

## **Model Pengelolaan Irigasi Tersier Berbasis Kearifan Lokal Sebagai Bentuk Adaptasi Perubahan Iklim**

**Muhamad Imanuddin<sup>1)\*</sup>, Mohammad Rondhi<sup>2)</sup>, Syamsul Hadi<sup>3)</sup>,  
Sakral Hasby Puarada<sup>4)</sup>**

<sup>1)</sup>Prodi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Muria Kudus, Kudus, Indonesia  
Jl. Lkr. Utara, Kayuapu Kulon, Gondangmanis, Kec. Bae, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia.

<sup>3)</sup>Prodi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember, Jember, Indonesia

<sup>4)</sup>Prodi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh, Aceh Indonesia

Email : [muhamad.imanuddin@umk.ac.id](mailto:muhamad.imanuddin@umk.ac.id)

### **Abstrak**

Perubahan iklim menjadi fenomena global dan menjadi ancaman utama pada sektor pertanian, terutama di negara berkembang. Dampak perubahan iklim tersebut berupa penurunan produksi pertanian karena rusaknya tanaman akibat banjir, kekeringan melalui rusaknya tanaman sebelum panen. Dampak tersebut semakin terlihat nyata dengan pola pengelolaan lahan dan air yang kurang maksimal. Penelitian ini mengkaji pengelolaan irigasi berbasis kearifan lokal sebagai bentuk adaptasi perubahan iklim. Penelitian dilakukan di Daerah Irigasi Klambu Kanan (DIKK) yang memiliki areal persawahan seluas 11.005 ha di tiga kabupaten. Penelitian ini didesain dengan pendekatan mix method. Subjek penelitian ini adalah 40 Persatuan Petani Pemakai Air (P3A). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan iklim telah memberikan dampak terhadap persawahan di DIKK, seperti banjir lumpur akibat perubahan tutupan lahan. Terdapat dua model yang digunakan oleh P3A, yaitu "model swakelola" (tata kelola mandiri) dan "model lelang" yang merupakan bentuk pengelolaan berbasis kearifan lokal. Swakelola menekankan partisipasi anggota (berbasis masyarakat) melalui modal sosial, sedangkan model lelang menekankan ketersediaan modal dalam pengelolaan irigasi (berbasis penyedia). Lebih dari 77% P3A menggunakan model swakelola, sedangkan sisanya menggunakan model lelang. Selain itu, model swakelola digunakan selama 180 hari lebih banyak per tahun daripada model lelang, yang digunakan selama 47 hari per tahun. Terakhir, produktivitas model swakelola lebih tinggi daripada model lelang.

**Kata kunci:** Kearifan lokal; Model berbasis masyarakat; Model berbasis penyedia; Perubahan iklim.

## ***Tertiary Irrigation Management Model Based on Local Wisdom as a Form of Climate Change Adaptation***

### **Abstract**

Climate change has become a global phenomenon and is a major threat to the agricultural sector, especially in developing countries. The impact of climate change is in the form of decreased agricultural production due to damage to crops due to flooding, drought through damage to crops before harvest. The impact is increasingly apparent with less than optimal land and water management patterns. This study examines irrigation management based on local wisdom as a form of adaptation to climate change. The study was conducted in the Klambu Kanan Irrigation Area (KKIA) which has a rice field area of 11,005 ha in three districts. This study was designed with a mix method approach. The subjects of this study were 40 water user farmer associations (P3A). The results of the study show that climate change has had an impact on rice fields in KKIA, such as mud floods due to changes in land cover. There are two models used by P3A, namely the "swakelola model" (independent governance) and the "auction model" which is a form of management based on local wisdom. Swakelola emphasizes member participation (community-based) through social capital, while the auction model emphasizes the availability of capital in irrigation management (provider-based). More than 77% of P3As use the self-management model, while the rest use the auction model. In addition, the self-management model is used for 180 more days per year than the auction model, which is used for 47 days per year. Finally, the productivity of the self-management model is higher than the auction model.

**Keywords:** climate change; community-based model; local wisdom; provider-based model.

## PENDAHULUAN

Perubahan iklim merupakan fenomena global yang dihadapi oleh semua negara yang ada di permukaan bumi (Bulkeley & Newell, 2023; Gavirati, 2023). Perubahan iklim tersebut berdampak pada semua sektor, terutama pada bidang pertanian yang menggantungkan aktivitasnya pada kondisi iklim (Begum, 2022; Fuglie, 2021; Rosa, 2022; Xie et al., 2023). Hal ini berdampak pada turunnya produksi pertanian karena bencana banjir, kekeringan dan serangan hama dan penyakit tanaman.

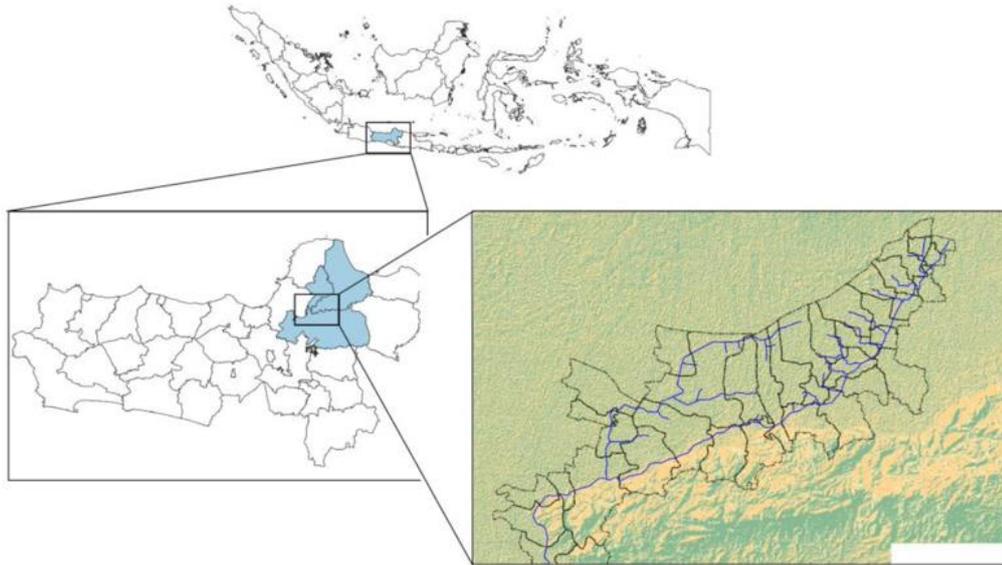
Dampak yang ditimbulkan oleh perubahan iklim dapat dikurangi oleh ketersediaan infrastruktur irigasi dan pengelolaan irigasi (DuBois et al., 2012; Ikeobilor, 2022; Wake, 2023). Pengelolaan air irigasi yang baik mampu menurunkan hilangnya produksi akibat perubahan iklim (Rondhi et al., 2019, 2020). Pengelolaan air irigasi yang baik yang dilakukan oleh P3A menjadi kunci keberhasilan kinerja. Pengelolaan kelembagaan irigasi yang baik dapat dilakukan dengan melakukan inovasi kelembagaan yang memenuhi kebutuhan pengguna air irigasi (Pahl-Wostl, 2019; Salgado et al., 2021; Zhao et al., 2021).

