

Korelasi Curah Hujan dan Kebutuhan Air Jagung (*Zea mays* L.) untuk Optimasi Musim Tanam di Sentani, Papua

Nefa Putri Adhani¹ dan Nurwindah Pujilestari²

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

²Balai Perakitan dan Pengujian Agroklimat dan Hidrologi Pertanian

²Jl. Talan Tentara Pelajar No.1A, Ciwaringin, Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat 16111

Email: n_pujilestari@yahoo.com

ABSTRAK

Sentani, Kabupaten Jayapura, Papua, memiliki potensi besar untuk pengembangan jagung (*Zea mays* L.), namun keterbatasan informasi mengenai curah hujan dan kebutuhan air tanaman membuat pengelolaan irigasi belum optimal. Kajian ini bertujuan menganalisis hubungan antara curah hujan dan kebutuhan air jagung agar dapat membantu petani menentukan waktu tanam yang lebih tepat. Data curah hujan selama 10 tahun (2016–2025) diperoleh dari MERRA-2/ NASA POWER, sementara kebutuhan air dihitung menggunakan metode SNI 9292:2024 dan penentuan musim tanam mengacu pada sistem Siap Tanam 2.0. Hasil analisis menunjukkan bahwa meskipun wilayah ini memiliki curah hujan yang cukup tinggi dengan tipe iklim D1, hubungan antara curah hujan dan kebutuhan air tanaman tergolong lemah sehingga curah hujan tidak selalu dapat dijadikan satu-satunya acuan. Dari tiga musim tanam yang dikaji, periode Oktober–Desember direkomendasikan sebagai waktu tanam terbaik karena kebutuhan airnya lebih rendah dan risiko kekurangan air lebih kecil sehingga dapat menjadi panduan praktis bagi petani dalam mengelola irigasi secara lebih efisien.

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditas pangan strategis yang tidak hanya berperan sebagai penopang ketahanan pangan, namun berpotensi mengurangi ketergantungan terhadap impor (Kementerian Pertanian, 2023). Dalam konteks wilayah Sentani, Kabupaten Jayapura, Papua, potensi pengembangan jagung cukup besar, namun belum dimanfaatkan secara optimal. Keterbatasan informasi yang mengaitkan curah hujan dengan kebutuhan air tanaman jagung di Sentani menjadi kendala dalam penyusunan strategi budi daya yang tepat. Oleh karena itu, kajian ini penting dilakukan untuk mendukung perencanaan irigasi dan penentuan musim tanam yang lebih akurat dan berbasis data.

Pemanfaatan data iklim seperti MERRA-2/NASA POWER (2025) menjadi alternatif penting untuk mendukung perencanaan irigasi dan penentuan waktu tanam yang lebih tepat (Funk *et al.*, 2015).

Studi dilakukan bertujuan untuk: 1) menganalisis karakteristik curah hujan Sentani 2016–2025; 2) menghitung kebutuhan air irigasi jagung per fase untuk tiga musim tanam menggunakan SNI 9292:2024; 3) mengkaji korelasi curah hujan dengan evapotranspirasi; dan 4) merekomendasikan jadwal tanam optimal.

Kondisi Wilayah

1. Lokasi dan Lahan Potensial

Sentani terletak pada 2°34'12.0"S 140°28'48.0"E, elevasi rata-rata

151,6 mdpl berdasarkan data MERRA-2/NASA POWER (2025). Wilayah ini berbatasan langsung dengan Danau Sentani yang merupakan danau terbesar di Papua dengan luas sekitar 9.360 hektare (ha). Keberadaan danau menjadi potensi sumber air irigasi yang signifikan bagi kawasan pertanian di sekitarnya. Berdasarkan Peta Lokasi Potensial Pengembangan Jagung (Gambar 1), areal kebun dan sawah terkonsentrasi di beberapa desa, antara lain Sentani Kota, Sereh, Dobonsolo, dan Yahim yang merupakan kawasan prioritas pengembangan irigasi jagung.

