

Pertumbuhan dan Hasil Empat Genotipe Padi (*Oryza Sativa* L.) pada Sistem Budidaya Integrasi Padi-Ikan Secara Aquaponik

Growth and Yield of Four Rice (*Oryza sativa* L.) Genotypes in an Integrated Rice-Fish Aquaponic Cultivation System

Muhammad Miftahurohman Suparmin, Dulbari *, Subarjo, Rizky Rahmadi

Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung,
Bandar Lampung, Indonesia

email : dulbari@polinela.ac.id

Abstract

Alternatives to increase rice production are urgent to meet national food needs and the decline in agricultural land area. This study aims to determine the growth and yield of several rice genotypes in the rice-fish integration cultivation system. The research was arranged using 2 divided blocks, the first block without additional NPK fertilizer and the second block with additional NPK fertilizer. Using 4 genotypes and 5 replicates. The results showed that the genotype Inpari Nutri Zinc with additional NPK produced the highest plant height and number of filled grains. The integration of aquaponic rice-fish cultivation system with the addition of NPK fertilizer has been proven to increase the weight of filled grain per panicle by 26.4% and the weight of 1000 grains by 33.5% in Genotype PTP 01.

Keywords: Aquaponics, Rice genotypes, NPK fertilizer

Abstrak

Alternatif peningkatan produksi padi mendesak untuk dilakukan guna memenuhi kebutuhan pangan nasional dan penurunan luas lahan pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil tanaman beberapa genotipe padi pada sistem budidaya integrasi padi-ikan. Penelitian disusun menggunakan 2 blok terbagi, blok pertama tanpa tambahan pupuk NPK dan blok kedua dengan tambahan pupuk NPK. Menggunakan 4 genotipe dan 5 ulangan.. Hasil penelitian menunjukkan bahwa genotipe Inpari Nutri Zinc dengan tambahan NPK menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah bulir isi tertinggi. Integrasi sistem budidaya padi-ikan secara aquaponik dengan tambahan pupuk NPK terbukti meningkatkan bobot gabah isi per malai sebesar 26.4% dan bobot 1000 bulir sebesar 33,5% pada Genotipe PTP 01.

Kata Kunci: Aquaponik, Genotipe padi, Pupuk NPK.

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara agraris memiliki ketergantungan tinggi terhadap padi sebagai komoditas pangan utama (bps.go.id, 2024). Seiring dengan pertumbuhan populasi, permintaan beras terus meningkat, tahun 2024 tercatat mencapai 31,49 juta ton. Namun demikian, keterbatasan lahan akibat alih fungsi serta degradasi kesuburan tanah akibat penggunaan bahan kimia berlebihan menjadi tantangan dalam meningkatkan produksi padi (Gulo et al., 2024). Revolusi Hijau memang berhasil meningkatkan produktivitas, tetapi juga menimbulkan dampak negatif seperti degradasi tanah dan pencemaran lingkungan (Hijau et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan berbagai alternatif sistem budidaya padi dalam rangka mendukung sistem pertanian berkelanjutan dengan menjaga keseimbangan lingkungan (Sulaiman, 2024). Salah satu metode inovatif yang dapat diterapkan adalah sistem integrasi padi-ikan. Sistem ini telah dikenal dalam pertanian tradisional Indonesia sebagai metode yang memanfaatkan limbah ikan sebagai pupuk organik, meningkatkan produktivitas padi (Lestari & Bambang, 2017) sekaligus mendukung budidaya ikan (Saputra et al., 2022). Selain itu, sistem aquaponik yang menggabungkan budidaya ikan dan tanaman dalam satu siklus tertutup telah terbukti meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya (Tohap Simangunsong, 2024).

Sistem budidaya integrasi padi-ikan secara aquaponik sudah mulai banyak dilakukan namun masih perlu kajian mendalam. Pemilihan genotipe menjadi salah satu faktor keberhasilan.

Perbedaan genetik mempengaruhi pertumbuhan dan hasil panen (Fariz Setyawan, 2012). Beberapa studi sebelumnya menunjukkan bahwa variasi genotipe berpengaruh terhadap produktivitas dan ketahanan tanaman terhadap lingkungan (Samudin et al., 2022). Dalam sistem aquaponik, limbah ikan dapat berfungsi sebagai sumber nutrisi alami bagi padi, sementara penambahan pupuk NPK diharapkan dapat melengkapi kebutuhan unsur hara yang tidak tersedia dalam limbah ikan. Efektivitas sistem budidaya integrasi padi-ikan secara aquaponik dengan berbagai tanaman menunjukkan adanya perbedaan respon antar tanaman ((Megasari et al., 2022; Khodijah et al., 2022). Penambahan pupuk NPK dapat digunakan untuk menjaga keseimbangan hara yang dibutuhkan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil beberapa genotipe tanaman padi yang dibudidayakan secara terintegrasi padi-ikan dengan sistem aquaponic.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Greenhouse Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung, dari Desember 2023 hingga February 2024, berada pada koordinat -5.353249, 105.228019 atau 5°21'11.6"S 105°13'40.9"E. Kolam aquaponic yang digunakan terdiri dari 2 blok, dengan perlengkapan masing-masing blok terpasang pipa paralon berdiameter 4 inci dengan panjang 8 m. Masing-masing paralon disusun