Pengelolaan irigasi pertanian di Indonesia telah mengalami evolusi dari model hierarkhis menjadi model *networking governance* (NG) (Rondhi et al., 2020). Model hierarkhis menekankan peran instruksi otoritas pemerintah dalam mengelola air irigasi, sedangkan model *networking governance* merupakan manajemen pengelolaan air irigasi berdasarkan kesepakatan antar pengguna air dan pengelola air.

Penelitian-penelitian sebelumnya hanya focus pada model pengelolaan irigasi dan efektifitas, kesejahteraan, keadilan, dan efisiensi air irigasi (Jeder, 2023; Parajuli, 2023; Rondhi et al., 2020; Scatolini et al., 2023; Takayama et al., 2018; Wabela et al., 2023). Namun, masih terbatas penelitian yang mengaitkan dengan produksi pertanian dan adanya perubahan iklim. Penelitian ini dilakukan untuk mengisi gap tersebut yang bertujuan untuk mengetahui kinerja usahatani berdasarkan model pengelolaan air pada irigasi tersier di daerah irigasi yang berbasis pada kearifan lokal.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini didesaian dengan pendekatan mix method (Creswell, 2023), menggabungkan penelitian kuantitatif dan kualitatif dengan pendekatan studi kasus pada daerah irigasi Klambu Kanan (Gambar 1) salah satu daerah irigasi di Bendung Kedung Ombo Jawa Tengah, merupakan bendungan yang paling besar di Indonesia yang mengairi daerah di lintas kabupaten yaitu Kabupaten Sragen, Grobogan, Demak, Kudus, dan Pati.



**Gambar 1.** Lokasi daerah irigasi Klambu Kanan, salah satu daerah irigasi di Bendung Kedung Ombo Jawa Tengah

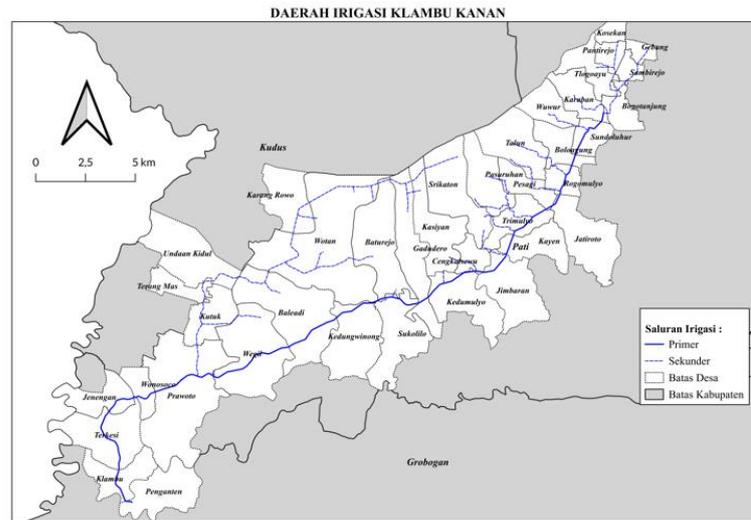
Subjek penelitian ini adalah keseluruhan persatuan petani pemakai air (P3A) di DI Klambu Kanan yang mengairi di 3 Kabupaten yaitu Kabupaten Grobogan, Kudus, dan Pati berjumlah 40 P3A. *Indepth interview* dilaksanakan kepada ketua P3A dengan panduan wawancara dan kuisisioner terstruktur tentang pengelolaan irigasi di cakupan wilayah tersiernya. Selain itu diskusi grup terfokus (FGD) juga dilakukan untuk mengetahui dampak perubahan iklim yang dirasakan P3A untuk memastikan model pengelolaan irigasi. Tahapan penelitian diawali dengan identifikasi secara fisik kondisi daerah irigasi dari hulu hingga hilir yang dilakukan dengan digitasi lokasi P3A dan cakupan wilayah irigasinya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

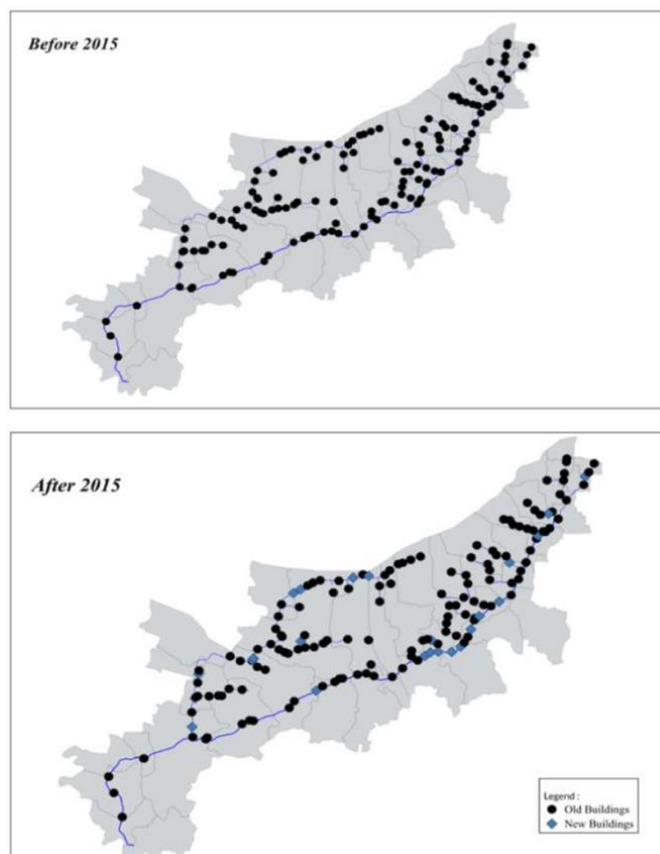
Daerah irigasi Klambu Kanan merupakan satu dari 3 daerah irigasi penting dalam bendung Klambu dari sumber utama bendungan Kedung Ombo yang dibangun sejak tahun 1991. Daerah irigasi tersebut berada di sepanjang pegunungan Kendeng dengan ketinggian 300 mdpl. Daerah irigasi tersebut yang memiliki saluran irigasi sepanjang 60 km yang mengairi lahan pertanian dan kebutuhan domestik pada 37 desa, mulai Desa Penganten Kabupaten Grobogan, di daerah hulu hingga Desa Kosekan, Kabupaten Pati di daerah hilir (Gambar 2). Saluran irigasi tersebut terdiri dari saluran primer dan sekunder yang dikelola oleh pemerintah. Sedangkan saluran tersier merupakan saluran yang dibangun oleh pengelola P3A. Sebelum tahun 2015 jumlah pintu sadap, sebanyak 154 bangunan, namun karena adanya perubahan kondisi lahan (dampak panjang dari perubahan iklim), maka jumlah bangunan menjadi 164 bangunan (Gambar 3). Penambahan bangunan ini untuk mempercepat waktu sampainya air ke lahan petani.

