PROSIDING SEMINAR NASIONAL LINGKUNGAN LAHAN BASAH
"Meningkatkan Peran Teknologi dan Kecerdasan Buatan dalam Implementasi Ekonomi Sirkuler untuk Mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan"
Volume 11 No. 1 – Juni 2026

ANALISIS NERACA AIR UNTUK LAHAN PERTANIAN DI KABUPATEN BALANGAN

Eddy Nashrullah[a], Ulfa Fitriati[b], Muhammad Afief Ma'ruf[c], Rusliansyah[d], Elma Sofia[e] dan Endah Widiastuti[f]

[a,b,d,e,f]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
[c]Program Profesi Insinyur, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

Email korespondensi: eddy.nashrullah@ulm.ac.id

ABSTRAK

Kawasan agropolitan merupakan konsep pengembangan wilayah yang berfokus pada integrasi sektor pertanian dengan pengembangan ekonomi lokal untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan. Dalam konteks perkembangan yang pesat dan kebutuhan akan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan, kawasan agropolitan diharapkan dapat berfungsi sebagai pusat pertumbuhan ekonomi di daerah pedesaan, mendorong produktivitas pertanian, menciptakan lapangan kerja, dan memperbaiki infrastruktur. Oleh karena itu perlu di analisa kondisi eksisting neraca air yaitu ketersediaan air dan kebutuhan air untuk pertanian padi.

Berdasarkan data Pos Curah Hujan Dahai di Balangan tahun 2023, iklim di Kabupaten Balangan termasuk tipe monsunal 2 yaitu ada satu periode Musim Hujan (MH) (Oktober-Juli) dan satu periode Musim Kemarau (MK). Hujan dasarian September ke-2 adalah 83 mm dan September ke-3 adalah 31,5 mm, sehingga awal waktu tanam dimulai pada pertengahan ke-2 bulan September. Berdasarkan neraca air global, kekurangan air hanya terjadi di bulan Agustus, September, dan Oktober. Sehingga masih memungkinkan untuk dilakukan penanaman 2 kali musim tanam dengan sistem tadah hujan selama 9 bulan

Kata kunci: neraca air, Balangan, awal waktu tanam.

PENDAHULUAN

Kawasan agropolitan merupakan konsep pengembangan wilayah yang berfokus pada integrasi sektor pertanian dengan pengembangan ekonomi lokal untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan (Departemen Pertanian, 2022). Dalam konteks perkembangan yang pesat dan kebutuhan akan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan, kawasan agropolitan diharapkan dapat berfungsi sebagai pusat pertumbuhan ekonomi di daerah pedesaan, mendorong produktivitas pertanian, menciptakan lapangan kerja, dan memperbaiki infrastruktur (Febrianti and Fitri Irianti, 2018). Oleh karena itu perlu di analisa kondisi eksisting neraca air yaitu ketersediaan air dan kebutuhan air (curah hujan, penguapan dan irigasi) untuk pertanian padi. Selanjutnya di simulasikan pola tanam yang bisa meningkatkan intensitas penanaman dan indeks pertanaman yang awalnya satu kali tanam menjadi 2 atau 3 kali tanam dengan kombinasi padi unggul, padi lokal, maupun hortikultura.

Musim adalah periode waktu tertentu yang ditandai dengan adanya nilai unsur dan/atau fenomena meteorologi yang dominan. Prakiraan musim adalah hasil analisis data berupa informasi awal musim,

sifat musim, perbandingan awal musim terhadap normalnya dan puncak musim. Prakiraan musim dibuat untuk penentuan Zona Musim (ZOM) dan Non-Zona Musim (Non-ZOM) (BMKG, 2022).

