

Evaluasi Kesuburan Tanah Sawah Irigasi dan Tanah Sawah Tadah Hujan Terhadap Produktivitas Tanaman Padi

Evaluation of the Fertility of Irrigated Paddy Fields and Rainfed Paddy Fields on the Productivity of Rice Plants

Budy Frasetya Taufik Qurrohman^{1*}, Muhamad Ziyad¹, Mohammad Zinedine Maulidan Rustian¹, Enjang Muhammad¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati
Jalan A.H. Nasution No. 105 Cipadung, Cibiru, Kota Bandung 40614

*Email korespondensi: budyfrasetya@uinsgd.ac.id

ABSTRACT

Evaluation of paddy soil fertility plays an important role in increasing fertilizer efficiency and increasing crop yields. The availability of soil fertility evaluation data is relatively limited. The research aimed to determine the fertility of irrigated and rainfed paddy soil and its effect on rice plant productivity. This research used two methods, namely the survey method in the first stage of the study and the experimental method in the second stage of the study. The parameters observed in the first stage of the research were pH, C-organic, K, P₂₀₅ and total N. The parameters of the second stage of the research were plant height, number of tillers and dry grain. The data from the first and second stages of observations were then analyzed using the T-test at the 5% level. The results showed that the chemical properties of irrigated and rainfed paddy soils were not significantly different. The response of rice plants to variations in the chemical properties of rainfed and irrigated paddy soils showed differences in the parameters of plant height, while the number of tillers and dry grain harvests was not significantly different.

Keywords: Landform, paddy soil, parent material, phosphorus, productivity

ABSTRAK

Evaluasi kesuburan tanah sawah memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi pupuk dan peningkatan hasil panen. Ketersediaan data hasil evaluasi kesuburan tanah realtif terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesuburan tanah sawah irigasi dan tadah hujan serta pengaruhnya terhadap produktivitas tanaman padi. Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode survei pada penelitian tahap pertama dan metode percobaan pada penelitian tahap kedua. Parameter yang diamati pada penelitian tahap satu yaitu pH, C-organik, K, P₂₀₅ dan N total. Parameter penelitian tahap dua yaitu tinggi tanaman, jumlah anakan dan gabah kering panen. Data hasil pengamatan tahap satu dan tahap dua kemudian dianalisis menggunakan uji T pada taraf 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa sifat-sifat kimia tanah sawah irigasi dan tanah sawah tadah hujan tidak nyata perbedaannya. Respons tanaman padi terhadap variasi sifat kimia tanah sawah tadah hujan dan tanah sawah irigasi menunjukkan perbedaan pada parameter tinggi tanaman sedangkan pada jumlah anakan dan gabah kering panen tidak nyata perbedaannya.

Kata kunci: Bahan induk, bentuk lahan, produktivitas, posfor, tanah sawah

PENDAHULUAN

Tanaman padi di Indonesia merupakan komoditas strategis yang membutuhkan perhatian khusus karena berperan penting terhadap ketahanan pangan, stabilitas ekonomi dan politik (Nasution *et al.*, 2023). Wilayah penyumbang produksi beras nasional salah satunya berasal dari Provinsi Jawa Barat, tiga besar kabupaten penyumbang produksi beras berasal dari kabupaten Indramayu, Karawang dan Subang. Lahan sawah di kabupaten Indramayu dan Karawang didominasi oleh lahan sawah yang terletak pada ketinggian kurang dari 100 m diatas permukaan laut sedangkan Kabupaten Subang secara geografis memiliki lahan sawah yang berada di dataran tinggi sampai rendah. Berdasarkan data BPS Kabupaten Subang (2021) tanah sawah yang berada di dataran rendah memiliki rata-rata produktivitas diatas 7 t ha⁻¹ sedangkan yang berada di dataran tinggi produktivitasnya kurang dari 7 t ha⁻¹. Lahan sawah yang terletak di dataran rendah sebagian besar merupakan tanah sawah beririgasi dan tanah sawah yang terletak di dataran tinggi merupakan lahan sawah tadah hujan.