Selama kurun waktu lebih dari 30 tahun (1991-2023) telah terjadi perubahan tutupan lahan dari tanaman tahunan menjadi tanaman pangan musiman. Pada era sebelum tahun 90an tanaman yang dominan di pegunungan tersebut adalah pohon jati, pohon mahoni, akasia dan lainnya yang dapat menyimpan air saat musim penghujan. Saat ini kondisinya sudah berubah saat terjadi hujan akar tanaman pangan tidak mampu menyerap air, sehingga air langsung turun saat terjadi hujan yang dapat menyebabkan longsor. Perubahan tutupan lahan ini menyebabkan

potensi munculnya erosi lahan saat terjadi hujan. Adanya erosi ini berdampak pada dangkalnya saluran irigasi yang berdampak pada lambatnya aliran air ke plot sawah.



**Gambar 2.** Daerah Irigasi Klambu Kanan yang meliputi tiga kabupaten di Jawa Tengah yaitu Kabupaten Kudus, Kabupaten Grobogan dan Kabupaten Pati



**Gambar 3.** Total bangunan irigasi periode sebelum 2015 sejumlah 138 bangunan, dan total bangunan irigasi periode 2015 – sekarang sejumlah 164 bangunan

### **Pengelolaan Irigasi berdasarkan *Local Wisdom***

Tata kelola P3A dipengaruhi oleh lingkungan dan cenderung mengalami perubahan menuju bentuk terbaiknya. Adanya perubahan iklim berpengaruh pada kondisi saluran irigasi, dan pada gilirannya berdampak pada pengelolaan irigasi.

Untuk menjelaskan hal tersebut, pengelolaan irigasi di DI Klambu Kanan telah mengalami pergeseran mulai sebelum terbentuknya DI tersebut hingga sekarang. Paling tidak dapat dijelaskan dalam tiga terminologi waktu, periode sebelum tahun 1990, periode tahun 1990-2000, dan periode setelah tahun 2000.

*Periode sebelum tahun 1990.* Periode ini dicirikan dengan era di mana ketersediaan air irigasi yang terbatas, sumber air irigasi berasal dari air hujan dan sungai Jratunseluna. P3A menggunakan pompa air untuk mengalirkan air dari sungai ke petak sawah. Pengaturan air irigasi dikelola oleh sekelompok petani yang tergabung dalam dharma tirta. Karena usaha untuk mendapatkan air irigasi yang menggunakan usaha besar dengan menggunakan pompa air, maka iuran air irigasi antara 1/8-1/12 dari hasil panen. Karena upaya menyediakan dan mendistribusikan air tersebut P3A melakukan banyak aktivitas baik untuk operasional maupun pemeliharaan yang dikeluarkan sepanjang musim. Karenanya pengelolaan P3A tersebut dikenal dengan nama "swakelola" (*self-organized*) yang berarti bahwa hak dalam pengelolaan air irigasi dilakukan secara musyawarah dalam mengelola air irigasi.

*Periode tahun 1990-2005.* Era ini dicirikan dengan adanya infrastruktur irigasi berupa bendungan dan saluran irigasi yang dibangun oleh pemerintah. Ketersediaan air irigasi lebih mudah dan tidak perlu menggunakan pompa air. Hal ini berdampak positif berupa lebih ringannya pekerjaan petani dalam mengelola air. Iuran irigasi pada periode ini lebih murah dibandingkan periode sebelumnya bervariasi antara 1/12-1/20 dari hasil panen dan 60kg-100kg/ha. Kemudahan ketersediaan air irigasi ini menyebabkan petani berharap mendapatkan pelayanan lebih dalam pengelolaan air irigasi, seperti penanganan hama dan penyakit tanaman. Pada era ini mulai dikenal istilah pengelolaan air irigasi sistem "lelang" di mana hak dalam pengelolaan air irigasi dilakukan secara lelang untuk mendapatkan nilai tawaran yang tertinggi.

*2005-sekarang.* Periode ini dicirikan dengan akses yang lebih luas eksploitasi hutan yang menyebabkan terjadi penggundulan hutan. Dampak penggundulan hutan ini ada dua (1) adanya lumpur yang mengalir ke petak sawah dan (2) keterbatasan cadangan air di daerah atas karena air langsung mengalir ke daerah hilir saat hujan turun. Keadaan ini berdampak pada dangkalnya saluran irigasi dan plot sawah petani. Hal tersebut berdampak pada bertambahnya waktu untuk mengalirkan air irigasi dari hulu ke hilir. Dampak yang timbul adalah bertambahnya beban pekerjaan pada saluran primer, sekunder, maupun tersier. Iuran air irigasi pada periode bervariasi antara 1/10 -1/18. Model pengelolaan air irigasi bervariasi antara model swakelola dan model lelang.