Berdasarkan PERKA BMKG No. 7 Tahun 2019 tentang Penyediaan dan Penyebaran Prakiraan Musim dapat diketahui beberapa hal berikut (BMKG, 2019):

1. Informasi awal musim hujan dan awal musim kemarau
2. Sifat musim berdasarkan jumlah curah hujan normal pada periode yang sama
3. Perbandingan awal musim terhadap normalnya
4. Penentuan kriteria puncak musim hujan dan puncak musim kemarau

Wilayah tropis seperti Indonesia, memiliki karakteristik iklim hangat sepanjang tahun, keragaman yang besar curah hujan antar wilayah. Selain curah hujan yang bervariasi, wilayah ini merupakan lintasan matahari dengan radiasi dan lama penyinaran berkisar antara 3-10.5 jam dengan intensitas radiasi matahari antara 235-535 kal/cm²/hari, yang bersifat unik atau eratik yang tidak dimiliki oleh negara lain. Radiasi matahari sebagai sumber energi fotosintesis, yang menerpa permukaan bumi, kanopi hutan tropis, dedaunan, dan menembus kedalaman lautan yang tersedia dan mencukupi kebutuhan tanaman sepanjang hari sangat berperan penting bagi pertumbuhan dan perkembangan, produksi dan kualitas biomassa tanaman semusim tanaman tahunan, tanaman hortikultura dan pakan ternak, plankton, rumput laut, dan flora laut lainnya baik sebagai sumber energi maupun sumber makanan bagi ikan dan makhluk hidup lainnya di perairan laut dangkal maupun dalam. Kemudian, perpaduan antara suhu yang hangat dan energi radiasi matahari mampu merubah air yang ada di kolom air di darat dan di lautan, sehingga menyebabkan atmosfer jenuh uap air dan awan hujan. Selanjutnya, bersamaan dengan perubahan posisi bumi terhadap matahari dari Utara ke Selatan belahan bumi, menyebabkan siklus meridional yang mampu menggerakkan massa air ke belahan bumi beraltitude lebih tinggi yang dipengaruhi oleh zona depresi di belahan bumi Utara di satu sisi, dan zona antisiklon di belahan bumi Selatan di sisi yang lain. Puncak siklus zonal massa air tersebut terjadi pada bulan Juli dan Agustus. Fenomena ini banyak diduga berperan terhadap pola hujan antar musim dan juga menyebabkan perbedaan waktu musim hujan di beberapa tempat di Indonesia (Mackinnon et al., 2000).

Ragam Tipe ZOM yang ada di Indonesia:

1. Monsunal
   a. Monsunal 1: Pola Monsun dengan hanya ada satu musim, dimana terjadi periode Musim Hujan (MH) sepanjang tahun atau disebut Hujan Sepanjang Tahun (HST).
   b. Monsunal 2: Pola Monsun dengan dua musim, yaitu ada satu periode MH dan satu periode Musim Kemarau (MK)
2. Ekuatorial
   a. Ekuatorial 1: Pola Ekuatorial dengan hanya ada satu musim, dimana terjadi periode MH sepanjang tahun HST

b. Ekuatorial 2: Pola Ekuatorial dengan dua musim, yaitu ada satu MH dan satu MK
c. Ekuatorial 3: Pola Ekuatorial dengan tiga musim, yaitu ada dua MH dan satu MK atau ada satu MH dan dua MK
d. Ekuatorial 4: Pola Ekuatorial dengan empat musim, yaitu ada dua MH dan dua MK

3. Lokal → 1 puncak hujan, terjadi tidak bersamaan dengan Asian Winter Monsoon
   a. Lokal 1: Pola Lokal dengan hanya ada satu musim, dimana terjadi MH sepanjang tahun HST
   b. Lokal 2: Pola Lokal dengan dua musim, yaitu ada satu MH dan satu MK
   c. Lokal 3: Pola Lokal dengan tiga musim, yaitu ada dua MH dan satu MK atau ada satu MH dan dua MK
   d. Lokal 4: Pola Lokal dengan empat musim, yaitu ada dua MH dan dua MK
   e. Lokal 5: Pola Lokal tapi kemarau sepanjang tahun → Khusus

Awal waktu tanam ditentukan berdasarkan jumlah curah hujan lebih besar sama dengan 50 mm dan diikuti satu dasarian berikutnya atau jumlah curah hujan selama 2 dasarian berturut-turut lebih besar sama dengan 100 mm (BMKG, 2019).