Variasi sistem irigasi dipengaruhi oleh intensitas curah hujan di masing-masing wilayah. Berdasarkan data Departemen Geofisika dan Meterologi FMIPA IPB (2016) intensitas curah hujan di Kabupaten Subang termasuk kategori sedang untuk Subang bagian utara dan Subang bagian selatan termasuk kategori tinggi. Intensitas hujan yang tinggi berperan terhadap menurunnya kesuburan alami tanah akibat erosi pada tanah yang berada pada wilayah yang lebih tinggi dan akumulasi sedimen pada tanah yang berada di wilayah yang lebih rendah. Tanah sawah yang terletak di posisi landform berbeda berdasarkan hasil penelitian Qurrohman *et al.* (2024) menunjukkan adanya perbedaan secara nyata sifat-sifat kimia tanah antara tanah yang berada di dataran tinggi dengan tanah yang berada di bawahnya.

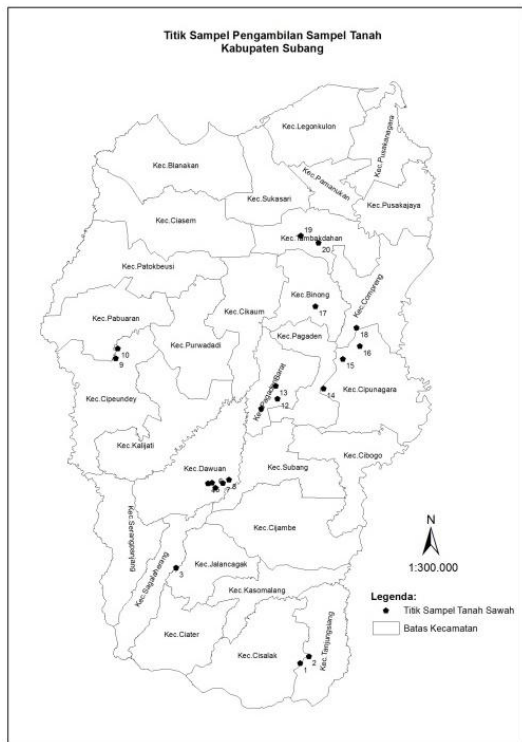
Kesuburan tanah merupakan faktor penting untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi. Hasil penelitian GAO *et al.* (2023) menunjukkan bahwa pemupukan dapat meningkatkan kesuburan tanah dan hasil panen. Pada tingkat petani kesadaran penggunaan pupuk untuk meningkatkan produktivitas tanaman cukup tinggi sehingga kebutuhan pupuk dari tahun ke tahun terus meningkat. Pemupukan yang dilakukan secara intensif akan menghasilkan residu pada setiap akhir musim tanam. Residu pupuk dapat menyebabkan ketersediaan unsur hara tidak seimbang sehingga berdampak pada kekurangan maupun kelebihan unsur tertentu.

Kesuburan tanah pada lahan budidaya bersifat dinamis dipengaruhi oleh pemberian pupuk pada saat proses budidaya, namun pengukuran kesuburan tanah perlu dilakukan untuk mengetahui kesuburan tanah aktual, kendala dan rencana perbaikannya (Rosariastuti *et al.*, 2012). Pengukuran ketersediaan hara tanah sawah secara periodik masih jarang dilakukan karena keterbatasan sumberdaya baik dari aspek teknis maupun ekonomis. Informasi ketersediaan unsur hara tanah dibutuhkan untuk memperhitungkan dosis pupuk agar tanaman mendapatkan unsur hara secara seimbang. Pemberian pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman berdampak positif terhadap peningkatan produktivitas dan efisiensi penggunaan pupuk. Seiring dengan berkembangnya teknologi ketersediaan data kesuburan tanah dalam bentuk peta baik secara digital maupun dalam bentuk cetak dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun rencana pemupukan (Qurrohman *et al.*, 2022).

Perbedaan produktivitas tanaman padi antara tanah sawah beririgasi dan tadah hujan memerlukan kajian lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesuburan tanah sawah irigasi dan tanah sawah tadah hujan serta pengaruhnya terhadap produktivitas tanaman padi.

METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan April – September 2024 di dua lokasi berbeda, yaitu lahan sawah yang berada di Kabupaten Subang dan kebun percobaan Jurusan Agroteknologi. Penelitian tahap pertama yaitu pengambilan sampel tanah sawah sebanyak 20 titik yang tersebar di beberapa kecamatan di Kabupaten Subang (Gambar 1).



Gambar 1. Titik Lokasi Survei Pengambilan Sampel Tanah

Penentuan titik lokasi pengambilan sampel dilakukan secara *purposive* berdasarkan peta kerja yang telah disusun sebelumnya. Peta kerja dibuat berdasarkan peta tematik tanah sawah, ketinggian tempat, peta administratif dan saluran irigasi.