2. Kemiringan Lereng

Wilayah selatan–tengah didominasi lereng datar (0–8°) yang sangat sesuai untuk irigasi. Bagian utara

memiliki lereng sangat curam (40–100°) yang tidak layak untuk pertanian irigasi mekanis. Distribusi kemiringan lereng di wilayah kajian disajikan pada Gambar 2.

3. Jenis Tanah

Sentani didominasi dua jenis tanah: Rendzinas (E) di bagian utara dengan kapasitas air baik dan Eutric Fluvisols (Je) di selatan–tengah yang cocok untuk jagung lahan kering (Gambar 3). Parameter tanah pada wilayah tersebut yakni $KL = 0,324$; $TLP = 0,193$; dan $p = 0,5$ (FAO and UNESCO, 2007). Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah memiliki potensi ketersediaan air yang cukup mendukung pertumbuhan tanaman, meskipun tetap memerlukan pengelolaan irigasi yang tepat agar produktivitas dapat optimal.

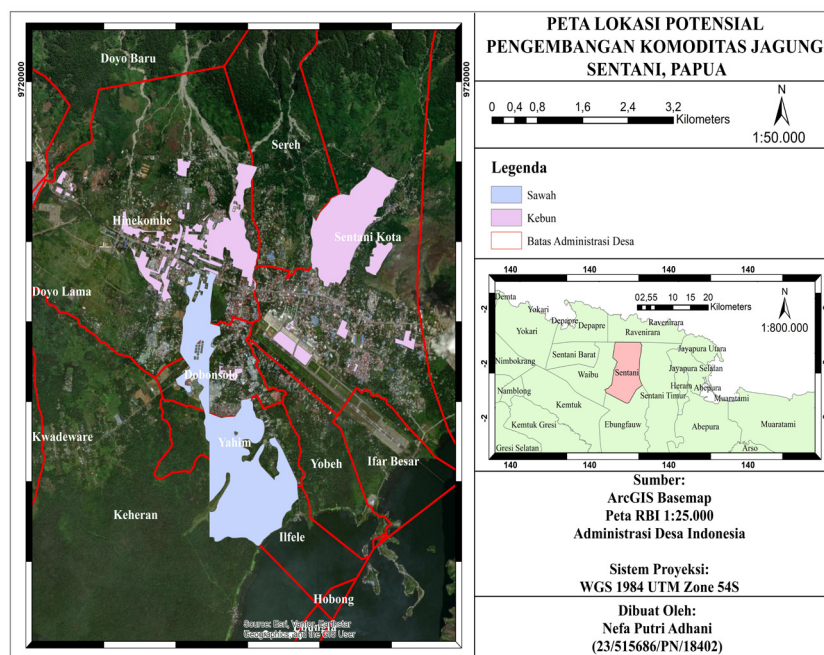
4. Tutupan Lahan

Tutupan lahan didominasi hutan rimba di utara dan tegalan/ladang di tengah–selatan (Gambar 4). Areal tegalan dan perkebunan di kawasan datar merupakan zona potensial pengembangan jagung beririgasi dengan luasan 1498 Ha. Proporsi luas tutupan lahan di Kabupaten Sentani sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5.