Untuk perhitungan evapotranspirasi, FAO menganjurkan untuk menggunakan rumus FAO 56 PM. Metode FAO 56 PM dalam hitungannya menggunakan data iklim secara maksimum seperti data temperatur, kelembaban udara, radiasi matahari dan kecepatan angin, maka prakiraan besarnya evapotranspirasi dianggap mempunyai derajat ketelitian yang cukup tinggi dibandingkan dengan metode lainnya. Metode FAO 56 PM juga menggunakan beberapa kalibrasi lokal sesuai daerah setempat(Allen, Richard G., Pereira, Luis S., Raes, Dirk and Smith, 1998; Droogers and Allen, 2002; Pereira et al., 2015).

Bentuk persamaan FAO 56 PM yang telah dimodifikasi berikut ini (Allen, Richard G., Pereira, Luis S., Raes, Dirk and Smith, 1998):

$$ET_O = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T+273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)}$$

Keterangan:

ETo	:	evapotranspirasi tetapan (mm/hari),
Rn	:	radiasi netto pada permukaan lahan (MJ/m2.hari),
G	:	fluks panas tanah (MJ/m2.hari),
T	:	rata-rata suhu udara harian pada ketinggian 2 m (°C),
u2	:	kecepatan angin pada ketinggian 2 m (m/detik),
es	:	tekanan uap air jenuh (kPa),
ea	:	tekanan uap air nyata (kPa),
es-ea	:	penurunan tekanan uap air (kPa),
Δ	:	kemiringan kurva tekanan uap air (kPa/°C),

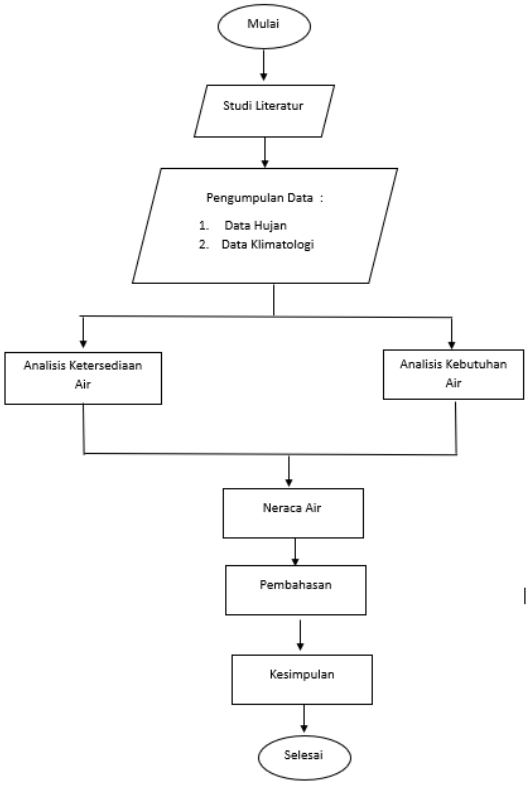
γ : konstanta psychrometric (kPa/°C).

METODE PENELITIAN

Data hujan yang digunakan dalam analisis bersumber dari BWS Kalimantan 3 yaitu Pos Curah Hujan Dahai (2022-2023). Data iklim bersumber dari BMKG Online yaitu Stasiun Metereologi Syamsudin Noor di Banjarbaru tahun 2022-2023.

