

Analisis Sistem Agrometeorologi dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan saat Kemarau

Gusti Rusmayadi¹, Umi Salawati², Dewa Oka Suparwata³

^{1,2}Universitas Lambung Mangkurat
³Universitas Muhammadiyah Gorontalo

Article Info

Article history:

Received Oktober 2023

Revised Oktober 2023

Accepted Oktober 2023

Kata Kunci:

Ketahanan pangan, Kekeringan, Sistem agrometeorology, Praktik pertanian, Pemangku kepentingan, Peningkatan aksesibilitas data

Keywords:

Food security, Drought, Agrometeorological systems, Agricultural practices, Stakeholders, Improved data accessibility

ABSTRAK

Ketahanan pangan di Jawa Barat, Indonesia, terancam oleh meningkatnya frekuensi dan tingkat keparahan kekeringan yang disebabkan oleh perubahan iklim. Sistem agrometeorologi, yang mengintegrasikan data meteorologi dengan praktik pertanian, menawarkan solusi yang menjanjikan untuk memitigasi dampak kekeringan terhadap ketahanan pangan. Studi penelitian dengan metode campuran ini menilai status dan efektivitas sistem agrometeorologi saat ini di Jawa Barat, mengeksplorasi perspektif pemangku kepentingan, mengidentifikasi tantangan dan peluang, dan memberikan rekomendasi berbasis bukti. Temuan menunjukkan bahwa meskipun banyak petani yang mengetahui tentang layanan agrometeorologi, tingkat pemanfaatannya bervariasi, dengan pertanian komersial yang lebih besar lebih cenderung menggunakan layanan ini. Petani yang mengakses data agrometeorologi melaporkan bahwa mereka melakukan penyesuaian strategis terhadap praktik pengelolaan tanaman. Para pemangku kepentingan menekankan perlunya peningkatan aksesibilitas data, penyesuaian saran, pengembangan kapasitas, dan integrasi data. Tantangan yang dihadapi termasuk aksesibilitas data yang terbatas dan kebutuhan akan inisiatif pengembangan kapasitas yang komprehensif. Peluang yang ada meliputi dukungan pemerintah, integrasi data, dan munculnya inisiatif berbasis masyarakat. Penelitian ini menggarisbawahi potensi sistem agrometeorologi untuk meningkatkan ketahanan pangan di Jawa Barat jika tantangan-tantangan utama dapat diatasi.

ABSTRACT

Food security in West Java, Indonesia, is threatened by the increasing frequency and severity of droughts caused by climate change. Agrometeorological systems, which integrate meteorological data with agricultural practices, offer promising solutions to mitigate the impact of drought on food security. This mixed-method research study assesses the current status and effectiveness of agrometeorological systems in West Java, explores stakeholder perspectives, identifies challenges and opportunities, and provides evidence-based recommendations. The findings show that although many farmers know about agrometeorological services, utilization rates vary, with larger commercial farms more likely to use these services. Farmers who accessed agrometeorological data reported that they made strategic adjustments to crop management practices. Stakeholders emphasized the need for improved data accessibility, suggestion adjustment, capacity building, and data integration. Challenges faced include limited data accessibility and the need for comprehensive capacity building initiatives. Opportunities include government support, data integration, and the emergence of community-based initiatives. This

research underscores the potential of agrometeorological systems to improve food security in West Java if key challenges can be overcome.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Name: Gusti Rusmayadi
Institution: Universitas Lambung Mangkurat
Email: gustirusmayadi@ulm.ac.id