### **Deskripsi Model Swakelola dan Model Lelang**

Di daerah irigasi Klambu Kanan, dari 40 P3A, 9 P3A yang mengaplikasikan model lelang, sedangkan sisanya mengaplikasikan model swakelola (Tabel 1). Model swakelola dipilih karena pengelolaan air irigasi yang membutuhkan biaya cukup besar untuk biaya operasional dan pemeliharaan. Sebaliknya, model lelang dipilih karena kebutuhan dana yang cukup tinggi untuk pembangunan infrastruktur di petak tersier.

Berdasarkan hasil survey, jumlah P3A dengan sistem lelang hanya 9 kelompok atau 22,5% sementara system swakelola merupakan system yang paling banyak digunakan yaitu 31 kelompok atau 77,5%. P3A sistem lelang berada di sekitar daerah hulu saluran irigasi. Daerah hulu saluran irigasi adalah daerah dimana kondisi debit air yang masih lebih besar dan endapan lumpur masih rendah.

Sehingga lebih memberikan keuntungan kepada pengurus masing-masing P3A sistem lelang dalam mengelola saluran tersier.

Kondisi atau keuntungan geografis di daerah hulu saluran irigasi yang mendorong para petani untuk memilih sistem lelang karena faktor risiko yang relatif lebih kecil berbanding di daerah hilir. Irigasi dengan air yang masih tergolong langka merupakan bagian dari risiko yang dihadapi petani, hal ini membuat petani atau kumpulan petani akan memilih berbagai alternatif sedemikian sehingga memperoleh keuntungan paling tinggi (Gonçalves et al., 2020; Wibowo et al., 2017).

Luas baku atau areal pertanian yang dikelola oleh P3A sistem swakelola lebih luas dibandingkan dengan sistem lelang yaitu 3280 hektar dengan rata-rata setiap P3A sistem swakelola memiliki luas 155 hektar. Luas baku untuk P3A sistem lelang lebih kurang 1069 hektar dengan rata-rata kepemilikan seluas 152 hektar. Kelompok P3A dengan sistem swakelola memiliki jumlah pengurus yang lebih banyak dibandingkan dengan sistem lelang yaitu sejumlah 257 orang berbanding 106 orang untuk sistem lelang. Namun demikian, dari segi jumlah pengurus tiap kelompok, P3A sistem lelang memiliki jumlah pengurus lebih banyak yaitu 11 orang dibandingkan dengan P3A sistem swakelola yang hanya rata-rata 9 orang saja.

Model "swakelola" mengutamakan peran anggota dalam pengelolaannya, sedangkan model lelang menitikberatkan pada peran penyediaan modal awal dalam pengelolaan air irigasi. Berdasarkan hasil survei dan in depth-interview, diperoleh hasil bahwa nilai biaya pemeliharaan atau kegiatan P3A untuk sistem swakelola adalah Rp84.216.000/tahun. Biaya pemeliharaan pada P3A sistem swakelola dalam setahun setara dengan Rp460.200/hektar dalam setahun. Sedangkan pada model lelang, penentuan ketua P3A dilakukan adanya investasi pada awal penerima hak pengelolaan P3A. Investasi ini digunakan untuk pembangunan infrastruktur pertanian yang ada di wilayah P3A tersebut. Nilai biaya pemeliharaan yang dikeluarkan oleh P3A sistem lelang adalah sebesar Rp75.350.000/tahun atau setara dengan Rp188.375/ha.

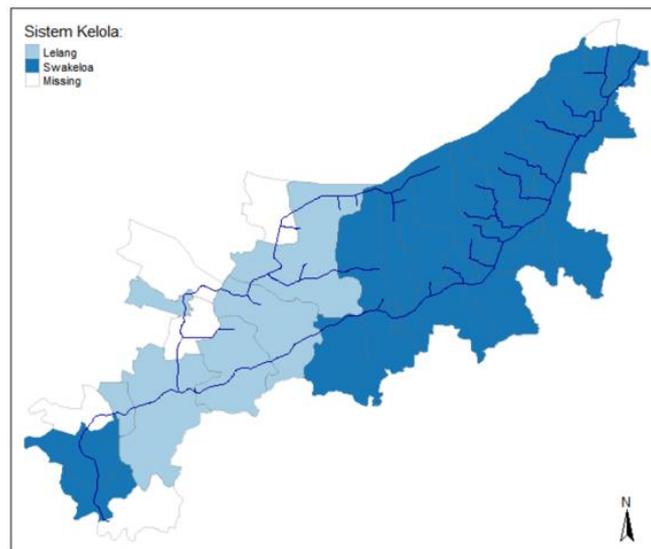
Selanjutnya, model swakelola lebih banyak melakukan kegiatan operasional dan pemeliharaan dengan frekuensi 180 hari dalam setahun, lebih besar dibandingkan dengan model lelang dengan rata-rata frekuensi 47 hari. Hal ini menunjukkan bahwa model swakelola memiliki intensitas penyelesaian pekerjaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan lelang. Faktor geografis, biaya pemeliharaan, dan lama hari kerja menjadikan model swakelola lebih banyak dipilih daripada model lelang.

**Tabel 1.** Pengelolaan Irigasi model lelang dan swakelola di Daerah Irigasi Klambu Kanan

Aspek	Lelang		Swakelola		Satuan	Deskripsi
Jumlah P3A	9	(22,5)	31	(77,5)	orang	Jumlah P3A (persen)
Luas Area	1069	(152)	3280	(155)	hektar	Total (rerata)
Waktu pengelolaan	3		4,2		tahun	Rerata per P3A
Jumlah pengurus	106	(11)	257	(9)	orang	Total (rerata)
Jumlah petani	1900	(236)	6251	(202)	orang	Total (rerata)
Produksi usahatani musim 1	6,1		6,1		ton/ha	
Produksi usahatani musim 2	4,6		5,3		ton/ha	

Sumber: *Field survey, 2023*

Luas baku atau hamparan lahan yang dikelola oleh P3A sistem swakelola lebih luas dan memiliki jumlah anggota sejumlah 6251 orang dibandingkan dengan sistem lelang yang hanya 1900 orang saja namun rerata anggota atau petani anggota P3A sistem swakelola untuk setiap kelompok lebih sedikit yaitu 202 orang petani dibandingkan sistem lelang yang berjumlah 236 orang petani. Dilihat dari segi produktivitas padi sebagai komoditas utama, baik sistem lelang maupun sistem swakelola memiliki produktivitas yang relatif sama di musim tanam 1 yaitu 6,1 ton/hektar. Perbedaan produktivitas antara sistem lelang dan sistem swakelola terjadi di musim tanam kedua dengan produktivitas pada sistem lelang sebesar 4.6 ton/hektar yang kurang dari produktivitas sistem swakelola sebesar 5.3 ton/hektar. Selain beberapa aspek umum yang membedakan antara P3A sistem lelang dan sistem swakelola, terdapat aspek posisi geografis atau letak antara P3A sistem lelang dan sistem swakelola (Gambar 4).