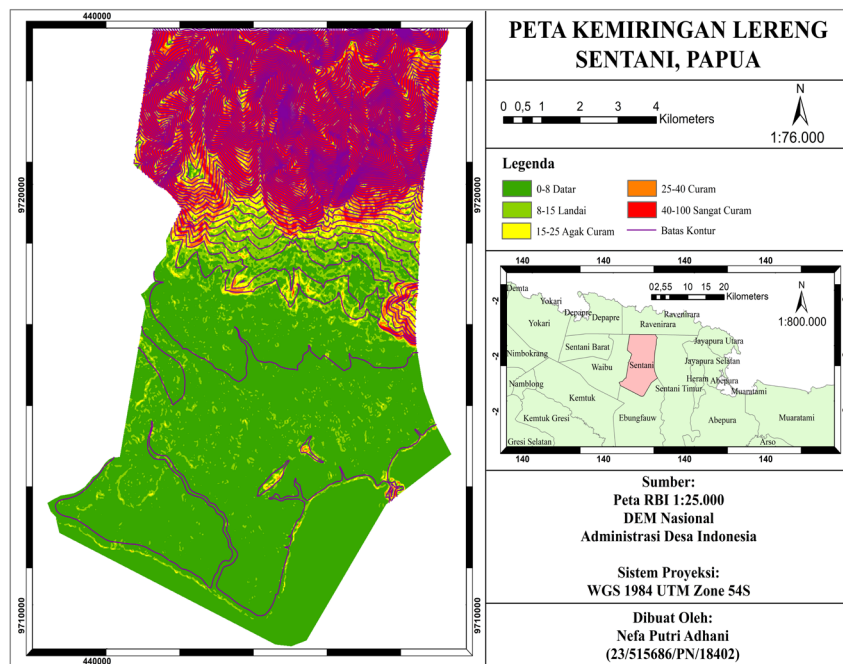
Tahapan Kajian

1. Pengumpulan Data

Studi ini memanfaatkan data sekunder berupa data iklim bulanan periode 10 tahun (2016–2025). Data berasal dari basis data klimatologi MERRA-2/ NASA POWER (2025) pada titik koordinat $2^{\circ}34'12.0''S$ $140^{\circ}28'48.0''E$. Parameter yang dianalisis meliputi total curah hujan bulanan serta Nilai Evapotranspirasi Acuan (ET_o) yang didapatkan menggunakan pedoman SNI 7745:2012.