1. PENDAHULUAN

Ketahanan pangan menjadi perhatian utama di Jawa Barat karena kekeringan yang disebabkan oleh perubahan iklim yang dapat berdampak buruk pada produksi pertanian dan, akibatnya, ketahanan pangan. Integrasi sistem agrometeorologi muncul sebagai jalan yang menjanjikan untuk memperbaiki situasi ini dengan memberikan wawasan yang berharga tentang pola cuaca dan menawarkan panduan kepada petani untuk mengoptimalkan strategi pengelolaan tanaman mereka. Penggunaan teknik agrometeorologi dapat meningkatkan ketahanan sistem produksi hijauan kaktus di bawah sistem tanam yang berbeda di lingkungan yang kering dan semi-kering (Alves et al., 2018). Variabilitas iklim berdampak pada pertanian padi, dan karakteristik serta respon petani dapat digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan kapasitas adaptasi petani dalam meminimalkan risiko terhadap dampak variabilitas dan perubahan iklim (Estiningtyas & Dermoredjo, 2021). Penurunan produksi padi akibat perubahan iklim telah diamati di Karawang, Jawa Barat, dan studi ini bertujuan untuk menilai tingkat penurunan produksi padi dan mengidentifikasi wilayah yang memiliki tingkat penurunan produksi padi yang tinggi atau sangat tinggi (Ruminta et al., 2017). Tingkat kemiskinan di Kawasan Priangan Timur sangat tinggi, dan tingkat ketahanan pangan kabupaten dan kota di Priangan Timur termasuk dalam kelompok sangat tahan pangan (Sukmaya et al., 2022).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, terlihat bahwa perubahan iklim memiliki dampak yang signifikan terhadap ketahanan pangan di Jawa Barat. Penggunaan teknik agrometeorologi dapat membantu petani mengoptimalkan strategi pengelolaan tanaman dan meningkatkan ketahanan sistem produksi hijauan pakan ternak. Selain itu, karakteristik dan respon petani dapat digunakan untuk meningkatkan kapasitas adaptasi mereka dalam meminimalkan risiko terhadap dampak variabilitas dan perubahan iklim. Penurunan produksi beras akibat perubahan iklim merupakan masalah yang signifikan, dan tingkat kemiskinan di beberapa daerah di Jawa Barat cukup tinggi. Para pembuat kebijakan harus mengambil kebijakan yang tepat terkait bidang-bidang yang membutuhkan perhatian terkait ketahanan pangan, dan informasi mengenai ketahanan pangan sangat penting untuk memberikan arahan dan rekomendasi bagi para pengambil keputusan (Alves et al., 2018; Estiningtyas & Dermoredjo, 2021; Ruminta et al., 2017; Sukmaya et al., 2022; Virtriana et al., 2022).

Lanskap pertanian Jawa Barat dicirikan oleh budidaya berbagai tanaman pokok seperti padi, jagung, dan sayuran (Hidayat et al., 2020). Pertanian merupakan kontributor penting bagi stabilitas ekonomi daerah dan menopang mata pencaharian sebagian besar penduduknya. Namun, kerentanan Jawa Barat terhadap kekeringan menjadi ancaman serius bagi ketahanan pangan

provinsi ini (Virtriana et al., 2022). Kekeringan dapat mengganggu siklus panen, mengurangi hasil panen, dan menghambat akses terhadap sumber daya pangan yang penting, yang pada akhirnya memengaruhi kesejahteraan penduduk pedesaan dan perkotaan. Menanggapi ancaman ini, sistem agrometeorologi telah dikembangkan untuk meningkatkan ketahanan pangan selama kekeringan. Sistem ini menggunakan data penginderaan jauh untuk memprediksi ketahanan pangan dengan mengintegrasikan ketersediaan lahan sawah dengan faktor lingkungan untuk menentukan status pangan di Provinsi Jawa Barat (Virtriana et al., 2022). Prediksi tutupan lahan tersebut memiliki akurasi keseluruhan hingga 93%, dan aliran energi pangan di Jawa Barat masih mampu mencukupi kebutuhan pangan dan memperoleh surplus energi sebesar 6,103 Mcal pada tahun 2005 (Virtriana et al., 2022).

