



Analisis Peningkatan Produktivitas Usahatani Padi melalui Pendekatan Agribisnis dan Analisis Hidrologi–Klimatologi di Desa Sidosari

Hendri Gustian*, Melidawati, Evan Febri Miranda

Program Studi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

 hendrigustian@polinela.ac.id

Received : Oktober 16, 2025

Revised : Desember 27, 2025

Published: Desember 31, 2025

Corresponding Author: Hendri Gustian, Politeknik Negeri Lampung,

hendrigustian@polinela.ac.id

ABSTRAK

Produksi padi nasional menunjukkan kecenderungan stagnan pada kisaran 52–54 juta ton GKG dalam beberapa tahun terakhir, yang mencerminkan kerentanan sistem produksi terhadap variabilitas iklim dan ketersediaan air. Penelitian ini bertujuan menganalisis integrasi faktor hidrologi klimatologi dan aspek agribisnis untuk meningkatkan produktivitas usahatani padi di Desa Sidosari, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Data iklim dan hidrologi diperoleh dari sumber sekunder daring, kemudian diolah menggunakan pendekatan Neraca Air Umum (NAU) dengan perhitungan evapotranspirasi potensial metode Thornthwaite. Analisis menghasilkan pola curah hujan tahunan 2.273 mm dengan ETP 2.393 mm, surplus air 348,4 mm dan defisit 468,2 mm, serta identifikasi 6 Bulan Basah, 4 Bulan Lembab, dan 2 Bulan Kering berturut-turut yang menempatkan Desa Sidosari pada tipe agroklimat C2 menurut klasifikasi Oldeman. Kondisi ini menunjukkan bahwa wilayah penelitian sesuai untuk satu musim tanam padi utama pada periode surplus (tanam November–Desember, panen Maret) dan satu musim palawija pada periode kering, sementara upaya penanaman padi kedua menghadapi risiko tinggi akibat defisit air. Dari sisi agribisnis, temuan tersebut mengimplikasikan perlunya penyesuaian kalender tanam berbasis neraca air, investasi pada irigasi mikro dan konservasi air, diversifikasi usaha padi–palawija, serta penguatan manajemen risiko melalui asuransi dan kelembagaan petani. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi analisis hidrologi–klimatologi dengan perencanaan agribisnis mampu menyediakan dasar ilmiah dan praktis bagi perancangan strategi produksi, pembiayaan, dan pemasaran yang lebih adaptif terhadap iklim, sehingga meningkatkan peluang keberlanjutan dan keuntungan usahatani padi di Desa Sidosari.

Kata Kunci: Sawah, Ketahanan Pangan, Hidrologi, Klimatologi

PENDAHULUAN

Padi masih menjadi komoditas strategis bagi ketahanan pangan Indonesia karena beras merupakan pangan pokok mayoritas penduduk, sehingga gejolak produksi padi cepat bertransmisi ke ketersediaan beras, stabilitas harga, dan inflasi pangan rumah tangga berpendapatan rendah. Data Kerangka Sampel Area (KSA) menunjukkan bahwa produksi padi nasional tahun 2023 mencapai sekitar 53,98 juta ton GKG dengan luas panen 10,21 juta hektare, namun pada 2024 turun menjadi sekitar 52,66–53,14 juta ton GKG dengan luas panen sekitar 10,05 juta hektare, yang menandakan kecenderungan stagnasi dan penurunan kinerja areal panen. Kondisi ini memperlihatkan bahwa sistem produksi padi nasional masih rentan terhadap guncangan iklim dan pasokan air, serta membutuhkan strategi peningkatan produktivitas yang lebih adaptif dan efisien dari sisi teknis maupun agribisnis (BPS Provinsi Lampung, 2025).

Dalam beberapa tahun terakhir, variabilitas hidrologi–klimatologi seperti El Niño, pergeseran awal musim hujan, dan anomali curah hujan terbukti menekan produksi padi Indonesia melalui pemendekan musim tanam, peningkatan risiko kekeringan, dan gangguan pada fase kritis pertumbuhan tanaman. Kajian ENSO dan

produksi padi menunjukkan bahwa kejadian El Niño umumnya menunda awal musim hujan dan mengurangi curah hujan di sentra-sentra produksi padi di Jawa dan Bali, sehingga menurunkan luas tanam efektif dan meningkatkan risiko defisit beras tahunan. Studi lain menegaskan bahwa variasi curah hujan antar-tahun berkaitan erat dengan fluktuasi produksi padi, dan program irigasi yang ada belum sepenuhnya meningkatkan resiliensi sawah irigasi terhadap guncangan curah hujan ekstrem. Dampak iklim tersebut kemudian berkontribusi terhadap lonjakan harga beras dan tekanan inflasi pangan, sebagaimana terlihat pada 2023–2024 ketika kekeringan El Niño memicu penurunan panen dan kenaikan harga beras di berbagai wilayah Indonesia (Economics *et al.*, 2023).