Gambar 1. Peta Lokasi Potensial Pengembangan Jagung, Sentani

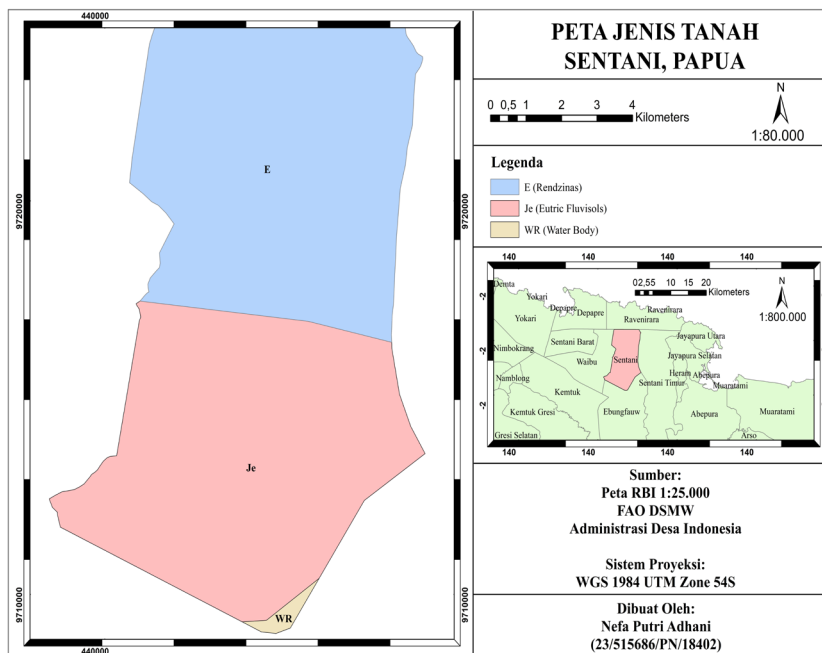


Gambar 2. Peta Kemiringan Lereng Sentani

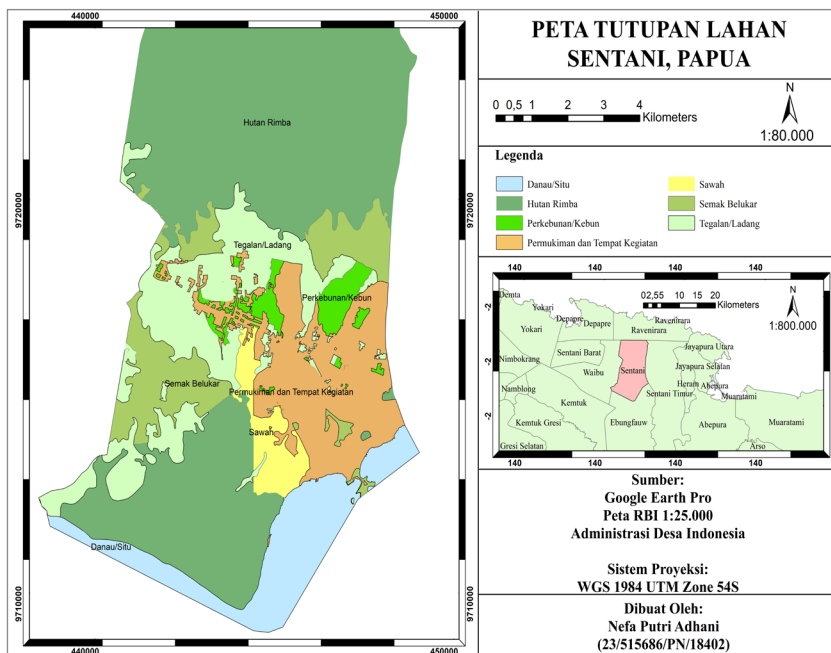
2. Analisis Iklim dan Curah Hujan Efektif

Tipe iklim wilayah Sentani ditentukan dengan metode Oldeman (1980), dengan cara mengklasifikasikan iklim berdasarkan banyaknya jumlah bulan basah (curah hujan > 200 mm/bulan) dan bulan kering (curah hujan < 100 mm/bulan) pada satu tahun yang terjadi secara

berurutan. Curah hujan efektif (CH_e), merupakan bagian curah hujan yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tanaman, Perhitungan dapat dilakukan dengan pendekatan USDA-SCS sebesar 80% dari total curah hujan bulanan ($CH_e = 0,8 \times CH$) (USDA, 1993). Pendekatan ini digunakan untuk melihat ketersediaan air selama proses pertumbuhan tanaman.



Gambar 3. Peta Jenis Tanah Sentani



Gambar 4. Peta Tutupan Lahan Sentani

Kategori Tutupan Lahan	Warna Peta	Proporsi (%)	Deskripsi Fungsi
Hutan Rimba		38%	Kawasan perlindungan air & keanekaragaman hayati.
Semak Belukar		22%	Area vegetasi sekunder & cadangan lahan.
Permukiman & Kegiatan		14%	Pusat huni, bisnis, dan layanan publik.
Tegalan / Ladang		12%	Aktivitas pertanian lahan kering lokal.
Danau / Situ		7%	Badan air & identitas ekologis wilayah.
Perkebunan / Kebun		5%	Komoditas pertanian jangka panjang.
Sawah		2%	Produksi tanaman pangan basah.

Gambar 5. Distribusi Tutupan Lahan di Kabupaten Sentani

3. Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman

Kebutuhan air tanaman dihitung per musim tanam, dengan periode per musim ditentukan melalui aplikasi Siap Tanam 2.0 (BRMP Kementerian Pertanian, 2025). Kebutuhan jagung ditentukan berdasarkan metode perhitungan kebutuhan air pada lahan kering sesuai SNI 9292:2024 (Badan Standardisasi Nasional, 2024).