Tahapan-tahapan analisis dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengumpulan data hujan
2. Pengumpulan data klimatologi
3. Analisis ketersediaan air dan kebutuhan air
4. Penyusunan neraca air



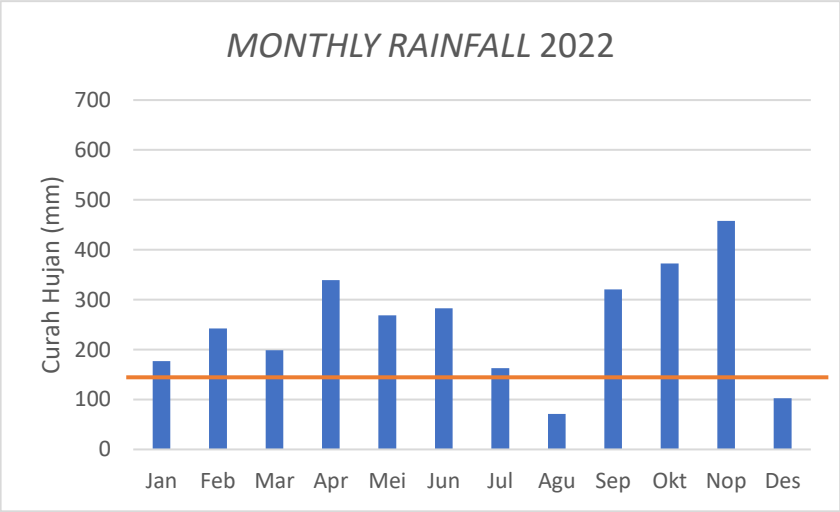
Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hujan yang digunakan dalam analisis bersumber dari BWS Kalimantan 3 yaitu Pos Curah Hujan Dahai (2022-2023). Data iklim bersumber dari BMKG Online yaitu Stasiun Metereologi Syamsudin Noor di Banjarbaru tahun 2022-2023 saja.

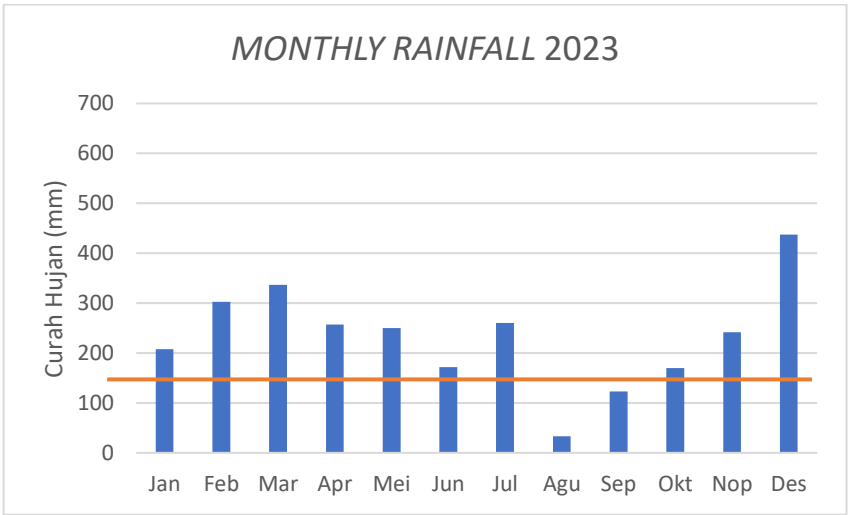
a. Iklim

Berdasarkan data hujan tahun 2022-2023 disusun grafik curah hujan bulanan.



Gambar 2. Grafik Hujan Bulanan 2022

Awal musim hujan ditentukan berdasarkan jumlah curah hujan lebih besar atau sama dengan 50 mm (lima puluh milimeter) dan diikuti 2 (dua) dasarian berikutnya atau jumlah curah hujan selama 3 (tiga) dasarian berturut-turut lebih besar sama dengan 150 mm (seratus lima puluh milimeter).