**Gambar 4.** Visualisasi letak geografis P3A sistem lelang dan sistem swakelola sepanjang daerah irigasi Klambu Kanan

Secara geografis, daerah irigasi Klambu Kanan mengalir dari daerah hulu yang berada di Desa Klambu, Kecamatan Grobogan hingga daerah hilir yang berada di sekitar Desa Gebang, Kecamatan Gabus, Kabupaten Pati. Berdasarkan visualisasi, terlihat bahwa P3A dengan sistem lelang berada secara mengelompok di sekitar 'percabangan' antara saluran primer (induk) Klambu Kanan dengan saluran sekunder Galiran. Sementara sistem swakelola berada di dua daerah yang terpisah, yaitu di daerah hulu dekat bendung utama Klambu dan di daerah sebelah timur Desa Wotan dan Desa Wegil.

#### **Karakteristik dan Kinerja P3A System Swakelola dan Lelang**

Hasil statistik kinerja menggambarkan bahwa hanya 8 atau 26% P3A dengan sistem lelang yang mensyaratkan pengurus harus seorang petani yang memiliki lahan. Sementara 23 atau 74% P3A sistem lelang juga mensyaratkan pengurus adalah seorang petani. Hanya ada satu P3A sistem lelang atau 11% dari P3A yang tidak mensyaratkan pengurus berasal dari petani. Sementara 8 P3A sistem swakelola atau 89% dari P3A yang tidak mensyaratkan pengurus tidak harus berasal dari petani. Berkaitan dengan anggaran upah atau gaji pengurus P3A, sistem lelang memiliki anggaran atau profit jauh lebih besar dibandingkan dengan sistem swakelola. Rerata upah seorang pengurus P3A sistem lelang selama setahun adalah

Rp22.000.000; sementara upah seorang pengurus P3A sistem swakelola hanya Rp3.000.000; (Tabel 2).

Pembangunan atau perawatan saluran tersier irigasi merupakan bagian penting yang juga menentukan kinerja sebuah P3A. Berdasarkan hasil survey, terlihat bahwa biaya pembangunan termasuk perawatan saluran selama satu tahun di P3A sistem swakelola sebesar Rp84.216.000 lebih besar dibandingkan dengan P3A sistem lelang yang sebesar Rp75.350.000; Nilai pembangunan dan perawatan ini juga diikuti oleh nilai iuran yang harus dibayar oleh anggota, P3A sistem swakelola memiliki uang iuran sebesar Rp460.197; dan lebih besar dibandingkan dengan P3A sistem lelang yang hanya sebesar Rp188.375; Meskipun P3A sistem lelang nampak kurang dari segi perawatan, nilai potensi iuran per tahun pada P3A sistem lelang jauh lebih besar yaitu Rp740.337.599 dibandingkan dengan P3A sistem swakelola yang hanya Rp85.547.849; (Tabel 2).

**Tabel 2.** Karakteristik dan kinerja P3A system swakelola dan lelang

Karakteristik	Lelang	%	Swakelola	%	Satuan	Deskripsi
Syarat harus berprofesi petani	8	26	23	74	kelompok	Jumlah P3A (persentase)
Syarat tidak berprofesi petani	1	11	8	89	kelompok	Jumlah P3A (persentase)
Upah pengurus (000)	22.000		3.000		Rp/th	Per pengurus per tahun
Rerata nilai pembangunan per tahun (000)	75.350		84.216		Rp/th	Berdasarkan laporan keuangan salah satu kelompok P3A
Rerata nilai pembangunan per hektar	188,375		460,197		Rp/ha/th	
Total nilai iuran air potensial	740.337.599		85.547.849		Rp/th	Nilai pembangunan semua P3A
Iuran air	3	10	26	90	kelompok	Jumlah P3A (persen)
Rerata nilai iuran air	750.000,00		415.966,35		Rp/ha/th	
Iuran air in-natura	6	55	5	45	kelompok	Jumlah P3A (persen)
Rerata nilai iuran air in-natura	1.194,72		357,44		Kg/ha/th	
Rerata durasi kerja	5		4,3		jam/hari	
Frekuensi kerja	47		180		hari/th	
Musim Tanam 1	86,1		95,2			Rasio dalam persen
Musim Tanam 2	86,4		92,7			
Musim Tanam 3	0		26,9			
Terdampak perubahan iklim	9	25	27	75	kelompok	Jumlah P3A (persen)
Tidak terdampak perubahan iklim	0	0	4	100	kelompok	Jumlah P3A (persen)
Kurang dari 25%	4	30	9	70	kelompok	Jumlah P3A (persen)
26 – 50%	2	25	6	75	kelompok	Jumlah P3A (persen)
51 – 75%	2	66,7	1	33,3	kelompok	Jumlah P3A (persen)
76 – 100%	1	8,4	11	91,6	kelompok	Jumlah P3A (persen)
Tidak terdampak	0	0	4	100	kelompok	Jumlah P3A (persen)

Sumber: *Field survey, 2023*

Mengenai iuran air, atau sumber dana utama pengelolaan P3A, berdasarkan survey diperoleh 3 P3A sistem lelang atau 10% P3A yang menggunakan iuran melalui pembayaran uang tunai, sementara 26 P3A atau 90% dengan sistem swakelola menggunakan uang tunai sebagai pembayaran iuran. Selain dalam bentuk uang tunai, P3A juga menerapkan pembayaran dalam bentuk barang. Sebanyak 6 kelompok atau 55% P3A sistem lelang menerapkan pembayaran iuran melalui barang atau menggunakan hasil panen. Sementara 45% atau 5 P3A sistem swakelola menggunakan pembayaran barang. Secara umum, iuran non-tunai atau hasil panen di-dominasi oleh P3A sistem lelang. Sementara iuran tunai atau dengan uang didominasi oleh P3A sistem swakelola (Tabel 2).