Alat dan bahan yang digunakan selama proses penelitian tahap pertama yaitu GPS, sendok tanah, papan penanda, alat tulis dan kamera. Bahan-bahan yang digunakan yaitu plastik sampel tanah, karung dan kertas label. Sampel tanah yang sudah diambil disetiap lokasi yang telah ditentukan kemudian dianalisis sifat-

sifat kimia tanahnya sisanya sebanyak 15 kg digunakan sebagai media tanam untuk penelitian tahap berikutnya. Sampel tanah kemudian dianalisis di Balai Standarisasi Intrument Pertanian Tanaman Sayuran. Sifat kimia yang dianalisis sebagai berikut: pH tanah, C-organik, K tersedia, P total.

Tahap kedua penelitian ini yaitu penanaman yang dilaksanakan untuk mengetahui respons tanaman padi terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah dari masing-masing lokasi. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian tahap dua yaitu: ember, mistar, kamera digital, cangkul, sendok tanah dan timbangan digital. Bahan-bahan yang digunakan yaitu: benih padi varietas Ciherang, urea, sp-36 dan pupuk NPK.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian tahap dua yaitu metode penelitian percobaan. Metode ini untuk menguji apakah terdapat perbedaan pertumbuhan tanaman padi pada tanah sawah yang berasal dari sawah tadah hujan dan sawah irigasi. Masing-masing perlakuan terdiri dari 20 unit sehingga total unit percobaan terdapat 40 unit. Penataan letak masing-masing ember dilakukan secara acak. Parameter yang diamati pada penelitian tahap dua yaitu tinggi tanaman umur 49 hari setelah tanam (HST), jumlah anakan (49 HST) dan gabah kering panen. Data hasil pengamatan kemudian dianalisis menggunakan uji T pada taraf 5% untuk menguji apakah terdapat perbedaan pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Proses analisis data menggunakan aplikasi SmartstatXL V.3.6.5.3.

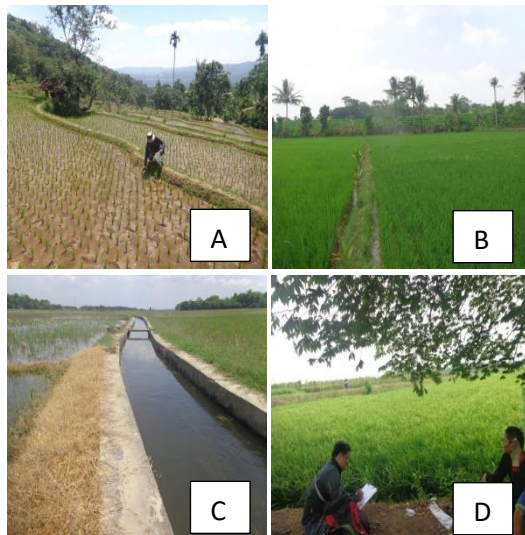
Proses penanaman padi dimulai dengan menyiapkan membersihkan lokasi penelitian dari rumput dan memberi pagar pembatas untuk menjaga keamanan selama proses penelitian, bersamaan dengan proses persiapan lokasi penelitian juga dilakukan penyemaian. Selanjutnya menyiapkan ember dengan kapasitas 10 liter sebanyak 40 buah kemudian diisi dengan tanah sawah seberat 7,5 kg. Proses pindah tanam dilakukan setelah bibit padi

berumur 4 minggu setelah semai. Pemberian pupuk dilakukan dua kali yaitu pada umur 7 HST masing masing diberi 1 gram urea setiap embarnya dan pada umur 21 HST diberi pupuk NPK 1 gram setiap embarnya. Proses pemeliharaan seperti penyiangan gulma, pemantauan hama dan penyakit, penyiraman dilakukan sampai tanaman keluar malai pada umur 110 HST penyiraman dihentikan dan pada umur 120 HST tanaman padi dipanen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Wilayah Penelitian

Berdasarkan peta tanah skala semi 1:50.000 dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2017) tanah sawah irigasi di Kabupaten Subang didominasi bahan induk endapan liat, tuf dan breksi andesit. Variasi bahan induk lebih banyak ditemukan di tanah sawah tadah hujan yaitu endapan liat dan pasir, batu liat dan batu pasir, breksi, lahar dan tuf andesit, tuf andesit, tuf andesit-basal, tuf dan breksi andesit (Tabel 1).