4. Analisis Korelasi Curah Hujan dan Evapotranspirasi Acuan (ET_o)

Hubungan antara curah hujan dan kehilangan air ke atmosfer dianalisis menggunakan korelasi linier melalui Koefisien Korelasi Pearson (r). Analisis ini menggunakan rata-rata curah hujan bulanan sebagai variabel independen dan rata-rata ET_o bulanan sebagai variabel dependen. Hasilnya digunakan untuk mengevaluasi pengaruh pola distribusi curah hujan tahunan terhadap perubahan kebutuhan air irigasi jagung pada berbagai alternatif musim tanam.

PEMBAHASAN

Curah Hujan dan Klasifikasi Iklim

Rata-rata curah hujan bulanan selama periode 2016–2025 menunjukkan bahwa tidak terdapat bulan kering ($CH < 100$ mm) yang terjadi secara konsisten (Tabel 1). Pada wilayah Sentani hampir tidak ditemukan bulan dengan curah hujan rendah secara konsisten. Berdasarkan klasifikasi Oldeman, kondisi ini termasuk tipe iklim D1 yaitu memiliki 4 bulan basah berturut-turut tanpa periode kering yang jelas.

Variabilitas curah hujan antartahun cukup besar dengan nilai ekstrem tertinggi pada bulan Juni 2020 sebesar 548,44 mm dan bulan Maret 2019 sebesar 476,67 mm

Tabel 1. Curah Hujan Bulanan Rata-rata Sentani 2016–2025

Bulan	CH Rata ² (mm)	CHe (mm)	ETo (mm/bln)	Surplus/Defisit	Ket.
Jan	209,19	167,36	105,5	+61,86	BB
Feb	240,17	192,13	102,5	+89,63	BB
Mar	237,81	190,24	125,4	+64,84	BB
Apr	249,32	199,45	124,1	+75,35	BB
Mei	163,80	131,04	126,0	+5,04	BL
Jun	201,91	161,53	123,6	+37,93	BB
Jul	170,75	136,60	123,6	+13,00	BL
Agt	133,19	106,55	126,2	-19,65	BL
Sep	166,04	132,83	119,9	+12,93	BL
Okt	187,62	150,09	117,2	+32,89	BL
Nov	198,95	159,16	101,8	+57,36	BL
Des	223,17	178,53	99,7	+78,83	BB

Ket: BB = Bulan Basah (≥ 200 mm); BL = Bulan Lembab (100–200 mm); CHe = $0,8 \times CH$; r Pearson (CH vs ETo) = -0,36

Tabel 2. Kebutuhan Irigasi Neto Jagung per Fase dan Musim Tanam – Sentani

Musim Tanam	Fase	Hr	ETc	RAW	IrV	IrD	IrTf (mm)
MT 1	Inisiasi	20	1,08	26,2	25	1,05	21,0
Feb–Jun	Vegetatif	30	4,48	45,85	11	4,17	125,1
	Pembungaan	30	4,71	58,95	13	4,53	135,9
	Pemasakan	10	2,46	78,6	32	2,46	24,6
	ΣIRT MT1	90	–	–	–	–	306,6
MT 2	Inisiasi	20	1,23	26,2	22	1,19	23,8
Jun–Agt	Vegetatif	30	4,60	45,85	10	4,58	137,4
	Pembungaan	30	4,71	58,95	13	4,53	135,9
	Pemasakan	10	2,40	78,6	33	2,38	23,8
	ΣIRT MT2	90	–	–	–	–	320,9
MT 3	Inisiasi	20	1,14	26,2	23	1,14	22,8
Okt–Des	Vegetatif	30	4,02	45,85	12	3,82	114,6
	Pembungaan	30	3,68	58,95	17	3,47	104,1
	Pemasakan	10	1,92	78,6	41	1,92	19,2
	ΣIRT MT3	90	–	–	–	–	260,7

Ket: ETc & IrD dalam mm/hari; RAW & IrTf dalam mm; IrV = interval irigasi (hari); ΣIRT = total 1 musim tanam

yang dipengaruhi oleh fenomena iklim global seperti ENSO (Aldrian & Susanto, 2003).