Gambar 3. Grafik Hujan Bulanan 2023

Awal musim kemarau ditentukan berdasarkan jumlah curah hujan lebih kecit dari 50 mm (lima puluh milimeter) dan diikuti 2 (dua) dasarian berikutnya atau jumlah curah hujan selama 3 (tiga) dasarian berturut-turut lebih kecil dari 150 mm (seratus lima puluh milimeter).

Berdasarkan Peraturan BKMG No 7 Tahun 2019, maka curah hujan di Balangan tahun 2023 termasuk tipe monsunal 2 yaitu ada satu periode Musim Hujan (MH) (Oktober-Juli) dan satu periode Musim Kemarau (MK).

Produktivitas pertanian adalah tingkat hasil/produksi yang didapatkan per hektar tanam dalam satu kali penanaman (Fitriati, 2011; Lismawati et al., 2020; Rusmayadi et al., 2024; Sari et al., 2020). Intensitas penanaman adalah suatu ukuran frekuensi tanam dalam luasan tertentu dalam kurun waktu satu tahun (Agustiani et al., 2022; Firdamayanti, n.d.). Indeks Pertanaman (IP) adalah suatu ukuran pemanfaatan lahan yang berhubungan dengan luas tanam (Agustiani et al., 2022; Anshori et al., 2020; Dyah Talia Sari and Sapja Anantanyu, n.d.).

Gambar 4. Grafik Hujan Dasarian 2022

Awal waktu tanam ditentukan berdasarkan jumlah curah hujan lebih besar sama dengan 50 mm dan diikuti satu dasarian berikutnya atau jumlah curah hujan selama 2 dasarian berturut-turut lebih besar sama dengan 100 mm.

Gambar 5. Grafik Hujan Dasarian 2023

Dari Gambar 4 diketahui pada tahun 2023, hujan dasarian September ke-2 adalah 83 mm dan September ke-3 adalah 31,5 mm maka berjumlah 114,5 mm, sehingga awal waktu tanam dimulai pada pertengahan ke-2 bulan September.

Untuk perhitungan evapotranspirasi, FAO menganjurkan untuk menggunakan rumus FAO 56 PM. Metode FAO 56 PM dalam hitungannya menggunakan data iklim secara maksimum seperti data temperatur, kelembaban udara, radiasi matahari dan kecepatan angin, maka prakiraan besarnya evapotranspirasi dianggap mempunyai derajat ketelitian yang cukup tinggi dibandingkan dengan metode lainnya. Metode FAO 56 PM juga menggunakan beberapa kalibrasi lokal sesuai daerah setempat. Bentuk persamaan FAO 56 PM yang telah dimodifikasi berikut ini:

$$ET_O = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T+273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)}$$

Keterangan:

ETo : evapotranspirasi tetapan (mm/hari),
Rn : radiasi netto pada permukaan lahan (MJ/m2.hari),
G : fluks panas tanah (MJ/m2.hari),
T : rata-rata suhu udara harian pada ketinggian 2 m (°C),
u_2 : kecepatan angin pada ketinggian 2 m (m/detik),
es : tekanan uap air jenuh (kPa),
ea : tekanan uap air nyata (kPa),
es-ea : penurunan tekanan uap air (kPa),
Δ : kemiringan kurva tekanan uap air (kPa/°C),
γ : konstanta *psychrometric* (kPa/°C).

Tabel 1. Evapotranspirasi Bulanan Stasiun Meteorologi Syamsuddin Noor

Tahun	Bulan												Jumlah	Harian Rata-rata	Maximum Harian	Minimum Harian	Rata-Rata Bulanan	Rata-Rata Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nop	Des						
2022	145,1	105,3	123,8	136,2	132,7	114,1	120,1	125,3	142,0	119,7	128,1	105,7	1498,0	4,1	7,4	0,9	137,0	1644,1
2023	122,8	128,4	115,1	136,1	149,6	139,6	155,6	185,1	186,6	186,0	151,5	133,7	1790,2	4,9	8,5	2,3		