Gambar 2. Foto kondisi tanah sawah pada saat survei. (2A lokasi sampel 1, Kec. Cisalak) dan 2B lokasi sampel 5, Kec. Dawuan) merupakan tanah sawah tadah hujan. (2C lokasi sampel 15, Kec. Cipunagara dan 2D lokasi sampel 17, Kec. Binong) merupakan tanah sawah irigasi.

Bentuk *landform* (Gambar 2) lokasi tanah sawah irigasi yaitu: dataran alluvial, dataran fluvio marin dan sebagian dataran vulkan tua. Tanah sawah tadah hujan memiliki variasi *landform* yang lebih banyak yaitu: dataran vulkan tua, kaki vulkan, kipas koluvial, kipas vulkan bagian bawah, perbukitan tektonik dan perbukitan volkan tua. Relief tanah sawah irigasi didominasi agak datar sampai begelombang sedangkan di tanah sawah tadah hujan didominasi relief bergelombang sampai bergunung.

Analisis Kesuburan Tanah Sawah Tadah Hujan dan Tanah Sawah Irigasi

Hasil analisis beberapa sifat kimia tanah dari 20 titik sampel yang diamati menunjukkan tidak berbeda nyata antara tanah sawah tadah hujan dengan tanah sawah irigasi (Tabel 2 dan 3). Potensi kesuburan tanah sawah tadah hujan lebih tinggi dibandingkan dengan tanah sawah irigasi karena didominasi oleh bahan induk hasil dari letusan gunung api (Purwanto *et al.*, 2020). Posisi *landform* tanah sawah tadah hujan berada di wilayah berlereng berdasarkan data dari Departemen Geofisika dan Meterologi FMIPA IPB (2016) wilayah Kabupaten Subang bagian selatan memiliki curah hujan tahunan kategori sedang-tinggi (2520-3701 mm) yang mengakibatkan terjadinya proses pencucian hara. Unsur hara yang tercuci dari daerah yang lebih tinggi akan terakumulasi di daerah yang lebih rendah.

Tabel 1 Karakteristik wilayah dan hasil analisis beberapa sifat kimia tanah

Kode Sampel*	pH (H ₂ O)	C-organik (%)	K (ppm)	P ₂ O ₅ (mg/100g)	N Total (%)	Elevasi (m dpl)	Bahan Induk	Landform	Relief	Lokasi
1	3,4	0,28	105,02	12,36	0,21	647	Breksi, lahar dan tuf andesit	Perbukitan vulkan tua	Bergunung	Cisalak
2	3,8	0,35	138,99	24,92	0,23	533	Endapan liat dan pasir	Kipas koluvial	Begelombang	Tanjungsiang
3	4,1	0,35	162,91	23,6	0,23	513	Tuf andesit-basal	Kaki vulkan	Landai	Sagalaherang
4	5,1	0,32	158,18	15,91	0,17	265	Tuf dan breksi andesit	Dataran vulkan tua	Berombak	Dawuan
5	4,1	0,36	136,5	16,58	0,17	256	Tuf dan breksi andesit	Dataran vulkan tua	Berombak	Dawuan
6	3,9	0,3	171,01	27,31	0,17	224	Batuliat dan batu pasir	Perbukitan tektonik	Berbukit kecil	Dawuan
7	4,1	0,27	135,7	41,89	0,18	219	Batuliat dan batu pasir	Perbukitan tektonik	Berbukit kecil	Dawuan
8	3,5	0,28	121,84	22,14	0,17	190	Breksi, lahar dan tuf andesit	Perbukitan vulkan tua	Berbukit kecil	Dawuan
9	3,7	0,18	154,7	14,83	0,11	63	Tuf andesit	Kipas vulkan bagian bawah	Agak landai	Cipeundey
10	5,3	0,15	112,84	16,66	0,1	58	Tuf andesit	Kipas vulkan bagian bawah	Agak landai	Cipeundey
11	4,4	0,18	105,89	41,54	0,13	77	Tuf dan breksi andesit	Dataran vulkan tua	Berombak	Pagaden Barat
12	4,5	0,22	131,55	14,61	0,16	68	Tuf dan breksi andesit	Dataran vulkan tua	Berombak	Pagaden Barat
13	4,1	0,23	103,04	28,58	0,17	68	Tuf dan breksi andesit	Dataran vulkan tua	Berombak	Pagaden Barat
14	3,8	0,22	187,13	28,7	0,17	61	Tuf dan breksi andesit	Dataran vulkan tua	Berombak	Cipunagara
15	4,6	0,18	130,71	15,08	0,13	41	Tuf dan breksi andesit	Dataran vulkan tua	Agak datar	Cipunagara
16	4	0,18	111,35	7,27	0,13	41	Tuf dan breksi andesit	Dataran vulkan tua	Agak datar	Cipunagara
17	3,6	0,25	109,85	15,91	0,16	35	Endapan liat	Dataran Aluvial	Agak datar	Binong
18	4	0,27	90,08	13,68	0,2	40	Endapan liat	Dataran fluvio marin	Agak datar	Compreng
19	4,5	0,33	152,86	54,55	0,17	62	Endapan liat	Dataran fluvio marin	Agak datar	Tambkdahan
20	3,9	0,29	128,15	24,42	0,2	28	Endapan liat	Dataran fluvio marin	Agak datar	Tambkdahan