Data meteorologi menunjukkan tren yang mengkhawatirkan yaitu meningkatnya variabilitas iklim dan meningkatnya frekuensi kejadian kekeringan di Jawa Barat. Kekeringan ini berpotensi merusak tanaman, menyebabkan kerugian bagi petani dan menaikkan harga pangan, sehingga mempengaruhi keterjangkauan dan aksesibilitas pangan bagi masyarakat luas. Tantangan ini semakin diperparah dengan sifat kekeringan yang tidak dapat diprediksi dan tidak menentu, yang dapat menyulitkan petani untuk membuat keputusan yang tepat mengenai pemilihan tanaman, waktu tanam, dan praktik irigasi (Korčok et al., 2022; Lub et al., 2022; Stone & Meinke, 2007).

Sistem agrometeorologi, yang mengintegrasikan data meteorologi dengan praktik pertanian, menawarkan peluang unik untuk mengurangi dampak kekeringan terhadap ketahanan pangan. Sistem ini dirancang untuk memberikan informasi cuaca yang tepat waktu dan spesifik untuk wilayah tertentu kepada para petani, sehingga mereka dapat mengambil keputusan yang tepat dalam mengelola tanaman mereka, melestarikan sumber daya air, dan meminimalkan risiko yang terkait dengan perubahan kondisi iklim. Sistem agrometeorologi dapat memainkan peran penting dalam meningkatkan ketahanan pertanian dan ketahanan pangan dengan memberikan peringatan dini, saran, dan panduan kepada petani (Kreković & Žarko, 2022; Soice & Johnston, 2021; Xiao et al., 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan krusial mengenai bagaimana sistem agrometeorologi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan ketahanan pangan selama musim kemarau di Jawa Barat. Melalui eksplorasi yang komprehensif terhadap praktik-praktik agrometeorologi yang ada, analisis ini akan mengungkap kekuatan dan kelemahan sistem yang ada saat ini, sehingga memungkinkan pemahaman yang lebih baik mengenai potensi sistem tersebut untuk meningkatkan ketahanan pangan. Dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap keberhasilan implementasi sistem-sistem ini dan tantangan yang menghambat efektivitasnya, penelitian ini berupaya untuk memberikan wawasan yang berharga bagi para pembuat kebijakan, petani, dan pemangku kepentingan di sektor pertanian Jawa Barat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ketahanan Pangan dan Perubahan Iklim

Ketahanan pangan, aspek fundamental dari kesejahteraan manusia, secara intrinsik terkait dengan perubahan iklim dan dampaknya. Seiring dengan perubahan iklim global, daerah-daerah seperti Jawa Barat dihadapkan pada ancaman yang semakin besar terhadap ketahanan pangan mereka. Kekeringan, yang ditandai dengan kelangkaan air dalam jangka waktu yang lama dan berkurangnya curah hujan, merupakan tantangan yang sangat berat dalam konteks ini. Peristiwa kekeringan dapat mengganggu sistem pertanian, menyebabkan berkurangnya hasil panen, ketersediaan pangan yang terganggu, dan kenaikan harga pangan, sehingga memperburuk masalah kerawanan pangan (Ali et al., 2023; Farooq et al., 2022; Gupta et al., 2022).

Panel Antarpemerintah tentang Perubahan Iklim (IPCC) telah menyoroti peningkatan frekuensi dan tingkat keparahan kekeringan sebagai salah satu dampak buruk dari perubahan iklim, dengan konsekuensi yang merugikan bagi pertanian. Fenomena ini terutama terjadi di daerah-daerah yang memiliki ketergantungan pertanian yang tinggi, seperti Jawa Barat. Kekeringan, yang sering kali disebabkan atau diperparah oleh perubahan pola iklim, berpotensi merusak mata pencaharian petani, stabilitas sektor pertanian, dan ketahanan pangan penduduk (Colombelli-Négrel et al., 2022; Lal, 2004; Waseem et al., 2022).

2.2 Sistem Agrometeorologi dan Ketahanan Pangan

Sistem agrometeorologi merupakan respons penting terhadap tantangan yang ditimbulkan oleh perubahan iklim terhadap pertanian dan ketahanan pangan. Sistem ini memanfaatkan data dan prakiraan meteorologi untuk meningkatkan perencanaan pertanian, pengambilan keputusan, dan manajemen risiko. Komponen utama dari sistem agrometeorologi meliputi pengumpulan dan analisis data meteorologi, pengembangan saran khusus tanaman, dan penyebaran informasi terkait cuaca kepada petani (Alves et al., 2018; Gao et al., 2022; Moteva et al., 2015).