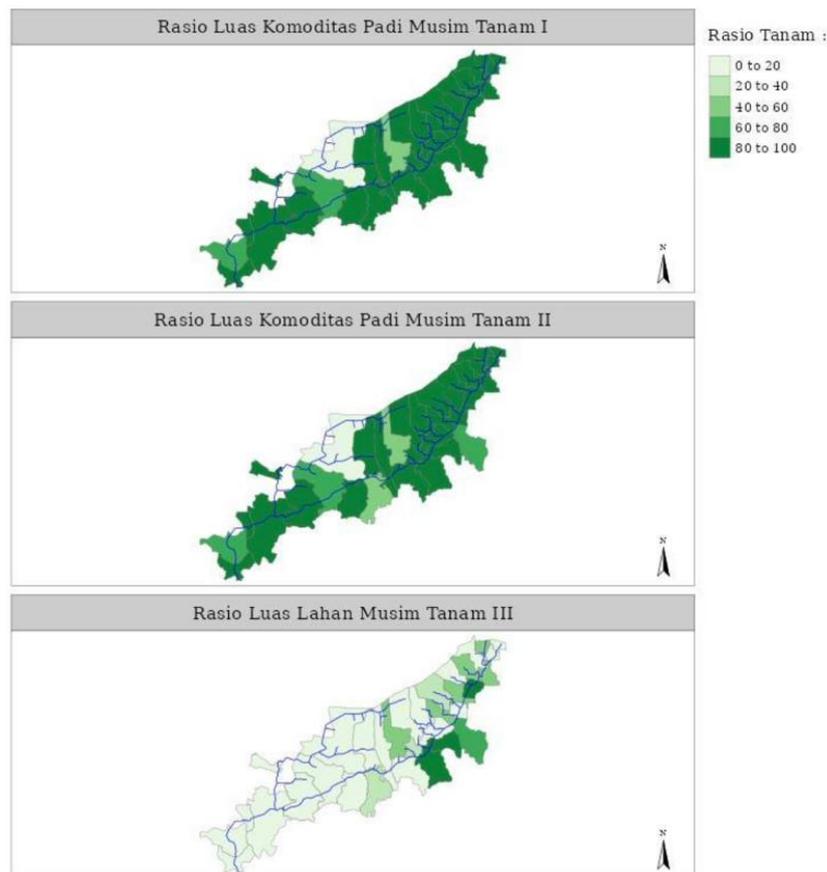
Hasil survey juga menunjukkan bahwa nilai rata-rata iuran dalam bentuk tunai untuk P3A sistem lelang sebesar Rp750.000 /ha/tahun lebih besar dibandingkan dengan nilai rata-rata iuran P3A sistem swakelola yaitu sebesar Rp415.966 /ha/tahun. Nilai iuran P3A sistem swakelola hampir separuh dari iuran P3A sistem lelang. Pembayaran iuran dalam bentuk barang di P3A sistem lelang juga lebih besar berbanding dengan P3A sistem swakelola. Nilai iuran dalam bentuk hasil panen P3A sistem lelang adalah 1194.72 kg/ha/tahun atau setara empat kali lipat dari nilai iuran dalam bentuk hasil panen untuk P3A sistem swakelola yang hanya sebesar 357.44 kg/ha/tahun (Tabel 2).

Apabila dilihat dari sisi pekerjaan pemeliharaan bangunan irigasi, P3A sistem swakelola memiliki rerata durasi atau lama bekerja dalam sehari yang relatif lebih sedikit berbanding dengan P3A sistem lelang. Hasil survei menunjukkan bahwa rata-rata durasi kerja dalam sehari untuk P3A sistem lelang adalah 5 jam/hari. Sementara rata-rata durasi kerja untuk P3A sistem swakelola adalah 4.3 jam/hari. Namun demikian, frekuensi atau hari kerja untuk P3A sistem lelang lebih sedikit dibandingkan dengan P3A sistem swakelola. Tercatat hari kerja untuk P3A sistem lelang rata-rata hanya 47 hari dalam satu tahun. Sangat kurang bila dibandingkan dengan rata-rata P3A sistem swakelola sebesar 180 hari dalam satu tahun atau hampir lima kali lebih lama dibandingkan dengan hari kerja P3A sistem lelang (Tabel 2).

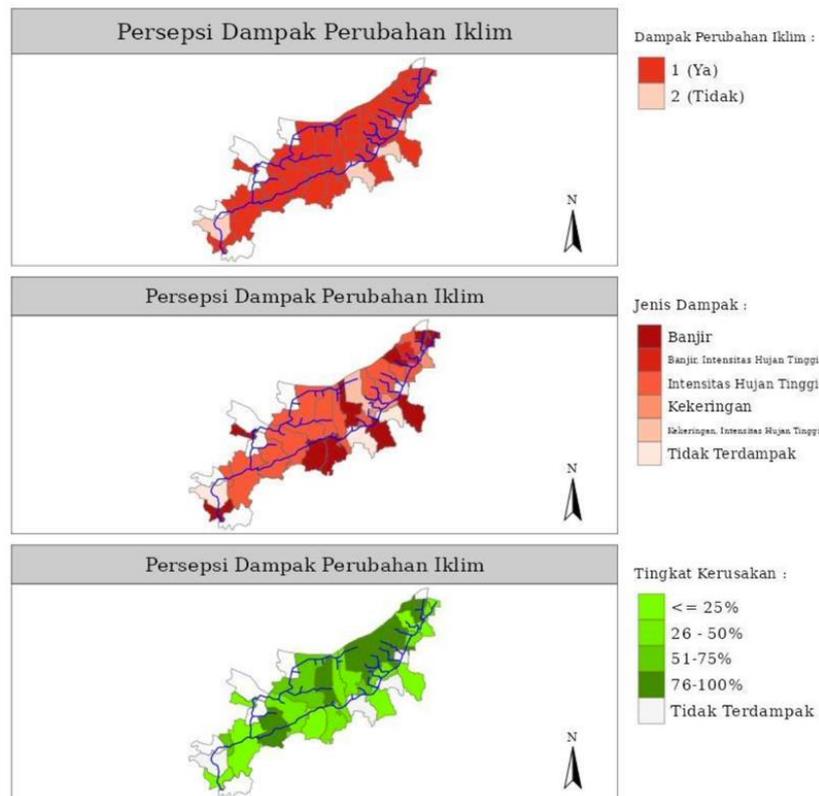
### **Penggunaan Lahan dan Dampak Perubahan Iklim**