Pemerintah merespons kerentanan tersebut melalui pembangunan dan rehabilitasi infrastruktur irigasi seperti bendungan, jaringan primer–sekunder, dan saluran tersier untuk meningkatkan indeks pertanian dan menjamin suplai air sawah sepanjang tahun. Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa keberadaan infrastruktur irigasi saja belum cukup; efektivitasnya bergantung pada integrasi dengan informasi iklim, pola tanam, serta manajemen usaha tani yang efisien di tingkat petani. Di sinilah analisis hidrologi–klimatologi (ketersediaan air, neraca air lahan, pola curah hujan, dan klasifikasi iklim seperti Oldeman) perlu diintegrasikan dengan analisis agribisnis (biaya–pendapatan, risiko usaha, kelembagaan, dan keputusan tanam) agar keputusan produksi dan investasi usahatani padi menjadi lebih adaptif terhadap risiko iklim (BPS Provinsi Lampung, 2025).

Lampung Selatan merupakan salah satu wilayah sentra pertanian di Provinsi Lampung yang menghadapi tantangan kombinasi perubahan iklim, degradasi sumber daya lahan, dan tekanan ekonomi rumah tangga petani. Sejumlah kajian di wilayah Lampung bagian hilir dan daerah rawan banjir menunjukkan bahwa keberlanjutan usahatani padi sangat ditentukan oleh interaksi antara kualitas pengelolaan sumber daya air, tingkat kerentanan iklim, dan kapasitas agribisnis petani untuk mengelola biaya, pendapatan, dan risiko. Desa Sidosari di Kecamatan Natar, Lampung Selatan, memiliki luas lahan sawah eksisting sekitar 185,26 hektare atau hampir 40% dari luas desa dengan topografi relatif datar–landai dan jenis tanah latosol, sehingga secara biofisik berpotensi dikembangkan untuk peningkatan produktivitas usahatani padi jika didukung pengelolaan air dan iklim yang tepat (Saputra *et al.*, 2021).

Dalam konteks agroklimat, klasifikasi iklim Oldeman yang berbasis pada jumlah bulan basah ($BB > 200$ mm), lembab ($BL\ 100\text{--}200$ mm), dan kering ($BK < 100$ mm) telah lama digunakan untuk menentukan kesesuaian iklim bagi tanaman pangan dan pola tanam padi–palawija di Indonesia. Penelitian–penelitian agroklimat di Lampung menunjukkan bahwa sebagian wilayah memiliki tipe iklim yang sebenarnya memungkinkan intensifikasi pola tanam padi lebih dari satu kali setahun, tetapi realisasinya sering terkendala oleh keterbatasan irigasi teknis, ketidakpastian curah hujan, dan kapasitas manajerial petani. Meskipun demikian, kajian yang secara spesifik mengintegrasikan zonasi agroklimat Oldeman, data hidrologi lokal, dan analisis agribisnis usahatani padi di tingkat desa seperti Sidosari masih sangat terbatas, sehingga informasi mengenai bagaimana faktor iklim–air mempengaruhi produktivitas dan kinerja ekonomi usahatani padi di lokasi ini belum terdokumentasi secara memadai (Amin, Asmara and Ramadhani, 2022).

Di sisi lain, pendekatan agribisnis menekankan bahwa peningkatan produktivitas tidak hanya bergantung pada aspek teknis budidaya, tetapi juga pada efisiensi penggunaan input, struktur biaya, akses pasar, pengelolaan risiko, dan dukungan kelembagaan petani. Integrasi perspektif agribisnis dengan analisis hidrologi–klimatologi memungkinkan perumusan strategi yang lebih komprehensif, misalnya penyesuaian kalender tanam dan varietas berdasarkan prakiraan iklim, pengaturan pola tanam antar-petani sesuai kapasitas irigasi, serta perbaikan manajemen biaya dan pemasaran untuk menjaga keuntungan usahatani di tengah fluktuasi hasil. Celah riset muncul karena sebagian besar studi iklim–padi di Indonesia masih berfokus pada dampak makro El Niño atau program irigasi pada skala provinsi dan nasional, sementara aspek mikro seperti keputusan usaha tani, risiko pendapatan, dan strategi adaptasi agribisnis di tingkat desa belum banyak dieksplorasi (Naylor *et al.*, 2007).

Berdasarkan data analisis spasial Desa Sidosari Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan memiliki luas lahan sawah eksisting 185,26 ha atau setara dengan 39,74% dari luas wilayah Desa Sidosari secara keseluruhan dengan jenis tanah latosol. Selanjutnya, Desa Sidosari bertopografi datar dan landai serta terletak pada ketinggian 84 mdpl – 97 mdpl. Kondisi ini merupakan peluang dalam peningkatan produksi lahan sawah di Desa Sidosari. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian lahan berdasarkan parameter hidrologi dan klimatologi dalam meningkatkan produksi lahan sawah di Desa Sidosari, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan.