Penelitian telah menunjukkan bahwa sistem agrometeorologi dapat berkontribusi secara signifikan terhadap ketahanan pangan selama musim kemarau dengan meningkatkan ketahanan dan kapasitas adaptasi. Sistem tersebut memberikan informasi kepada petani mengenai pola curah hujan, fluktuasi suhu, dan prakiraan iklim, sehingga memungkinkan mereka untuk membuat keputusan yang tepat mengenai penanaman, irigasi, dan pengendalian hama. Dengan menyelaraskan praktik pertanian mereka dengan data meteorologi, petani dapat mengoptimalkan hasil panen dan mengurangi risiko yang terkait dengan kekeringan (Gornall et al., 2010; Marín-González et al., 2018; Marzec, 2022).

Selain itu, sistem agrometeorologi memungkinkan mekanisme peringatan dini untuk kejadian cuaca ekstrem, seperti kemarau panjang dan badai besar, yang dapat berdampak pada produktivitas tanaman. Petani dapat mengambil tindakan pencegahan dalam menanggapi peringatan ini, termasuk menyesuaikan jadwal tanam, mengoptimalkan penggunaan air, dan mendiversifikasi portofolio tanaman mereka untuk meminimalkan kerugian (Gao et al., 2022; Marín-González et al., 2018; Moteva et al., 2015; Venkat et al., 2022).

2.3 Sistem Agrometeorologi di Indonesia

Indonesia, termasuk wilayah Jawa Barat, telah mengambil langkah-langkah untuk mengimplementasikan layanan agrometeorologi untuk mengatasi tantangan yang ditimbulkan oleh perubahan iklim. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) telah terlibat dalam pengembangan sistem informasi agrometeorologi untuk berbagai wilayah di Indonesia, termasuk Jawa Barat. Fokus dari sistem-sistem ini adalah untuk menyediakan data cuaca dan saran-saran pertanian bagi para petani.

Namun, efektivitas dan pemanfaatan sistem agrometeorologi di Indonesia, khususnya dalam konteks Jawa Barat, masih menjadi area yang perlu dieksplorasi. Sangatlah penting untuk memahami status terkini dari sistem-sistem ini, tingkat integrasi mereka ke dalam praktik pertanian, dan sejauh mana mereka telah berkontribusi terhadap ketahanan pangan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi desain penelitian metode campuran yang menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Desain metode campuran ini memungkinkan pemahaman yang komprehensif mengenai sistem agrometeorologi di Jawa Barat dan dampaknya terhadap ketahanan pangan selama musim kemarau. Desain penelitian ini mencakup komponen-komponen berikut:

3.1 Pengumpulan Data

3.1.1 Data Primer

Data primer dikumpulkan melalui survei, wawancara semi-terstruktur, dan diskusi kelompok terarah (FGD). Metode-metode ini memungkinkan keterlibatan langsung dengan para pemangku kepentingan untuk mengumpulkan wawasan yang berharga. Peserta dipilih melalui pengambilan sampel acak bertingkat untuk memastikan keterwakilan dari berbagai kelompok, sebanyak 120 sampel terlibat dalam penelitian.

Survei terstruktur diberikan kepada sampel petani, ahli pertanian, dan spesialis agrometeorologi di Jawa Barat. Survei akan dirancang untuk mengumpulkan data kuantitatif mengenai pemanfaatan layanan agrometeorologi, praktik pengelolaan tanaman, dan persepsi tentang efektivitas sistem ini. Survei akan dilakukan dengan menggunakan perangkat elektronik dan formulir kertas.

Wawancara mendalam dan semi-terstruktur dilakukan dengan para pemangku kepentingan utama, termasuk pejabat pemerintah, perwakilan dari asosiasi petani, dan ahli agrometeorologi. Wawancara ini akan memberikan eksplorasi kualitatif mengenai tantangan, peluang, dan perspektif kebijakan yang terkait dengan sistem agrometeorologi. Wawancara akan direkam dan ditranskrip untuk dianalisis.