Kebutuhan Air Tanaman Jagung

Hasil perhitungan kebutuhan irigasi neto (IrTf) dan total per musim tanam (ΣIRT) disajikan pada Tabel 2. Musim tanam kedua (Juni–Agustus) membutuhkan air paling tinggi, sedangkan musim tanam ketiga (Oktober–Desember) membutuhkan air paling rendah. Fase pembungaan menyumbang proporsi ΣIRT terbesar

di setiap musim tanam (39–44%), dan merupakan fase *most critical* (Allen *et al.*, 1998).

Tingginya kebutuhan air fase pembungaan terlihat dari nilai IrTf mencapai 135,9 mm pada musim tanam pertama dan kedua. Oleh karena itu, penjadwalan irigasi presisi sangat krusial pada tahap ini guna mencegah risiko penurunan hasil akibat defisit air. Pemanfaatan sumber air alternatif menjadi sangat penting untuk memastikan stabilitas pasokan air, terutama ketika curah hujan tidak mencukupi.

Analisis Korelasi Curah Hujan dan Evapotranspirasi Acuan (ETo)

Koefisien Korelasi Pearson antara CH bulanan rata-rata dan ETo bulanan adalah $r = -0,39$ (korelasi negatif lemah). Artinya, peningkatan curah hujan tidak selalu diikuti dengan penurunan kebutuhan air tanaman secara signifikan. Kondisi ini terjadi karena wilayah Sentani memiliki curah hujan relatif merata sepanjang tahun sehingga variasi ETo lebih dipengaruhi oleh radiasi matahari dan suhu daripada ketersediaan uap air. Agustus menjadi satu-satunya bulan dengan defisit CHe terhadap ETo (-19,65 mm). Situasi ini dapat berpotensi menimbulkan kekurangan air, terutama jika bertepatan dengan fase kritis seperti pembungaan. Oleh karena itu, pada periode ini sebaiknya dihindari sebagai waktu utama pertumbuhan tanaman.

Fenomena korelasi iklim ini dapat dijabarkan lebih lanjut melalui beberapa aspek berikut:

1. Karakteristik Hubungan Negatif Lemah: secara umum, korelasi negatif menunjukkan bahwa peningkatan curah hujan cenderung diikuti oleh penurunan evapotranspirasi, yang biasanya terjadi karena meningkatnya tutupan awan sehingga radiasi matahari berkurang. Namun, di Sentani nilai korelasi yang diperoleh ($r = -0,39$) tergolong lemah jika dibandingkan dengan wilayah lain di Indonesia yang memiliki perbedaan musim kemarau dan penghujan yang sangat tegas, di mana hubungan negatifnya umumnya jauh lebih kuat ($r < -0,70$).
2. Pengaruh Tipe Iklim Ekuatorial: lemahnya hubungan tersebut mencerminkan karakter wilayah Sentani sebagai daerah beriklim ekuatorial basah tipe D1 (Oldeman), dengan distribusi curah hujan yang relatif merata

sepanjang tahun. Kondisi ini juga menyebabkan ketersediaan air jarang mengalami kekurangan ekstrem, sehingga variasi evapotranspirasi lebih dipengaruhi oleh faktor radiasi matahari dan suhu udara dibandingkan faktor curah hujan.