Faktor iklim atau sumber air merupakan pendukung utama dalam pembukaan lahan sawah. Persyaratan dalam pembukaan lahan sawah harus tersedia sumber air berupa waduk atau dam, bendungan dan Sungai (Science, 2022). Iklim Oldeman merupakan iklim yang digunakan untuk tanaman pangan atau pertanian di Indonesia. Pengklasifikasian iklim oldeman ini didasarkan pada kriteria bulan- bulan basah dan juga bulan- bulan kering menurut iklim hujan. Kriteria dalam klasifikasi iklim ini didasarkan pada perhitungan Bulan Basah (BB), Bulan Lembab (BL), dan Bulan Kering (BK) dengan batasan memperhatikan peluang hujan, hujan efektif dan kebutuhan air tanaman. Mengklasifikasikan zona iklim dalam hubungannya dengan pertumbuhan tanaman yang didasarkan atas periode Bulan Basah (BB) bulan dengan curah hujan >200 mm, Bulan Lembab (BL) bulan dengan curah

hujan 100 mm - 200 mm dan Bulan Kering (BK) bulan dengan curah hujan <100 mm berturut-turut (Winarno *et. al.*, 2019). Klasifikasi iklim menurut Oldeman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Zona Agroklimat Berdasarkan Klasifikasi Oldeman

Tipe Utama	Jumlah Basah Berturut-turut
A	9
B	7-9
C	5-6
D	3-4
E	< 3
Sub Divisi	Jumlah Bulan Kering Berturut-turut
1	< 2
2	2-3
3	4-6
4	>6

Sumber: Winarno *et. al.*, 2019

Pada kriteria tersebut, maka kita dapat membuat klasifikasi tipe iklim Oldeman untuk suatu daerah tertentu yang memiliki cukup banyak pos hujan. Sementara itu data yang digunakan adalah data curah hujan bulanan selama minimal 10 tahun atau lebih yang diperoleh dari jumlah pos hujan yang selanjutnya. Dari lima tipe utama dan empat subdivisi maka dapat dikelompokkan menjadi 17 daerah agroklimat yaitu: A1, A2, B1, B2, B3, C1, C2, C3, C4, D1, D2, D3, D4, E1, E2, E3 dan E4. Penjabaran tipe agroklimat menurut Oldeman dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Penjabaran Tipe Agroklimat Menurut Oldeman

Tipe Agroklimat	Penjelasan
A1, A2	Sesuai untuk padi terus menerus tetapi produksi kurang karena pada umumnya kerapatan fluks radiasi surya rendah sepanjang tahun.
B1	Sesuai untuk padi terus menerus dengan perencanaan awal musim tanam yang baik. Produksi tinggi bila panen pada kemarau.
B2	Dapat tanam padi dua kali setahun dengan varietas umur pendek dan musim kering yang pendek cukup untuk tanaman palawija.
C1	Tanaman padi dapat sekali dan palawija dua kali setahun.
C2, C3, C4	Setahun hanya dapat satu kali padi dan penanaman palawija yang kedua harus hati-hati jangan jatuh pada bulan kering
D1	Tanam padi umur pendek satu kali dan biasanya produksi bisa tinggi karena fluks radiasi tinggi. Waktu tanam palawija cukup.
D2, D3, D4	Hanya mungkin satu kali padi atau satu kali palawija setahun, tergantung pada adanya persediaan air irigasi.
E	Daerah ini umumnya terlalu kering, mungkin hanya dapat satu kali palawija, itupun tergantung adanya hujan.

Sumber: Winarno *et. al.*, 2019

Penelitian tentang integrasi analisis agribisnis dan faktor hidrologi–klimatologi untuk meningkatkan produktivitas usahatani padi di Desa Sidosari menjadi penting dan relevan. Penelitian ini diharapkan dapat: (1) memetakan kondisi hidrologi dan agroklimat Desa Sidosari serta kesesuaiannya bagi peningkatan indeks pertanaman dan produktivitas padi, (2) menganalisis kinerja ekonomi usahatani padi dan faktor-faktor risiko yang terkait dengan variabilitas air dan iklim, dan (3) merumuskan strategi peningkatan produktivitas dan pendapatan petani padi berbasis integrasi informasi iklim–air dengan pengelolaan agribisnis. Hasilnya diharapkan memberikan kontribusi ilmiah bagi pengembangan model pengelolaan usahatani padi yang lebih adaptif terhadap perubahan iklim sekaligus berorientasi pada penguatan agribisnis di tingkat petani dan desa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sidosari, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan mulai dari bulan Juni – bulan November tahun 2025. Data iklim dan hidrologi yang digunakan diunduh dari website: <https://en.climate-data.org/Provinsi> Lampung/Kabupaten Lampung Selatan/Kecamatan Natar. Selanjutnya data iklim dan hidrologi diolah dengan pendekatan perhitungan Neraca Air Umum (NAU). Neraca Air Umum (NAU) merupakan neraca perhitungan untuk mengetahui kebutuhan air suatu lahan pertanian dalam jangka waktu yang relatif lama (bulan) berdasarkan selisih nilai antara Curah Hujan (CH) dengan Evapotranspirasi Potensial (ETP) (Arifin *et. al.*, 2010). Neraca air umum dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$S = CH - ETP \quad (1)$$

Keterangan:

S = Surplus atau defisit air (mm)

CH = Curah hujan bulanan rata-rata (mm)

ETP = Evapotranspirasi potensial (mm)

Jika S positif (+) disebut surplus (kelebihan air) dan jika S negatif (-) disebut defisit (kurang air).