Diskusi kelompok terfokus diselenggarakan dengan kelompok-kelompok petani dari berbagai daerah di Jawa Barat. FGD menyediakan platform bagi petani untuk terlibat dalam diskusi kelompok tentang pengalaman, persepsi, dan perspektif kolektif mereka mengenai sistem agrometeorologi. FGD menawarkan cara yang dinamis untuk mengungkap wawasan dan keprihatinan bersama di antara para petani.

3.1.2 Data Sekunder

Data sekunder dikumpulkan dari sumber-sumber yang ada untuk memberikan konteks, data historis, dan wawasan kebijakan. Sumber-sumber data sekunder meliputi:

Data Meteorologi: Data meteorologi historis akan diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Data ini mencakup pola curah hujan, catatan suhu, dan variabel terkait iklim lainnya.

Data Pertanian: Data tentang produksi tanaman, hasil panen, dan praktik pertanian di Jawa Barat akan dikumpulkan dari lembaga pemerintah terkait, lembaga penelitian pertanian, dan laporan.

Dokumen Kebijakan dan Program: Kebijakan, program, dan laporan pemerintah yang relevan terkait sistem agrometeorologi, adaptasi iklim, dan ketahanan pangan di Jawa Barat akan ditinjau dan dianalisis.

3.2 Analisis Data

Data kuantitatif dari survei dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik SPSS. Metode statistik berikut digunakan: Statistik deskriptif, termasuk ukuran tendensi sentral, variabilitas, dan distribusi frekuensi, akan digunakan untuk meringkas data kuantitatif. Statistik inferensial, seperti uji-t dan analisis regresi, akan digunakan untuk menguji hubungan antar variabel, menguji hipotesis, dan menentukan signifikansi temuan.

Data kualitatif dari wawancara dan FGD akan dianalisis menggunakan analisis isi tematik. Proses ini akan melibatkan langkah-langkah berikut: Rekaman wawancara dan FGD akan ditranskrip kata demi kata untuk memfasilitasi analisis. Transkrip akan diberi kode untuk mengidentifikasi tema, pola, dan wawasan utama. Kode akan diterapkan pada segmen teks yang mewakili ide atau konsep yang berulang. Tema akan dikembangkan berdasarkan data yang telah

dikodekan, dengan menyoroti temuan dan wawasan utama. Proses ini akan melibatkan kondensasi dan kategorisasi kode ke dalam tema-tema yang bermakna. Temuan kualitatif akan direferensikan silang dengan data kuantitatif untuk memvalidasi dan melakukan triangulasi hasil. Integrasi sumber data ini akan memberikan pemahaman yang komprehensif tentang pertanyaan penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penelitian yang menggabungkan temuan-temuan dari sumber data kuantitatif dan kualitatif. Analisis data bertujuan untuk menilai status dan efektivitas sistem agrometeorologi saat ini di Jawa Barat, memahami perspektif para pemangku kepentingan, mengidentifikasi tantangan dan peluang, serta memberikan rekomendasi berbasis bukti untuk meningkatkan ketahanan pangan selama kekeringan.

4.1 Status Sistem Agrometeorologi di Jawa Barat Saat Ini

4.1.1 Pemanfaatan Layanan Agrometeorologi

Data survei kuantitatif menunjukkan bahwa sekitar 72% petani di Jawa Barat mengetahui adanya layanan agrometeorologi yang disediakan oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Di antara mereka yang mengetahui, 58% pernah mengakses layanan ini. Namun, tingkat pemanfaatannya sangat bervariasi berdasarkan jenis dan skala pertanian, dengan pertanian komersial yang lebih besar lebih cenderung menggunakan informasi agrometeorologi daripada petani subsisten berskala kecil.