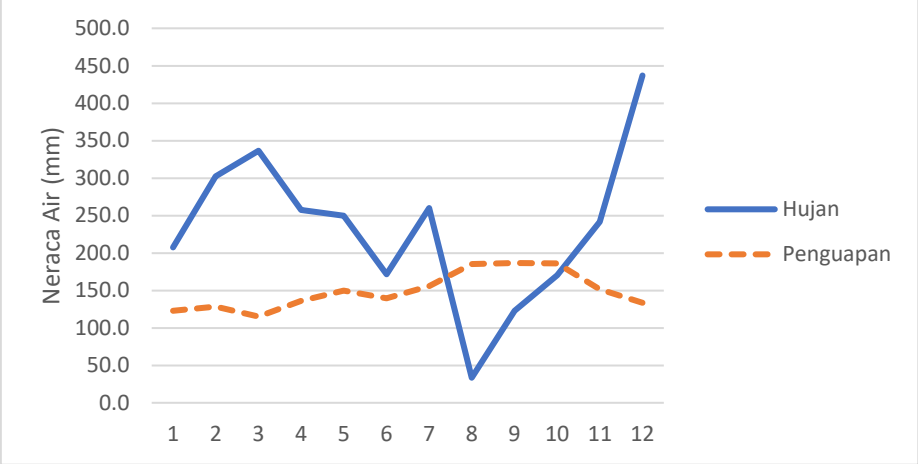
Evapotranspirasi harian rata-rata sebesar 4,1 – 4,9 mm/hari, evapotranspirasi maksimum sebesar 8,5 mm/hari dan evapotranspirasi minimum sebesar 0,9 mm perhari. Evapotranspirasi rata-rata bulanan selama 2022-2023 sebesar 137 mm/bulan dan evapotranspirasi rata-rata tahunan sebesar 1644,1 mm/tahun.

Neraca Air Global

Tabel 2. Neraca Air Global Tahun 2023

Tahun	Bulan												Total
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nop	Des	
Hujan	207,5	302,5	336,5	257,3	249,9	171,5	260,0	33,5	123,0	170,1	241,5	437,0	2790,3
Penguapan	122,8	128,4	115,1	136,1	149,6	139,6	155,6	185,1	186,6	186,0	151,5	133,7	1790,2
Selisih	84,7	174,1	221,4	121,2	100,3	31,9	104,4	-151,6	-63,6	-15,9	90,0	303,3	

Kekurangan air hanya terjadi di bulan Agustus, September, dan Oktober. Sehingga memungkinkan untuk dilakukan penanaman 2 kali musim tanam.



Gambar 6. Neraca Air Global 2023

Apabila ingin dilakukan penanaman lebih dari 2 kali tanam, maka mutlak diperlukan sistem irigasi teknis yang mengatur suplai dan drainase secara seimbang dengan air yang bersumber dari bendung atau bendungan

KESIMPULAN

Curah hujan di Balangan tahun 2023 termasuk tipe monsunal 2 yaitu ada satu periode Musim Hujan (MH) (Oktober-Juli) dan satu periode Musim Kemarau (MK). Hujan dasarian September ke-2 adalah 83 mm dan September ke-3 adalah 31,5 mm maka berjumlah 114,5 mm, sehingga awal waktu tanam dimulai pada pertengahan ke-2 bulan September. Evapotranspirasi harian rata-rata sebesar 4,1 – 4,9 mm/hari, evapotranspirasi maksimum sebesar 8,5 mm/hari dan evapotranspirasi minimum sebesar 0,9 mm perhari. Evapotranspirasi rata-rata bulanan selama 2022-2023 sebesar 137 mm/bulan dan evapotranspirasi rata-rata tahunan sebesar 1644,1 mm/tahun. Kekurangan air hanya terjadi di bulan Agustus, September, dan Oktober. Sehingga memungkinkan untuk dilakukan penanaman 2 kali musim tanam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Lambung Mangkurat atas bantuan pembiayaan penelitian, Surat Keputusan Nomor 962/UN8/PG/2025 Tanggal 02 Juni 2025 tentang Penetapan Pelaksana Penelitian Program Dosen Wajib Meneliti dengan Skema Pembiayaan PNBP Universitas di Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat Tahun 2025