Langkah-langkah untuk menghitung neraca air umum sebagai berikut:

1. Memasukkan data presipitasi terutama Curah Hujan (CH).
2. Memasukkan data evaporasi dan hitung nilai Evapotranspirasi Potensial (ETP), dimana nilai ETP diestimasi dengan rumus $ETP = 0,75 \times E_o$, nilai 0,75 merupakan konstanta rata-rata panci sedangkan E_o adalah besarnya evaporasi di panci kelas A.
3. Menghitung selisih CH-ETP.
4. Menentukan nilai defisit dan surplus dari perhitungan CH-ETP.
5. Nilai surplus ialah selisih CH-ETP positif (+).
6. Nilai defisit ialah selisih CH-ETP negative (-).
7. Menyusun grafik neraca air umum untuk analisis pembahasan.

Jika nilai nilai Evaporasi (E_o) yang bersumber panci kelas A tidak diketahui, maka nilai Evapotranspirasi Potensial (ETP) dihitung dengan Metode Thornwaite. Metode Thornwaite memanfaatkan suhu udara sebagai indeks ketersediaan energi panas untuk berlangsungnya proses Evapotranspirasi (ET) dengan asumsi suhu udara tersebut berkorelasi dengan efek radiasi matahari dan unsur lain yang mengandalkan proses Evapotranspirasi (Badaruddin *et.al.*, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi pengairan direpresentasikan oleh curah hujan, aliran sungai serta debit bendung irigasi. Potensi pengairan dari curah hujan dianalisis berdasarkan data pengamatan stasiun hujan lokasi penelitian. Untuk menggambarkan fluktuasi kebutuhan air pada lahan sawah digunakan model hidrologi Neraca Air Umum (NAU) dengan perhitungan Evapotranspirasi Potensial (ETP) menggunakan pendekatan Metode Thornthwaite. Hasil analisis hidrologi Desa Sidosari, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Analisis Hidrologi dan Klimatologi Desa Sidosari

STA	Bulan	Suhu (°C)	CH (mm)	i	ETP (mm)	CH-ETP (mm)	Surplus (mm)	Defisit (mm)
Pemanggilan	Jan	28.9	262.0	14.3	181.5	80.5	80.5	0
Rajabasa Jaya	Feb	29.1	252.1	14.4	187.8	64.4	64.4	0
Labuha Dalam	Mar	29.6	262.6	14.8	203.1	59.5	59.5	0
Fajar Baru	Apr	29.7	224.7	14.8	205.0	19.7	19.7	0
Muara Putih	Mei	29.6	181.6	14.7	201.7	-20.1	0	-20.1
Sidosari	Juni	29.1	131.0	14.4	185.5	-54.5	0	-54.5
Hajimena	Juli	29.0	116.3	14.3	182.4	-66.1	0	-66.1
	Agus	29.4	96.0	14.6	195.1	-99.1	0	-99.1
	Sep	30.3	86.9	15.3	228.8	-141.9	0	-141.9
	Okt	30.4	146.6	15.4	233.0	-86.4	0	-86.4
	Nov	29.7	217.9	14.8	206.0	11.9	11.9	0
	Des	29.0	295.9	14.3	183.3	112.6	112.6	0
Total		353.7	2273.4	176.1	2393.3	-119.8	348.4	-468.21
Rata-Rata		29.5	189.5	14.7	199.4	-10.0	29.0	-39.0
		I		176.1				
		a		4.892				
Bulan Basah (BB)	6 bulan basah berturut-turut							
Bulan Lembab (BL)	4 bulan lembab berturut-turut							
Bulan Kering (BK)	2 bulan kering berturut-turut							

Sumber: Hasil analisis, 2025

Tabel tersebut menunjukkan bahwa Desa Sidosari memiliki pola iklim dengan curah hujan tahunan sekitar 2.273 mm, evapotranspirasi potensial (ETP) sekitar 2.393 mm, serta distribusi surplus–defisit air yang sangat tidak merata antarbulan, yang kemudian menghasilkan 6 Bulan Basah (BB), 4 Bulan Lembab (BL), dan 2 Bulan Kering (BK) berturut-turut. Data ini penting untuk menentukan kesesuaian iklim bagi padi dan merancang kalender tanam yang adaptif terhadap risiko kekeringan menurut konsep agroklimat Oldeman (Economics *et al.*, 2023).

Pola suhu, curah hujan, dan ETP

Rata-rata suhu bulanan 29,5 °C dengan kisaran sempit (28,9–30,4 °C) menunjukkan iklim tropis panas yang relatif stabil sepanjang tahun sehingga variasi utama musim lebih ditentukan oleh curah hujan dibanding suhu. Curah hujan (CH) bulanan tertinggi terjadi pada Desember (295,9 mm) dan Januari–Maret (>224 mm), sedangkan terendah pada Agustus–September (96,0 dan 86,9 mm), menandai adanya musim hujan jelas di awal dan akhir tahun serta musim kering relatif pada pertengahan tahun. Nilai ETP bulanan berkisar 181,5–233,0 mm dengan rata-rata 199,4 mm, yang menggambarkan kebutuhan air potensial tanaman dan kehilangan air melalui evapotranspirasi yang cukup tinggi dan cenderung konstan akibat radiasi dan suhu tropis yang stabil sesuai teori Thornthwaite–Mather.