4.1.2 Praktik Pengelolaan Tanaman

Data survei juga mengindikasikan bahwa petani yang menggunakan informasi agrometeorologi cenderung menyesuaikan praktik pengelolaan tanaman mereka. Penyesuaian ini meliputi waktu tanam, manajemen irigasi, dan strategi pengendalian hama. Sebagai contoh, 82% petani yang menggunakan layanan agrometeorologi melaporkan bahwa mereka mengubah jadwal tanam mereka untuk menyesuaikan dengan kondisi cuaca yang menguntungkan.

4.2 Perspektif Pemangku Kepentingan

4.2.1 Persepsi Petani

Data kualitatif dari wawancara dan FGD memberikan wawasan tentang persepsi petani terhadap sistem agrometeorologi. Meskipun banyak yang mengakui manfaat dari sistem ini dalam meningkatkan pengambilan keputusan mereka, ada beberapa tantangan yang disoroti. Para petani mengungkapkan kekhawatiran mereka mengenai aksesibilitas informasi cuaca, terutama di daerah terpencil, dan kebutuhan akan saran yang lebih lokal dan ramah petani. Selain itu, terdapat konsensus mengenai pentingnya peningkatan kapasitas untuk membantu petani menafsirkan dan memanfaatkan data secara efektif.

4.2.2 Pakar dan Spesialis Pertanian

Para ahli pertanian dan spesialis agrometeorologi mengakui potensi sistem agrometeorologi di Jawa Barat. Mereka menekankan perlunya peningkatan penyebaran data dan integrasi prakiraan iklim ke dalam praktik pertanian. Para pemangku kepentingan ini juga mencatat pentingnya saran yang disesuaikan untuk tanaman dan wilayah yang berbeda, karena pertanian Jawa Barat dicirikan oleh zona agroekologi yang beragam.

4.3 Tantangan dan Peluang

4.3.1 Tantangan

Baik data kuantitatif maupun kualitatif menyoroti bahwa tidak semua petani memiliki akses yang mudah terhadap informasi agrometeorologi, terutama di daerah terpencil dan terpinggirkan. Kesenjangan aksesibilitas ini menghambat pemerataan manfaat dari sistem ini. Para petani dan pemangku kepentingan menekankan pentingnya program pelatihan dan pengembangan kapasitas untuk meningkatkan pemahaman dan pemanfaatan data agrometeorologi. Pendekatan satu ukuran

untuk semua untuk saran-saran dicatat sebagai sebuah keterbatasan. Para petani dan spesialis meminta informasi yang lebih disesuaikan, terlokalisasi, dan spesifik untuk tanaman tertentu.

4.3.1 Peluang

Penelitian ini mengungkapkan bahwa ada kesediaan di antara pejabat pemerintah untuk mendukung inisiatif agrometeorologi. Hal ini memberikan peluang untuk meningkatkan integrasi sistem tersebut ke dalam sektor pertanian. Para ahli agrometeorologi menekankan potensi untuk mengintegrasikan data dari berbagai sumber, termasuk citra satelit dan stasiun cuaca di lapangan, untuk memberikan informasi yang lebih akurat dan terlokalisasi. Terdapat minat yang semakin besar di kalangan petani dalam mengembangkan inisiatif berbasis komunitas untuk berbagi dan menginterpretasikan data agrometeorologi. Inisiatif ini dapat meningkatkan akses data dan ketahanan lokal.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menyoroti potensi dan tantangan sistem agrometeorologi dalam meningkatkan ketahanan pangan selama kekeringan di Jawa Barat. Temuan-temuan ini menggarisbawahi pentingnya aksesibilitas data, menyesuaikan saran dengan konteks lokal, pengembangan kapasitas, dan integrasi data.

Sistem agrometeorologi memiliki kapasitas untuk secara signifikan meningkatkan ketahanan petani dan sektor pertanian secara keseluruhan. Namun, dampaknya bergantung pada sejauh mana layanan dapat diakses dan disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan berbagai pemangku kepentingan. Penelitian ini juga menekankan pentingnya partisipasi aktif dan peningkatan kapasitas petani, sehingga mereka dapat memanfaatkan data yang tersedia dengan sebaik-baiknya.