Keterangan: *Kode Sampel 1-10 Tanah sawah tadah hujan dan kode sampel 11-20 tanah sawah irigasi.

Tabel 2. Nilai rata-rata beberapa sifat kimia tanah sawah

Parameter	Jenis Tanah Sawah	Hasil Analisis (rata-rata)	Keterangan*
pH (H ₂ O)	Tadah Hujan	4,10	Sangat masam
	Irigasi	4,14	Sangat masam
C-organik(%)	Tadah Hujan	0,28	Sangat rendah
	Irigasi	0,24	Sangat rendah
K (ppm)	Tadah Hujan	139,77	Sangat tinggi
	Irigasi	125,06	Sangat tinggi
P ₂ O ₅ (mg/100g)	Tadah Hujan	21,62	Sedang
	Irigasi	24,43	Sedang
N Total (%)	Tadah Hujan	0,17	Sangat rendah
	Irigasi	0,16	Sangat rendah

Keterangan:* Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah Berdasarkan Lembaga Penelitian Tanah (1983)

Tabel 3. Uji beda nilai rata-rata parameter kimia tanah tanah sawah tadah hujan dan tanah sawah irigasi

Parameter	Uji T	Nilai-P
pH (H ₂ O)	0,18 ^{tn}	0,86
C-organik(%)	-1,78 ^{tn}	0,09
K (ppm)	-1,30 ^{tn}	0,21
P ₂ O ₅ (mg/100g)	0,53 ^{tn}	0,61
N Total (%)	-0,74 ^{tn}	0,47

Keterangan: tn= tidak nyata pada taraf $\alpha=5\%$ (Nilai-Probabilitas (Nilai-P) lebih besar dari 0,05)

Kemasaman Tanah (pH)

Hasil analisis pH menunjukkan rata-rata nilai pH tanah sawah tadah hujan maupun tanah sawah irigasi memiliki nilai pH 4,1 termasuk kategori sangat masam. Nilai pH 4,1 berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara makro-mikro. Pada kondisi pH kurang dari 5 ketersediaan unsur makro seperti S, Ca, Mg dan K menurun sedangkan ketersediaan unsur-unsur mikro seperti Fe, Zn, Cu, dan Mn meningkat (Mccauley *et al.*, 2017). Kebutuhan tanaman terhadap unsur mikro lebih sedikit dibandingkan unsur makro sehingga apabila unsur mikro tersedia dalam jumlah banyak mengakibatkan ketersediaan unsur mikro bersifat toksik bagi tanaman.

Karbon organik (C-organik)

Ketersediaan bahan organik tanah dapat diduga berdasarkan nilai C-organik

dikalikan dengan 1,74 (Hardjowigeno, 2010).

Adanya akumulasi unsur hara yang terjadi di daerah yang lebih rendah dapat dibuktikan dari hasil uji T (Tabel 2) yang menunjukkan tidak ada perbedaan sifat-sifat kimia tanah dari dua jenis tanah sawah.