Surplus dan defisit air (CH–ETP)

Kolom CH–ETP dan Surplus/Defisit menunjukkan bahwa surplus air terjadi pada Januari–April, November, dan Desember, dengan total surplus tahunan sekitar 348,4 mm; sedangkan defisit terjadi kuat pada Mei–Oktober dengan total defisit sekitar 468,2 mm. Artinya, meskipun secara tahunan curah hujan mendekati ETP, pada musim kemarau (Mei–Oktober) neraca air lahan negatif sehingga tanaman akan kekurangan air jika tidak ditopang irigasi atau cadangan lengas tanah yang cukup. Teori neraca air menjelaskan bahwa pada bulan-bulan defisit, simpanan air tanah yang terisi saat bulan surplus akan terpakai hingga mencapai titik layu permanen; setelah itu, stress air akan mengganggu fotosintesis dan pembentukan malai padi, sehingga berpotensi menurunkan hasil panen (Ramadhan, 2024).

Penetapan BB, BL, BK dan klasifikasi iklim Oldeman

Bagian bawah tabel merangkum bahwa di Desa Sidosari terdapat 6 Bulan Basah (BB) berturut-turut, 4 Bulan Lembab (BL) berturut-turut, dan 2 Bulan Kering (BK) berturut-turut, berdasarkan kriteria Oldeman: BB jika CH > 200 mm, BL jika CH 100–200 mm, dan BK jika CH < 100 mm. Dengan total 6 BB berturut-turut (misalnya Januari–Maret dan November–Desember ditambah satu bulan transisi dengan CH sekitar batas 200

mm), wilayah ini secara agroklimat termasuk tipe utama C (5–6 BB) menurut Oldeman, sedangkan 2 BK berturut-turut menunjukkan subdivisi tipe 2. Secara teoritis, tipe C2 berarti wilayah tersebut sesuai untuk satu kali padi dan satu–dua kali palawija per tahun, dengan catatan penanaman kedua palawija atau padi kedua harus hati-hati agar tidak jatuh pada periode BK ketika $CH < 100$ mm dan defisit air tinggi.

Implikasi terhadap usahatani padi dan agribisnis

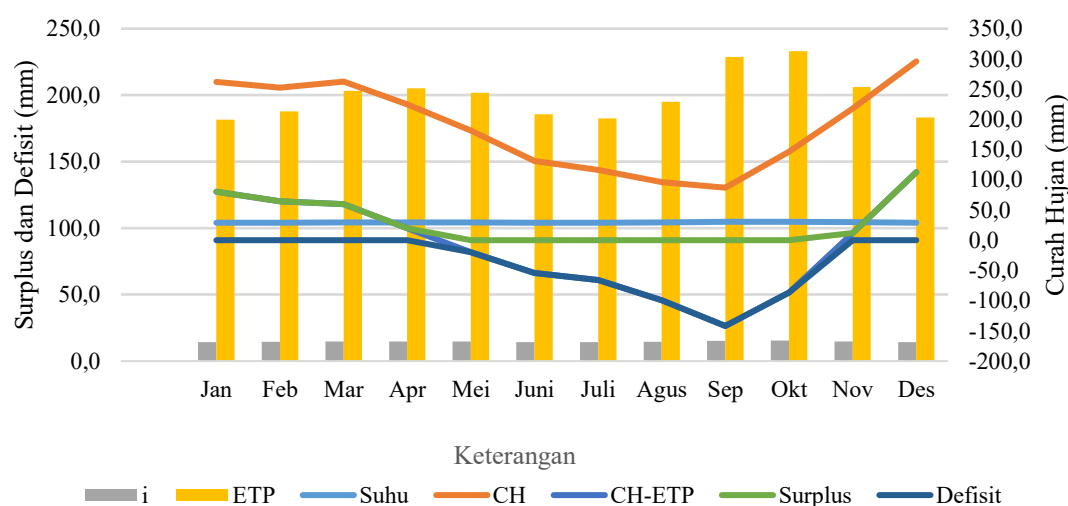
Peluang penentuan kalender tanam padi–palawija; Adanya 6 BB berturut-turut menunjukkan peluang besar untuk menempatkan satu musim tanam padi utama pada periode surplus (misalnya tanam November–Desember, panen Maret) sehingga fase kritis tanaman padi memperoleh pasokan air cukup dari hujan dan irigasi minimal. Sementara itu, 4 BL dan 2 BK berturut-turut menandakan bahwa musim kedua (MT II) lebih berisiko jika tetap menanam padi, sehingga secara agribisnis lebih aman mengkombinasikan padi sekali dan palawija (jagung, kedelai) pada musim kering, sejalan dengan rekomendasi pola tanam untuk tipe iklim C2 Oldeman.

Manajemen air dan risiko produksi; Total defisit air yang lebih besar daripada surplus (–119,8 mm dalam $CH-ETP$ tahunan) mengindikasikan perlunya sistem irigasi dan konservasi air yang baik untuk menjamin keberlanjutan padi, terutama bila petani ingin menambah musim tanam padi kedua. Studi efisiensi ekonomi padi di Lampung Selatan menunjukkan bahwa ketersediaan irigasi dan efisiensi penggunaan air berhubungan positif dengan produktivitas dan pendapatan petani, sehingga investasi pada jaringan irigasi, pemanenan air hujan, dan teknologi penghematan air (misalnya alternate wetting and drying) menjadi faktor kunci peningkatan profit agribisnis (Ari, Yh and Waluyati, 2021).