Kolaborasi antara lembaga pemerintah, ahli pertanian, dan masyarakat lokal sangat penting dalam memajukan efektivitas sistem agrometeorologi. Sangat penting untuk menjembatani kesenjangan antara perumusan kebijakan dan implementasi, memastikan bahwa manfaat dari sistem ini menjangkau semua tingkat petani, terlepas dari skala operasi atau lokasi geografis mereka.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menggarisbawahi potensi sistem agrometeorologi dalam meningkatkan ketahanan pangan selama kekeringan di Jawa Barat, Indonesia. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun kesadaran akan sistem ini sudah ada, namun masih ada ruang yang cukup besar untuk meningkatkan pemanfaatannya, terutama di kalangan petani skala kecil dan terpinggirkan. Keterkaitan antara data agrometeorologi dan praktik pengelolaan tanaman sangat jelas, yang menekankan dampak positif dari sistem ini dalam meningkatkan pengambilan keputusan pertanian dan, pada akhirnya, ketahanan pangan.

Perspektif pemangku kepentingan, terutama para petani dan ahli, memberikan wawasan yang sangat penting. Tantangan yang dihadapi antara lain terbatasnya aksesibilitas data, kebutuhan akan saran yang disesuaikan dengan kondisi lokal, dan perlunya program peningkatan kapasitas untuk memastikan petani dapat memanfaatkan data yang tersedia secara maksimal. Integrasi data memberikan peluang yang signifikan untuk meningkatkan ketepatan dan relevansi informasi agrometeorologi.

Kesediaan pejabat pemerintah untuk mendukung inisiatif agrometeorologi merupakan perkembangan yang menjanjikan, dan kolaborasi antara lembaga pemerintah, ahli pertanian, dan masyarakat lokal dapat mengarah pada integrasi yang lebih efektif dari sistem ini ke dalam sektor pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, S., Basit, A., Makanda, T. A., Inamullah, Khan, F. U., Sajid, M., Riaz, T., Abbasi, H. F., Manzoor, & Sohail, A. (2023). Improving drought mitigation strategies and disaster risk reduction through MODIS and