Kalium Tersedia

Konsentrasi unsur Kalium tersedia tanah sawah tadah hujan dan irigasi termasuk kategori sangat tinggi 125-139,8 (ppm). Tekstur tanah sawah tadah hujan maupun sawah irigasi didominasi oleh tekstur liat. Tanah yang memiliki tekstur liat umumnya memiliki Kapasitas Tukar Kation yang tinggi (Harefa & Zebua, 2024). Kalium merupakan unsur hara yang mudah tercuci dan terakumulasi di daerah bawahnya. Bentuk lahan dari 20 titik lokasi yang diamati didominasi oleh

dataran vulkan tua dan perbukitan vulkan tua. Tanah-tanah yang terbentuk dari aktivitas vulkanik secara alami memiliki potensi kandungan hara yang tinggi. Pengelolaan hara dengan manajemen pemupukan yang sesuai kebutuhan dan fase pertumbuhan tanaman tetap dibutuhkan agar ketersediaan hara tetap terjaga.

Fosfor (P-total)

Kandungan P-total tanah sawah tadah hujan maupun sawah irigasi termasuk kategori sedang (21,6-24,4 mg/100g). Potensi kandungan hara fosfornya termasuk sedang namun dengan kondisi tanah memiliki pH sangat masam maka ketersediaan unsur P menjadi kendala. Fiksasi P oleh Al maupun Fe menyebabkan ketersediaan P yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman terbatas (Septiyana *et al.*, 2021). Pemupukan P diperlukan untuk mengatasi kekurangan unsur P di dalam tanah.

Kandungan Nitrogen (N-Total)

Kandungan N-total tanah sawah tadah hujan dan sawah irigasi termasuk

kategori sangat rendah (0,16-0,17%). Kandungan unsur N yang sangat rendah menunjukkan bahwa tanah sawah pada lokasi penelitian agar tanaman padi tumbuh dengan baik memerlukan pemupukan N. Namun, perlu perhatian khusus pada saat aplikasi pupuk N agar pH tanah tidak mengalami penurunan. Pemberian pupuk N dalam bentuk urea secara berlebihan dapat menurunkan pH tanah dan menyebabkan tanaman kelebihan unsur mikro (Shetty *et al.*, 2019).

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi

Hasil analisis dari tiga parameter hanya tinggi tanaman yang menunjukkan perbedaan sedangkan jumlah anakan dan gabah kering panen tidak nyata perbedaannya (Tabel 4). Tinggi tanaman pada penelitian ini masih lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Frasetya *et al.* (2019) yaitu 86 cm. Namun untuk jumlah anakan menunjukkan hasil yang lebih banyak yaitu 35 anakan dibandingkan dengan penelitian Frasetya *et al.* (2019) sebanyak 15 anakan.

Tabel 4. Pertumbuhan dan hasil tanaman padi pada tanah sawah tadah hujan dan tanah sawah irigasi

Parameter (Nilai rata-rata)	Tanah Sawah		T Hitung	Nilai-P
	Tadah Hujan	Irigasi		
Tinggi Tanaman (cm)	63,7	67,4	-2,369 *	0,029
Jumlah Anakan	35,8	34,4	0,660 tn	0,518
Gabah Kering Panen (g)	30,5	30,6	-0,011 tn	0,992

Keterangan: tn= tidak nyata pada taraf $\alpha=5\%$ (Nilai-P lebih besar dari 0,05)

*= nyata pada taraf $\alpha=5\%$ (Nilai-P lebih kecil dari 0,05)

Tanah sawah irigasi memberikan respons pertumbuhan tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan sawah tadah hujan. Berdasarkan Tabel 1 tanah sawah irigasi maupun sawah tadah hujan memiliki sifat kimia tanah pH, C-organik, K (ppm), P₂O₅ dan N total yang relatif seragam. Variasi tinggi tanaman antara kedua agroekosistem lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Kandungan beberapa sifat kimia tanah yang diamati pada dasarnya tidak berbeda nyata secara statistik. Ketersediaan unsur P berperan penting pada pertumbuhan akar terutama pada fase awal pertumbuhan (Redzuan *et al.*, 2013). Pada parameter jumlah anakan dan gabah kering panen variasi unsur hara P tidak nyata perbedaannya karena telah digunakan tanaman pada fase awal pertumbuhan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari aspek produksi tanaman, tanah sawah irigas maupun tanah sawah tadah hujan secara alami memiliki potensi yang sama. Apabila terjadi variasi di lapangan lebih disebabkan dari pemeliharaan tanaman terutama penyiraman dan pemupukan.