Perencanaan agribisnis berbasis risiko iklim; Dengan mengetahui pola BB, BL, dan BK, pelaku agribisnis (petani, kelompok tani, koperasi) dapat merencanakan waktu pengadaan benih, pupuk, dan tenaga kerja sesuai musim tanam yang paling menguntungkan, sehingga mengurangi biaya akibat gagal tanam atau tanam ulang karena kekeringan.

Teori manajemen risiko agribisnis (Kamaluddin, 2023), menyatakan bahwa informasi iklim yang baik (seperti hasil analisis hidrologi–klimatologi ini) memungkinkan petani memilih kombinasi komoditas, waktu tanam, dan tingkat input yang mengoptimalkan expected profit pada tingkat risiko yang dapat diterima. Bagi Desa Sidosari, hal ini dapat berarti fokus pada padi beririgasi pada musim hujan, diversifikasi ke palawija dan usaha non-padi pada musim kering, serta memanfaatkan asuransi usaha tani padi untuk melindungi pendapatan ketika terjadi anomali iklim di luar pola normal BB–BL–BK (Haryono *et al.*, 2025).

Neraca Air Umum Desa Sidosari Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Neraca air umum Desa Sidosari
Sumber: Hasil analisis, 2025

Pola curah hujan, ETP, dan suhu

Garis oranye (CH) menunjukkan curah hujan bulanan yang relatif tinggi pada Januari–April, menurun hingga terendah sekitar Agustus–September, kemudian meningkat kembali dan mencapai puncak di akhir tahun (November–Desember). Pola ini menggambarkan musim hujan utama pada awal dan akhir tahun serta musim kering relatif pada pertengahan tahun, konsisten dengan karakter monsun di sebagian besar Sumatra bagian selatan menurut konsep iklim monsun tropis.

Batang kuning (ETP) tampak relatif konstan antarbulan (sekitar 180–220 mm/bulan), menunjukkan bahwa kebutuhan air potensial tanaman dan kehilangan air melalui evapotranspirasi tidak banyak berubah sepanjang

tahun karena radiasi matahari dan suhu di daerah tropis cenderung stabil. Teori Thornthwaite dan Mather menyatakan bahwa di wilayah tropis, variasi ETP antarbulan lebih dipengaruhi oleh perubahan siang–malam dan temperatur yang tidak se-ekstrem lintang tinggi, sehingga fluktuasinya cenderung lebih kecil dibanding curah hujan.

Garis biru muda (suhu) menunjukkan variasi yang sempit (sekitar 26–28 °C), mencerminkan kondisi iklim panas–lembap khas daerah ekuator dengan amplitudo tahunan suhu yang rendah. Hal ini sesuai dengan teori klimatologi tropis yang menyebutkan bahwa di wilayah dekat khatulistiwa, variabilitas suhu musiman kecil, sementara variabilitas curah hujan sangat dominan dalam membedakan musim basah dan kering (Haryono *et al.*, 2025).

Surplus dan defisit neraca air

Garis hijau (surplus) dan biru tua (defisit/CH–ETP negatif) menggambarkan hasil perhitungan neraca air: ketika $CH > ETP$ terjadi surplus, ketika $CH < ETP$ terjadi defisit. Pada bulan-bulan awal tahun (sekitar Januari–Maret) terlihat nilai surplus relatif tinggi, yang menandakan bahwa curah hujan mampu memenuhi dan melampaui kebutuhan air lahan sehingga terjadi pengisian cadangan air tanah dan cocok untuk awal tanam padi. Menurut metode neraca air Thornthwaite–Mather, fase surplus ini penting untuk mengisi simpanan lengas tanah sampai kapasitas lapang, yang kemudian dapat digunakan tanaman pada bulan-bulan berikutnya saat curah hujan menurun.

Mulai April–Mei selisih CH–ETP menurun, dan pada sekitar Juni–September garis biru tua menunjukkan nilai defisit yang makin besar, artinya curah hujan lebih kecil dari ETP dan cadangan air tanah mulai terkuras. Fase defisit ini menggambarkan musim kering agronomis di mana tanaman sangat bergantung pada irigasi dan kapasitas simpanan air tanah, sehingga tanpa suplai irigasi yang memadai risiko cekaman kekeringan pada padi meningkat, sejalan dengan hasil studi yang menunjukkan penurunan produktivitas padi pada periode defisit air yang berkepanjangan.

Implikasi terhadap usahatani padi

Secara operasional, pola neraca air pada gambar menunjukkan bahwa Desa Sidosari memiliki dua kelompok periode utama: **Periode surplus** (kurang lebih Januari–Maret dan kembali meningkat sekitar November–Desember), yang ideal sebagai awal musim tanam padi karena ketersediaan air cukup untuk penggenangan sawah dan fase vegetatif awal. **Periode defisit** (sekitar Juni–September) yang menuntut pengelolaan irigasi lebih ketat, penggunaan varietas padi toleran kekeringan, atau pengalihan ke palawija yang lebih toleran defisit air, sesuai prinsip penyesuaian pola tanam berbasis neraca air dan klasifikasi agroklimat Oldeman.