Rasio penggunaan lahan di dalam survey ini diartikan sebagai perbandingan antara luas areal P3A yang ditanami oleh komoditas utama seperti padi terutama pada musim tanam pertama dan kedua. Sementara di musim tanam ketiga, komoditas utama yang ditanam bukan padi. Berdasarkan hasil survey diketahui bahwa pada musim tanam pertama dan kedua nilai rata-rata rasio penggunaan lahan untuk komoditas padi sangat tinggi yaitu 86% untuk P3A sistem lelang dan 95% untuk P3A sistem swakelola. Semua desa di daerah Klambu Kanan menanam padi dengan rasio di atas 60% kecuali di Desa Wotan yang sebagian besar lahan ditanami ketan. Memasuki musim tanam ketiga, hampir semua P3A di seluruh daerah irigasi Klambu Kanan memiliki rasio lahan berada di bawah 20%. Bahkan nilai rata-rata rasio lahan di musim tanam ketiga untuk P3A sistem lelang adalah 0%, sementara P3A sistem swakelola adalah 26.9%; Sebagian besar P3A dengan rasio lahan tinggi di musim ketiga berada di daerah hilir (Gambar 5) seperti desa: Jimbaran, Kayen, Jatiroto dan Sundoluhur. Rasio lahan yang relatif lebih tinggi di desa-desa tersebut karena ada sumber air selain dari daerah irigasi Klambu Kanan (Tabel 2).

Keberadaan dampak iklim di daerah irigasi Klambu Kanan ditunjukkan dengan persentase terhadap masing-masing sistem pengelolaan irigasi. Berdasarkan hasil survey diperoleh bahwa P3A yang terdampak iklim berjumlah 36 P3A. Secara terperinci, ada 9 P3A (25%) atau semua P3A sistem lelang menyatakan terjadi dan terdampak perubahan iklim. Sementara 27 (75%) P3A sistem swakelola menyatakan terjadi dan terdampak perubahan iklim. Hanya ada 4 P3A yang menyatakan tidak terjadi perubahan iklim (Tabel 2). Semua 4 P3A yang mengaku tidak terdampak perubahan iklim adalah P3A dengan sistem swakelola.



**Gambar 5.** Rasio luas komoditas padi per musim tanam di Daerah Irigasi Klambu Kanan



**Gambar 6.** visualisasi peta tematik dampak perubahan iklim di daerah irigasi Klambu Kanan

Berdasarkan hasil survey diperoleh fakta bahwa sebagian besar P3A di seluruh daerah irigasi Klambu Kanan berpendapat bahwa terdampak intensitas hujan tinggi. Jenis dampak perubahan iklim berupa intensitas hujan tinggi merata dari daerah hulu hingga hilir. Bahkan beberapa P3A juga berpendapat bahwa intensitas hujan tinggi menjadi pemicu bencana banjir. Sebagian besar banjir terjadi daerah hilir terutama di Desa Kayen, Desa Kasiyan, Desa Pasuruhan, Desa Jatiroto, dan Desa Gebang. Tetapi dampak banjir juga dirasakan oleh P3A yang berada di daerah hulu seperti di Desa Klambu. Selain dampak berupa intensitas hujan yang tinggi, juga ditemui dampak perubahan iklim berupa kekeringan di beberapa P3A seperti di Desa Bogotanjung yang berada di daerah hilir (Gambar 6).

Tingkat kerusakan lahan yang diakibatkan oleh perubahan iklim juga bervariasi dari daerah hulu hingga hilir. Sebagian besar P3A yang berada di Klambu Kanan mengalami kerusakan lahan pada rentang kurang dari 25% hingga 26-50%; Sementara tingkat kerusakan pada tarafa 51-75% hanya terjadi pada Desa Wonosoco dan Desa Wotan. Tingkat kerusakan yang cukup tinggi atau berada pada 76-100% berada di daerah-daerah hilir, seperti Desa Baturejo, Desa Srikaton, Desa Pasuruhan, Desa Talun dan Desa Wuwur. Meskipun ada desa di wilayah hulu seperti Desa Wegil yang juga mengalami tingkat kerusakan pada taraf 76-100% (Tabel 2).

Sebagai respon terhadap perubahan iklim yang sedang berlaku di seluruh dunia, P3A sebagai lembaga distribusi air irigasi harus melakukan perbaikan tidak hanya manajemen tetapi juga infrastruktur. P3A akan cenderung merespon bentuk-bentuk perubahan yang terjadi di sekitarnya seperti ekonomi, kelembagaan, dan lingkungan dengan cara melakukan manajemen organisasi pembagian air yang lebih baik, adopsi teknologi yang lebih efisien, memperbaharui infrastruktur irigasi, dan melakukan pemeliharaan sumber air yang berasal dari dataran tinggi (Leroy et