DAFTAR PUSTAKA

Agustiani, N., Gunawan, I., Margaret, S., Sujinah, S., 2022. Pola Tanam Padi untuk Produktivitas Tinggi dan Indeks Pertanaman yang Optimal di Lahan Rawa Pasang Surut. Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy) 50, 257–265. https://doi.org/10.24831/jai.v50i3.40983

Allen, Richard G., Pereira, Luis S., Raes, Dirk and Smith, M., 1998. FAO Irrigation and Drainage Paper Crop by. Irrigation and Drainage 300, 300.

Anshori, A., Riyanto, D., Suradal, S., 2020. Peningkatan Indeks Pertanaman Padi pada Musim Tanam ke Dua di Kecamatan Ngawen, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. AgriHealth: Journal of Agri-food, Nutrition and Public Health 1, 55. https://doi.org/10.20961/agrihealth.v1i2.42481

BMKG, 2022. Pemutakhiran zona musim Indonesia.

BMKG, 2019. Peraturan BMKG RI Nomor 7 Tahun 2019, Penyediaan Dan Penyebaran Prakiraan Musim.

Departemen Pertanian, 2022. Pedoman Umum Pengembangan Kawasan Agropolitan. Jakarta, Indonesia.

Droogers, P., Allen, R.G., 2002. Estimating reference evapotranspiration under inaccurate data conditions. Irrigation and Drainage Systems 16, 33–45. https://doi.org/10.1023/A:1015508322413

Dyah Talia Sari, A., Sapja Anantanyu, dan, n.d. Partisipasi Petani dalam Program Indeks Pertanaman (IP) Padi 400 di Desa Kragan, Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar, Journal of Integrated Agricultural Socio Economics and Entrepreneurial Research.

Febrianti, T., Fitri Irianti, E., 2018. Strategi Pengembangan Agribisnis di Kawasan Agropolitan Kabupaten Garut. Jurnal Agribisnis Terpadu 11.

Firdamayanti, E., n.d. PKM Inovasi Sistem Rotasi Tanam Menuju IP400 Sistem Padi-Jagung-Melon-Semangka "PAJAMEKA." MALLOMO: Journal of Community Service 4, 92.

Fitriati, U., 2011. Kajian Kinerja Reklamasi Unit Pasang Surut Tabunganen terhadap Produktivitas Pertanian, in: Prosiding Seminar Nasional Penerapan Ilmu Dan Teknologi Dalam Menunjang Pembangunan Di Era Globalisasi. Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, p. 285.

Lismawati, Noor, T.I., Agus, Y.I., 2020. Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Produktivitas Usahatani Padi di Lahan Sawah Irigasi Pedesaan. Agroinfo Galuh 7, 676–3.

Mackinnon, Kathy., Hatta, Gusti., Halim, Hakimah., Mangalik, Arthur., 2000. Ekologi Kalimantan.

Pereira, L.S., Allen, R.G., Smith, M., Raes, D., 2015. Crop evapotranspiration estimation with FAO56: Past and future. Agric Water Manag 147, 4–20. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2014.07.031

Rusmayadi, G., Silamat, E., Abidin, Z., Anripa, N., Rubijantoro, S., Sitopu, J.W., 2024. Analisis Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Tanaman Pangan. Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran 7.

Sari, S.H., Ghulamahdi, M., Suwarno, W.B., Melati, M., 2020. Kajian Berbagai Pola Tanam terhadap Peningkatan Produktivitas Jagung dan Kedelai dengan Berbagai Varietas Jagung. Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy) 48, 227–234. https://doi.org/10.24831/jai.v48i3.32267