Menurut teori klasifikasi iklim Oldeman, penentuan bulan basah (BB, $CH > 200$ mm), lembap (BL, 100–200 mm), dan kering (BK, < 100 mm) berasal langsung dari data curah hujan bulanan seperti yang tergambar pada grafik ini, sehingga grafik neraca air menjadi dasar penting untuk menentukan tipe agroklimat (misalnya C1, C2, dan seterusnya) dan merancang pola tanam padi–palawija yang sesuai. Selain itu, literatur agronomi dan irigasi padi menekankan bahwa sinkronisasi antara puncak surplus air dengan fase kritis tanaman (tanam–anakan–primordia malai) dapat meminimalkan risiko gagal panen, sementara fase defisit perlu diantisipasi dengan penjadwalan irigasi, pemupukan berimbang, dan pengelolaan agribisnis yang mengurangi kerugian saat hasil turun. Dengan demikian, grafik neraca air ini memberikan dasar ilmiah untuk merumuskan kalender tanam dan strategi pengelolaan air di usahatani padi Desa Sidosari.

Implikasi terhadap agribisnis di Desa Sidosari

Penyesuaian kalender tanam dan pola tanam berbasis neraca air; Informasi neraca air menunjukkan bahwa penjadwalan tanam sebaiknya mengoptimalkan periode surplus air (awal musim hujan) untuk padi dan menggeser penanaman palawija ke periode menjelang dan selama musim kering agar meminimalkan risiko gagal panen padi. Dalam perspektif agribisnis, pengaturan kalender tanam yang adaptif akan meningkatkan kepastian produksi, menurunkan risiko kerugian, dan memperbaiki profil arus kas petani karena jadwal panen lebih terencana dan sesuai dengan periode harga relatif baik. Teori manajemen usaha tani menegaskan pentingnya perencanaan produksi berdasarkan iklim dan pasar agar kombinasi output, waktu tanam, dan input menghasilkan keuntungan maksimum pada tingkat risiko yang dapat diterima (Kamaluddin, 2023).

Strategi manajemen air dan investasi irigasi mikro; Periode defisit neraca air mengindikasikan perlunya penguatan infrastruktur air di tingkat usaha tani, seperti pengembangan sumur pompa, embung kecil, atau jaringan pompanisasi dan saluran tersier yang efisien untuk mengurangi ketergantungan pada hujan. Studi efisiensi ekonomi usahatani padi di Lampung Selatan menunjukkan bahwa peningkatan efisiensi teknis dan pemanfaatan input air, benih, dan pupuk yang tepat dapat meningkatkan produksi dan pendapatan petani. Teori efisiensi ekonomi (Farrell) menyatakan bahwa petani perlu mencapai kombinasi input yang efisien (teknis dan alokatif)

agar mampu memaksimalkan keuntungan pada tingkat biaya tertentu; dalam konteks ini, pengelolaan air menjadi faktor kunci efisiensi teknis.

Pengelolaan risiko iklim dalam agribisnis; Variasi surplus-defisit air dari tahun ke tahun berarti agribisnis padi di Desa Sidosari menghadapi risiko iklim yang nyata, sehingga perlu strategi mitigasi seperti diversifikasi komoditas (padi-palawija), penggunaan varietas toleran kekeringan, dan partisipasi dalam asuransi usaha tani padi. Literatur agribisnis menekankan bahwa manajemen risiko mencakup strategi *ex-ante* (penyesuaian pola tanam, teknologi, dan input), *interaktif* (penyesuaian pemupukan dan jarak tanam selama musim), dan *ex-post* (tabungan, asuransi, restrukturisasi hutang) untuk menjaga stabilitas pendapatan petani. Teori preferensi risiko petani menunjukkan bahwa banyak petani kecil bersikap risk averse, sehingga ketersediaan informasi iklim dan skema perlindungan risiko akan mendorong keputusan usaha yang lebih berani namun tetap terukur, misalnya menambah luas tanam pada musim dengan probabilitas surplus air yang tinggi (Dilidharmayanti, dkk, 2022).

Penguatan kelembagaan dan layanan informasi iklim-pasar; hasil neraca air perlu diterjemahkan menjadi layanan informasi praktis (kalender tanam rekomendatif, prakiraan ketersediaan air irigasi, dan jadwal pemupukan) yang difasilitasi melalui kelompok tani, penyuluh, dan lembaga agribisnis lokal. Keberhasilan usahatani bukan hanya ditentukan oleh on-farm, tetapi juga oleh subsistem hulu (input, informasi), subsistem hilir (pemasaran, pengolahan), serta kelembagaan penunjang yang menyediakan informasi iklim, teknologi, pembiayaan, dan asuransi. Dengan memanfaatkan data neraca air sebagai dasar perencanaan, kelembagaan agribisnis di Desa Sidosari dapat merancang paket layanan (benih, pupuk, kredit, dan asuransi) yang selaras dengan pola musim sehingga produktivitas dan pendapatan petani menjadi lebih stabil (Augia *et al.*, 2025).