al., 2022). Peningkatan kinerja manajemen irigasi diikuti dengan penggunaan produktivitas tanaman dari tiap air irigasi yang digunakan merupakan langkah yang harus dilakukan dalam menghadapi perubahan iklim terutama peningkatan suhu dan kelembaban (El-Sanatawy et al., 2021). Perbaikan dan peningkatan kinerja manajemen berikut teknologi irigasi lebih baik diimplementasikan ke dalam sebuah kebijakan pemerintah. Hal ini dikarenakan kebijakan dengan jangkauan luas dengan tujuan mengembangkan teknologi irigasi yang dapat menghasilkan cadangan air untuk kebutuhan pedesaan (Wang et al., 2020).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berfokus pada model pengelolaan irigasi tersier yang dikelola oleh P3A berdasarkan tata kelola jaringan. Ada dua jenis model pengelolaan irigasi, yaitu model swakelola dan model lelang. Model swakelola adalah model berbasis masyarakat, sedangkan model lelang adalah model yang didasarkan pada penyediaan model. Lebih lanjut, model swakelola lebih diutamakan untuk daerah yang lebih terdampak oleh perubahan iklim dibandingkan dengan daerah yang tidak terdampak. Di sisi lain, model lelang lebih dipilih untuk daerah yang tidak memerlukan penyelesaian pemeliharaan dan pengelolaan. Penelitian ini merekomendasikan bahwa pengelolaan irigasi berbasis masyarakat lebih merupakan bentuk kearifan lokal dalam menghadapi perubahan iklim dengan menyediakan pembiayaan operasional dan pemeliharaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Begum, M. (2022). Impact of Climate Change on Agriculture and Its Allied Sectors: An Overview. *Emerging Trends in Climate Change*, 1(1), 19–28. <https://doi.org/10.18782/2583-4770.103>
- Bulkeley, H., & Newell, P. (2023). Community and the governing of climate change. *Governing Climate Change*, 105–130. <https://doi.org/10.4324/9781003219828-5>
- Creswell, J. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (6th ed.). SAGE Publications, Inc.
- DuBois, K., Chen, Z., Kanamaru, H., & Seeberg-Elverfeldt, C. (2012). *Incorporating climate change considerations into agricultural investment programmes: A guidance document*. Food and Agricultural Organization.
- El-Sanatawy, A. M., El-Kholy, A. S. M., Ali, M. M. A., Awad, M. F., & Mansour, E. (2021). Maize Seedling Establishment, Grain Yield and Crop Water Productivity Response to Seed Priming and Irrigation Management in a Mediterranean Arid Environment. *Agronomy*, 11(4), 756. <https://doi.org/10.3390/agronomy11040756>
- Fuglie, K. (2021). Climate change upsets agriculture. *Nature Climate Change*, 11(4), 294–295. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01017-6>
- Gavirati, P. (2023). Climate Change. *Climate Change*. <https://doi.org/10.4324/9780367565152-rechs44-1>
- Gonçalves, J. M., Ferreira, S., Nunes, M., Eugénio, R., Amador, P., Filipe, O., Duarte, I. M., Teixeira, M., Vasconcelos, T., Oliveira, F., Gonçalves, M., & Damásio, H. (2020). Developing Irrigation Management at District Scale Based on Water Monitoring: Study on Lis Valley, Portugal. *AgriEngineering*, 2(1), 78–95. <https://doi.org/10.3390/agriengineering2010006>

- Ikeobilor, J. (2022). Urban Green Infrastructure and its effects on Climate Change - A Review. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4190459>
- Jeder, H. (2023). Alternative pricing for irrigation water management in the context of climate change. *Journal of Water and Climate Change*, 15(2), 569–581. <https://doi.org/10.2166/wcc.2023.489>
- Leroy, D., García, S. B., & Porto Tapiquén, E. (2022). Understanding institutional changes in irrigation management: a comparative case study of two communities in the Venezuelan Andes. *Water International*, 47(8), 1287–1309. <https://doi.org/10.1080/02508060.2022.2062583>
- Pahl-Wostl, C. (2019). The role of governance modes and meta-governance in the transformation towards sustainable water governance. *Environmental Science & Policy*, 91, 6–16. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.10.008>
- Parajuli, U. N. (2023). Irrigation management by a private irrigation operator (PIO) under a fixed-term management contract: An alternative approach to managing irrigation in Nepal. *Irrigation and Drainage*, 73(2), 649–662. <https://doi.org/10.1002/ird.2889>
- Rondhi, M., Fatikhul Khasan, A., Mori, Y., & Kondo, T. (2019). Assessing the Role of the Perceived Impact of Climate Change on National Adaptation Policy: The Case of Rice Farming in Indonesia. *Land*, 8(5), 81. <https://doi.org/10.3390/land8050081>
- Rondhi, M., Khasan, A. F., Mori, Y., & Kondo, T. (2020). Absence of legislation and the quest for an effective mode of governance in agricultural water management: An insight from an irrigation district in central java, indonesia \*. *Irrigation and Drainage*, 69(4), 572–583. <https://doi.org/10.1002/ird.2450>
- Rosa, L. (2022). Adapting agriculture to climate change via sustainable irrigation: biophysical potentials and feedbacks. *Environmental Research Letters*, 17(6), 63008. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac7408>
- Salgado, R., Salvatierra, J. I., Mitre, C., Garra, D. P., Angella, G. A., Arriaza, M., & Mateos, L. (2021). Irrigation management transfer: The experience of the Río Dulce Irrigation Scheme, Argentina\*. *Irrigation and Drainage*, 70(4), 845–860. <https://doi.org/10.1002/ird.2572>
- Scatolini, P., Vaquero-Piñeiro, C., Cavazza, F., & Zucaro, R. (2023). Do Irrigation Water Requirements Affect Crops' Economic Values? *Water*, 16(1), 77. <https://doi.org/10.3390/w16010077>
- Takayama, T., Matsuda, H., & Nakatani, T. (2018). The determinants of collective action in irrigation management systems: Evidence from rural communities in Japan. *Agricultural Water Management*, 206, 113–123. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.04.031>
- Wabela, K., Hammani, A., Tekleab, S., & Taky, A. (2023). Farmers' perception on technical and irrigation water user associations (IWUAs) performance of selected small-scale irrigation schemes in the Ethiopian Rift Valley. *Sustainable Water Resources Management*, 10(1). <https://doi.org/10.1007/s40899-023-00989-x>
- Wake, B. (2023). Infrastructure and climate–health risks. *Nature Climate Change*, 13(11), 1161. <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01858-3>
- Wang, J., Zhu, Y., Sun, T., Huang, J., Zhang, L., Guan, B., & Huang, Q. (2020). Forty years of irrigation development and reform in China. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 64(1), 126–149. <https://doi.org/10.1111/1467-8489.12334>

- Wibowo, R. P., Hendricks, N. P., Kisekka, I., & Araya, A. (2017). Using a Crop Simulation Model to Understand the Impact of Risk Aversion on Optimal Irrigation Management. *Transactions of the ASABE*, 60(6), 2111–2122. <https://doi.org/10.13031/trans.12320>
- Xie, Y., Wu, H., & Yao, R. (2023). The Impact of Climate Change on the Urban–Rural Income Gap in China. *Agriculture*, 13(9), 1703. <https://doi.org/10.3390/agriculture13091703>
- Zhao, Y., Li, F., & Jiang, R. (2021). Irrigation schedule optimization based on the combination of an economic irrigation quota and the AquaCrop model\*. *Irrigation and Drainage*, 70(4), 773–785. <https://doi.org/10.1002/ird.2577>