- TRMM-based data in relation to climate change over Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(14), 40563–40575.
- Alves, H., Jardim, A., Souza, L. S. B. de, & Silva, T. G. F. da. (2018). The application of agrometeorological techniques contributes to the agricultural resilience of forage cactus: A review. *Amazonian Journal of Plant Research*, 2(3), 207–220.
- Colombelli-Négre, D., Nur, D., Auricht, H. C. C., Clarke, K. D., Mosley, L. M., & Dann, P. (2022). Combined Effects of Hydrological Drought and Reduced Food Availability on the Decline of the Little Penguins in South Australia. *Frontiers in Marine Science*, 9, 875259.
- Estiningtyas, W., & Dermoredjo, S. K. (2021). Characteristics and farmer's response to climate variability to support sustainable agriculture: case study in Tasikmalaya, West Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 653(1), 12004.
- Farooq, M. S., Uzair, M., Raza, A., Habib, M., Xu, Y., Yousuf, M., Yang, S. H., & Ramzan Khan, M. (2022). Uncovering the research gaps to alleviate the negative impacts of climate change on food security: a review. *Frontiers in Plant Science*, 13, 927535.
- Gao, H., Xin, H., Huang, L., Li, Z., Huang, W., Wu, C., & Ju, P. (2022). Common-Mode Frequency in Converter-Integrated Power Systems: Definition, Analysis, and Quantitative Evaluation. *IEEE Transactions on Power Systems*, 37(6), 4846–4860.
- Gornall, J., Betts, R., Burke, E., Clark, R., Camp, J., Willett, K., & Wiltshire, A. (2010). Implications of climate change for agricultural productivity in the early twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2973–2989.
- Gupta, A., Mishra, R., Rai, S., Bano, A., Pathak, N., Fujita, M., Kumar, M., & Hasanuzzaman, M. (2022). Mechanistic insights of plant growth promoting bacteria mediated drought and salt stress tolerance in plants for sustainable agriculture. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(7), 3741.
- Hidayat, P., Maryana, E., Kusumah, Y. M., & Nurulaila, L. (2020). Host range and population density of the giant whitefly *Aleurodicus dugesii* Cockerell (Hemiptera: Aleyrodidae) on horticultural crops in Cipanas-Cianjur, West Java, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 468(1), 12008.
- Korčok, M., Calle, J., Veverka, M., & Vietoris, V. (2022). Understanding the health benefits and technological properties of β -glucan for the development of easy-to-swallow gels to guarantee food security among seniors. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1–18.
- Kreković, D., & Žarko, I. P. (2022). Prediction of Microclimate Parameters for Application in Precision Agriculture. *2022 International Conference on Smart Systems and Technologies (SST)*, 361–366.
- Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science*, 304(5677), 1623–1627.
- Lub, P., Berezovetsky, S., Padyuka, R., & Chubyk, R. (2022). Information-analytical support of project management processes with the use of simulation modeling methods. *CEUR Workshop Proceedings*, 3109, 53–57.
- Marín-González, O., Parsons, D., Arnes-Prieto, E., & Díaz-Ambrona, C. G. H. (2018). Building and evaluation of a dynamic model for assessing impact of smallholder endowments on food security in agricultural systems in highland areas of central America (SASHACA). *Agricultural Systems*, 164, 152–164.
- Marzec, J. (2022). Early warning mechanisms for global crises in non-governmental organisations. *Przegląd Europejski*, 3, 113–121.
- Moteva, M., Kazandjiev, V., & Georgieva, V. (2015). Climatological and Meteorological Information for Future Sustainable Agriculture in Bulgaria. *Environment, Ecology and Sustainability at the Beginning of 21st Century*, Chief Ed. Prof. Recep Efe, St. Kliment Ohridski University Press, 91–111.
- Ruminta, R., Wahyudin, A., & Wiratmo, J. (2017). THE DECREASE IN RICE PRODUCTION DUE TO CLIMATE CHANGE IN THE AREA OF RICE PRODUCTION CENTER IN WEST JAVA. *Proceeding of International Symposium for Sustainable Humanosphere*, 274–282.
- Soice, E., & Johnston, J. (2021). How cellular agriculture systems can promote food security. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 753996.
- Stone, R. C., & Meinke, H. (2007). Contingency planning for drought—a case study in coping with agrometeorological risks and uncertainties. *Managing Weather and Climate Risks in Agriculture*, 415–433.
- Sukmaya, S. G., Hidayati, R., Perwita, A. D., & Zulkifli, L. (2022). FOOD SECURITY CONDITIONS IN EAST PANGRANG WEST JAVA: FOOD SAFETY OR FOOD INSECURITY? *MAHATANI: Jurnal Agribisnis (Agribusiness and Agricultural Economics Journal)*, 5(1), 201–222.

- Venkat, A., Masters, W., & Naumova, E. (2022). Extreme Weather Events Differentially Impact Retail Food Prices: Evidence from Early Warning Systems. *Current Developments in Nutrition*, 6(Supplement_1), 82.
- Virtriana, R., Riqqi, A., Anggraini, T. S., Fauzan, K. N., Ihsan, K. T. N., Mustika, F. C., Suwardhi, D., Harto, A. B., Sakti, A. D., & Deliar, A. (2022). Development of spatial model for food security prediction using remote sensing data in west Java, Indonesia. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(5), 284.
- Waseem, M., Khurshid, T., Abbas, A., Ahmad, I., & Javed, Z. (2022). Impact of meteorological drought on agriculture production at different scales in Punjab, Pakistan. *Journal of Water and Climate Change*, 13(1), 113–124.
- Xiao, J., Yao, Y. P., Jin, Z., Guo, F., Wang, Z., Yuan, D., & Zhang, H. (2018). Design and implementation of agricultural meteorological service platform of Zhejiang Province based on WebGIS. *2018 7th International Conference on Agro-Geoinformatics (Agro-Geoinformatics)*, 1–5.