KESIMPULAN

Tanah sawah irigasi dan tanah sawah tadah hujan di Kabupaten Subang memiliki kesuburan tanah yang sama. Perbedaan pertumbuhan padi hanya terdapat parameter tinggi tanaman sedangkan pada jumlah anakan dan gabah kering panen hasilnya tidak nyata perbedaannya. Agar produktivitas tanaman padi meningkat pemberian pupuk N dan P perlu diprioritaskan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sampaikan terima kasih kepada Rektor UIN Sunan Gunung Djati Bandung yang telah membiayai penelitian ini melalui program bantuan penelitian Simpelabdimas Tahun 2024. Kami ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penelitian ini baik langsung maupun tidak langsung.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2017). *Peta Tanah Semi Detil (1:50.000) Kabupaten Subang Provinsi Jawa Barat*.

BPS Kabupaten Subang. (2021). *Kabupaten Subang dalam Angka 2021*. BPS Kabupaten Subang.

Departemen Geofisika dan Meterologi FMIPA IPB. (2016). *Profil Iklim Kabupaten Subang*.

Frasetya, B., Harisman, K., Sudrajat, D., & Subandi, M. (2019). Utilization of rice husk silicate extract to improve the productivity of paddy Ciherang cultivar. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 25(3), 499–505.

GAO, P., ZHANG, T., LEI, X. yu, CUI,

X. wei, LU, Y. xiong, FAN, P. fei, LONG, S. ping, HUANG, J., GAO, J. sheng, ZHANG, Z. hua, & ZHANG, H. min. (2023). Improvement of soil fertility and rice yield after long-term application of cow manure combined with inorganic fertilizers. *Journal of Integrative Agriculture*, 22(7), 2221–2232.

<https://doi.org/10.1016/J.JIA.2023.02.037>

Hardjowigeno, S. (2010). *Ilmu Tanah* (7th ed.). Akademika Pressindo.

Harefa, D. F. C., & Zebua, M. (2024). Peran kapasitas tukar kation dalam mempertahankan kesuburan tanah pada berbagai jenis tekstur tanah. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, 01, 165–170.

Lembaga Penelitian Tanah. (1983). *Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah*.

Mccauley, A., Jones, C., & Olson-Rutz, K. (2017). Soil pH and Organic Matter. In *Nutrient management: Vol. Module No.* (Issues 4449–8).

Nasution, F. A., Indainanto, Y. I., & Pardede, P. D. K. (2023). Beras Sebagai Komoditas Politik Dalam Pemilihan Umum di Indonesia. *Jurnal Kajian Agraria Dan Kedaulatan Pangan (JKAKP)*, 2(1), 37–43. <https://doi.org/10.32734/jkakp.v2i1.13421>

Purwanto, S., Abdul Gani, R., & Sukarman, S. (2020). Karakteristik Mineral Tanah Berbahan Vulkanik dan Potensi Kesuburannya di Pulau Jawa. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 12(2), 83. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v12n2.2018.83-98>

Qurrohman, B. F. T., Suriadikusumah, A., Joy, B., & Sudirja, R. (2022). Study on the potential of silica-available based on types of soil on the productivity of paddy field in West Java Province, Indonesia. *Eurasian*

- Journal of Soil Science*, 11(3), 266–274.
<https://doi.org/10.18393/ejss.1085264>
- Qurrohman, B. F. T., Suriadikusumah, A., Joy, B., & Sudirja, R. (2024). Assessing the available silica of paddy soil on different landforms. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 30(3), 401–407.
- Redzuan, A. F., Arifin, I., Ishak, R., Rasid, M. N. A., & Hamzah, S. (2013). Assessment on the Use of Highly Reactive Phosphate Rock for Immature Palms. *International Conference on Agriculture and Biotechnology*, 60(8), 6.
<https://doi.org/10.7763/IPCBE>
- Rosariastuti, R., Hartati, S., Widijanto, H., & Utomo, E. W. (2012). Evaluasi kesuburan kimia tanah di lahan kering sub daerah aliran sungai Samin Kabupaten Karanganyar. *Sains Tanah – Jurnal Ilmu Tanah Dan Agroklimatologi*, 9(1), 39–50.
- Septiyana, Husnain, Widowati, L. R., Siregar, A. F., & Samsun, A. (2021). The use of soil ameliorants and fertilizers to increase the yields of rice and maize in ultisols Lampung, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 648(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/648/1/012198>
- Shetty, P., Acharya, C., & Veeresh, N. (2019). Effect of Urea Fertilizer on the Biochemical Characteristics of Soil. *International Journal of Applied Sciences and Biotechnology*, 7(4), 414–420.
<https://doi.org/10.3126/ijasbt.v7i4.26778>