3. Anomali Defisit Air di bulan Agustus: meskipun hujan terjadi sepanjang tahun, pengamatan pada bulan Agustus menunjukkan kondisi yang berbeda. Pada periode tersebut, curah hujan berada pada titik relatif rendah, sementara evapotranspirasi cukup tinggi, sehingga menyebabkan defisit air yang menjadikan bulan Agustus sebagai periode paling rentan akan kekurangan air dalam satu tahun.
4. Implikasi terhadap Manajemen Pola Tanam: kondisi tersebut berdampak langsung pada strategi penentuan waktu tanam jagung. Fase pembungaan jagung merupakan tahap yang paling membutuhkan air dan sensitif terhadap kekurangan air, sehingga perlu menghindari penanaman pada periode bulan Agustus. Oleh karena itu, penjadwalan waktu tanam harus dirancang secara tepat agar fase kritis tersebut tidak bertepatan dengan kondisi defisit air, sehingga risiko penurunan hasil pun dapat ditekan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis korelasi antara curah hujan dan kebutuhan air tanaman jagung di Distrik Sentani, Papua, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan waktu tanam dan ketersediaan air menjadi faktor kunci dalam mendukung keberhasilan budi daya jagung. Waktu tanam yang paling direkomendasikan

adalah Musim Tanam 3 (Oktober–Desember), karena pada periode ini kebutuhan tambahan air relatif paling rendah sehingga lebih efisien dari sisi irigasi.

Penentuan waktu tanam perlu diatur secara cermat agar fase pembungaan jagung yang merupakan fase paling kritis terhadap kekurangan air, tidak terjadi pada bulan Agustus, karena pada bulan tersebut terjadi kondisi anomali berupa defisit air akibat curah hujan yang rendah sementara tingkat penguapan tetap tinggi.

Pengembangan wilayah, budi daya jagung sebaiknya difokuskan pada lahan yang memiliki topografi datar seperti di wilayah selatan-tengah Sentani, meliputi daerah Desa Sentani Kota, Sereh, Dobonsolo, dan Yahim, dimana wilayah ini memiliki kondisi tanah yang sesuai untuk pertanian jagung lahan kering. Perencanaan manajemen irigasi oleh petani dengan mempertimbangkan kebutuhan air tanaman jagung, khususnya pada fase akhir pertumbuhan tanaman perlu dilakukan, untuk memastikan kebutuhan air tetap terpenuhi sehingga produktivitas dapat dipertahankan. Mengingat hubungan antara curah hujan dan kebutuhan air tergolong lemah, maka pemenuhan air tidak hanya mengandalkan hujan, sehingga pemanfaatan sumber air seperti Danau Sentani menjadi penting, terutama pada kondisi cuaca yang tidak menentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E., & Susanto, R. D. (2003). Identification of three dominant rainfall regions within Indonesia and their relationship to sea surface temperature. *Int. J. Climatology*, 23(12), 1435–1452.
- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). *Crop*

evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. *FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56*. Rome: FAO.

Badan Standardisasi Nasional. (2024). *SNI 9292:2024 – Penghitungan Kebutuhan Air Tanaman di Lahan Kering*. Jakarta: BSN.

BRMP Kementerian Pertanian. (2025). *Siap Tanam 2.0: Sistem Informasi Adaptif untuk Perencanaan Tanam*. [online] <https://siaptanam.brmpkementan.id/katam>

Food and Agriculture Organization (FAO) & United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2007). *Soil Map of the World*. FAO.

Funk, C., Peterson, P., Landsfeld, M., Pedreros, D., Verdin, J., Shukla, S., Husak, G., Rowland, J., Harrison, L., Hoell, A., & Michaelsen, J. (2015). The climate hazards infrared precipitation with stations - A new environmental record for monitoring extremes. *Scientific Data*, 2, 150066.

Kementerian Pertanian RI. (2023). *Statistik Pertanian 2023*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian.

MERRA-2/NASA POWER.(2025). *POWER Source Native Resolution Daily/Monthly Data*. NASA Langley Research Center.

Oldeman, L. R., Las, I., & Muladi, M. (1980). *The agroclimatic maps of Kalimantan, Maluku, Irian Jaya and Bali, West and East Nusa Tenggara*. CRIA Contributions, Bogor.

USDA Soil Conservation Service. (1993). *Irrigation Water Requirements. Technical Release No. 21 (revised)*. Washington DC: USDA.