraw-Hill.
- Kakar, M., Kiani, A., & Baig, A. (2016). Determinants of Agricultural Productivity: Empirical Evidence from Pakistan's Economy. *Global Economics Review*, I(I), 1–12. [https://doi.org/10.31703/ger.2016\(i-i\).01](https://doi.org/10.31703/ger.2016(i-i).01)
- Kementerian Pertanian. (2021). *Indeks Ketahanan Pangan 2020*.
- Lütkepohl, H. (2010). Variance Decomposition. In *Macroeconometrics and Time Series Analysis*.
- Maria, D., & Andrei, L. C. (2015). Vector error correction model in explaining the association of some macroeconomic variables in Romania. *Procedia Economics and Finance*, 22(November 2014), 568–576. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00261-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00261-0)
- Muraya, B. W., & Ruigu, G. (2017). Determinants of Agricultural Productivity in Kenya. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, V(4), 159–179.
- Mushtaq, R. (2011). Testing time series data for stationarity. *SSRN Electronic Journal*, 1–19.
- Nasir, M. ., Qori'ah, C. ., & Wardhono, A. (2021). Measuring the competitiveness of cassava in East Java , Indonesia : evidence in Jember regency. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 759(012049). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/759/1/012049>
- Nicholas, J. (2006). Introduction to Descriptive Statistics. *University of Sydney*.
- Nugroho, R. Y. Y. (2009). *Analisis Faktor-Faktor Penentu Pembiayaan Perbankan Syariah di Indonesia: Aplikasi Model Vector Error Correction*. Institute Pertanian Bogor.
- Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2). <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- Sinay, L. J. (2014). Pendekatan Vector Error Correction Model Untuk Analisis Hubungan Inflasi, BI Rate dan Kurs Dolar Amerika Serikat. *Jurnal Barkeng*, 8(2), 9–18.
- Sulistiana, I., Hidayati, & Sumar. (2017). Model Vector Auto Regression (VAR) and Vector Error Correction Model (VECM) Approach for Inflation Relations Analysis , Gross Regional Domestic Product (GDP), World Tin Price , Bi Rate and Rupiah Exchange Rate. *Integrated Journal of Business and Economics (IJBE)*, 17–32.
- Wardhono, A. (2008). Perspective of Rice Agribusiness Managerial in Jember Regency. *Jurnal Sosial*

Ekonomi Pertanian (J-SEP), 2(3), 28–34.

Wardhono, A., & Rondhi, M. (2009). Rethinking of Risk Transfer Management Approach to Support the Savety Food in Indonesia. *International Seminar “Upland for Food Security.”*

Wardhono, A., Salim, A., & Qori’ah, C. G. (2014). The Effects of European Bilateral Debt Crisis on International Banking Finance Behavior in The Philippines and Indonesia. *International Journal of Economic Perspectives*, 8(3), 41–51.