Secara keseluruhan, temuan neraca air menunjukkan bahwa keberhasilan agribisnis padi di Desa Sidosari sangat ditentukan oleh kemampuan mengintegrasikan informasi hidrologi-klimatologi dengan keputusan teknis dan ekonomi usaha tani, mulai dari penentuan kalender dan pola tanam hingga manajemen risiko dan efisiensi input. Pendekatan integratif ini sejalan dengan kecenderungan penelitian agribisnis modern yang memandang risiko iklim dan ketersediaan air sebagai variabel kunci dalam perencanaan produksi, pemasaran, dan keberlanjutan pendapatan petani padi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian memberikan gambaran bahwa panen utama pada Maret-April umumnya memberikan hasil tertinggi karena memanfaatkan periode surplus air, sedangkan musim tanam berikutnya menghadapi risiko kekurangan air dan penurunan produktivitas sehingga luas tanam sering dikurangi atau diganti palawija. Dengan demikian, strategi peningkatan produktivitas dan pendapatan usahatani padi di Desa Sidosari tidak dapat hanya bertumpu pada intensifikasi teknis, tetapi harus mengintegrasikan analisis agribisnis dengan informasi hidrologi-klimatologi melalui penyesuaian kalender tanam, pemilihan kombinasi padi-palawija yang sesuai musim, peningkatan efisiensi dan infrastruktur irigasi, serta penguatan manajemen risiko usaha tani (diversifikasi, asuransi, dan dukungan kelembagaan). Secara keseluruhan, integrasi analisis agribisnis dengan faktor hidrologi-klimatologi memberikan dasar ilmiah dan praktis bagi perencanaan produksi, pembiayaan, dan pemasaran di Desa Sidosari, sehingga usahatani padi dapat lebih adaptif terhadap variabilitas iklim sekaligus lebih menguntungkan dan berkelanjutan bagi petani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Politeknik Negeri Lampung yang telah menyediakan fasilitas dan sumber daya yang memungkinkan penelitian ini dilaksanakan dengan baik. Terimakasih kepada Pusat Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Lampung yang telah memberikan bantuan dalam bentuk dana, akses data, maupun informasi yang sangat mendukung kelancaran penelitian ini. Terimakasih kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan dukungan moral, materi, ide-ide konstruktif, serta kritik yang membangun selama proses penelitian ini.

REFERENCES

- Arifin, Bahri, S., Sulistiono, R., Haryono, D., Suminarti, N, E., Herlina, N., Azizah, N. (2010). Modul Pratikum Klimatologi. Malang: Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya
- Amin, M., Asmara, S. and Ramadhani, J. (2022) 'Jurnal Agricultural Biosystem Engineering Analisis Perencanaan Bangunan Bendung untuk Kebutuhan Air Irigasi di DAS Way Pemerihan Kecamatan Bengkunt Kabupaten Pesisir Barat Analysis of Weir Building Planning for Irrigation Water Needs in Way Pemerihan Watersheed Bengkunt District West Coast Regency'.
- Ari, A., Yh, S. and Waluyati, L.R. (2021) 'Economic Efficiency of Rice in South Lampung Regency', 199(Icsasard), pp. 125–131.
- Augia, R. *et al.* (2025) 'Economic Structure And Economic Shift Analysis Of', 22(2), pp. 274–288.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Luas panen dan produksi padi di Indonesia 2023. BPS-Statistics Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. (2025). Pada 2024, luas panen padi mencapai sekitar 10,05 juta hektare dengan produksi padi sekitar 52,66 juta ton GKG. Berita Resmi Statistik, 3 Februari 2025.
- Badan Pusat Statistik. (2025). Luas panen, produksi, dan produktivitas padi menurut provinsi. BPS-Statistics Indonesia
- Dilidharmayanti, N., Soedarto, T. and Amir, I.T. (no date) 'Risk Management Analysis of Rice Business in Bohar Village , Taman District , Sidoarjo Regency Analysis Of Rice Farming Risk Management In Bohar Village , Taman District , Sidoarjo Regency', pp. 1–6.
- Economics, E. *et al.* (2023) 'Rice Cultivation , Weather Variation , And Irrigation In Indonesia'.
- Haryono, D. *et al.* (2025) 'An investigation into the risk behavior of rice farmers in Lampung , Indonesia', 8(3), pp. 1085–1092. Available at: <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i3.6756>.
- Kamaluddin, A. (2023) 'The Role of Rice Cultivation Techniques , Farm Management and Natural Resources on Agricultural Development in Indonesia : Moderating Role of Government Support', 25(2), pp. 23–31.
- Maret, P. (2025) 'Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia (Hasil KSA Amatan', (41).
- Naylor, R.L. *et al.* (2007) 'Assessing risks of climate variability and climate change for Indonesian rice agriculture', 104(19). Available at: <https://doi.org/10.1073/pnas.0701825104>.
- Ramadhan, N. (2024) 'ARTICLE REVIEW: The Influence Of Climate Change On Rice Production And Cultivation Patterns In Indonesia', 6(1).
- Saputra, M.F. *et al.* (2021) 'Jurnal Ilmu Ilmu Agribisnis : Journal of Agribusiness Science , 9 (1), Februari 2021 Jurnal Ilmu Ilmu Agribisnis : Journal of Agribusiness Science , 9 (1), Februari 2021', 9(7), pp. 169–176.
- Science, E. (2022) 'About TREPSEA 2021'. Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1027/1/011001>.
- Winarno, G.D., Harianto, S.P., Santoso, R., (2019). Klimatologi Pertanian. Bandar Lampung: Pustaka Media.