mengikuti pola tanam jajar legowo 2:1 pada jarak antar tanam 25cm x 25cm. Pada setiap paralon dibuat lubang tanam dengan diameter 8 cm dengan jarak antar dalam barisan 12,5 cm sehingga terdapat 64 lubang tanam pada setiap paralon. Tanaman ditanam pada media pot yang diisi dengan media tanam tanah sawah. Genotipe yang digunakan terdiri dari : PTP 01(G1); Inpari 30(G2); Padi Hitam (G3) dan Nutri Zinc (G4). Aplikasi pupuk NPK pada blok aquaponik menggunakan dosis 250 kg ha⁻¹. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang dilaksanakan pada 2 blok kolam. Blok pertama aquaponik tanpa tambahan pupuk NPK (P0) dan blok ke dua menggunakan tambahan pupuk NPK (P1) yang diaplikasikan pada pot tanaman. Setiap genotipe terdiri dari 12 tanaman, yang diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 192 satuan percobaan pada setiap blok kolam. Tahap persiapan aquaponik meliputi pembersihan kolam, pengeringan, dan pengisian air. Benih ikan lele ukuran panjang 5-7 cm sebanyak 500 ekor per kolam. Benih ikan lele berasal dari Pusat Pembibitan Ikan Polinela. Penebaran benih dilakukan setelah diendapkan selama 30 menit untuk menghilangkan gas racun yang dapat terlarut dalam air. Selama penelitian, pakan yang digunakan untuk perlakuan pemberian pakan adalah pakan buatan dengan merk dagang : Pf 1000; Hi provite 781-1, dan Hi provite 781/safir3. Kebutuhan pakan harian 5% dari biomassa. (Juli Nursandi dan Tulas Aprilia, 2021). Media tanam berupa tanah sawah dimasukkan ke dalam pot plastik dan ditempatkan dalam lubang pipa paralon yang sudah disiapkan. Setelah satu minggu, benih padi yang

telah disemai ditanam dengan kedalaman 2-3 cm untuk memastikan akar tertutup tanah secara sempurna. Penanaman dilakukan secara manual pada sore hari guna mengurangi stres akibat suhu tinggi di siang hari. Penambahan pupuk NPK dengan dosis 250 kg ha⁻¹ dilakukan dalam tiga tahap, yaitu 40% dari total dosis pada 7 hari setelah tanam (HST), 30% pada 30 HST, dan 30% dari total dosis pada 45 HST. Panen dilakukan ketika >90% gabah menguning. Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan (Bintang Ahimsya et al., 2018). dilakukan pada umur 3,4,5 dan 6 MST. Pengamatan jumlah anakan produktif dilakukan saat tanaman sudah masuk 80 HST dengan menghitung jumlah anakan yang muncul dari setiap rumpun tanaman. Anakan produktif didefinisikan sebagai anakan yang memiliki potensi menghasilkan malai (Yulina et al., 2021). Pengukuran nilai SPAD dilakukan menggunakan alat Chlorophyll Meter. Pengukuran dilakukan pada daun ketiga dari atas yang telah membuka penuh, dengan menempatkan sensor di bagian tengah daun, menghindari tulang daun utama (Fauzi et al., 2018). Pengamatan komponen hasil : panjang malai diukur dari pangkal hingga ujung menggunakan penggaris atau meteran saat panen. Pengukuran dilakukan pada 3 malai yang dipilih secara acak di setiap petak percobaan untuk mendapatkan nilai rata-rata panjang malai. Bobot gabah per malai dihitung dengan menggabungkan seluruh bulir gabah, lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan tingkat ketelitian 0,01 g. Pengamatan kadar air dilakukan pada waktu panen mendapatkan nilai kadar air yang akurat sesuai dengan standar

penelitian (Nur Hakiki, 2024). Data hasil pengamatan dianalisis keragamannya menggunakan Uji Barlett, bila data memenuhi asumsi dilakukan Uji Analisis Ragam, perbedaan antar perlakuan diuji menggunakan BNJ dengan α 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Pertumbuhan

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman padi Tabel 1 menunjukkan bahwa genotipe Nutri Zinc (G4P0 dan G4P1) memiliki rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu 120.1 cm (46 HST) dan 130cm (46 HST) dibandingkan dengan Genotipe lainnya. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh (Hartono et al., 2022) yang juga

melaporkan bahwa aplikasi pupuk NPK dapat meningkatkan tinggi tanaman. Tambahan pupuk NPK pada sistem budidaya integrasi padi-ikan menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan control (P0). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman padi. Menurut penelitian yang diterbitkan dalam Jurnal Agrotech, dosis pupuk NPK yang tepat dapat meningkatkan tinggi tanaman dan produksi padi secara signifikan (Halik, 2023).

Tabel 1. Pengamatan tinggi tanaman (cm)

Tinggi Tanaman	Sistem Budidaya P0				Sistem Budidaya P1			
	21HST	28HST	35HST	42HST	21HST	28HST	35HST	42HST
PTP01	58.0 ^a	88.4 ^a	101.0 ^a	112 ^a	64.8 ^a	95.0 ^a	104.0 ^a	116.0 ^a
Inpari 30	53.0 ^a	83.5 ^a	96.3 ^a	112 ^a	58.0 ^a	91.0 ^a	105.0 ^a	119.0 ^a
Padi Hitam	55.0 ^a	84.3 ^a	101.0 ^a	112 ^a	58.9 ^a	89.0 ^a	110.0 ^a	120.0 ^a
Nutri Zinc	60.3 ^a	94.7 ^a	111.0 ^a	120 ^a	69.0 ^a	106.0 ^a	118.0 ^a	130.0 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama padakolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 0,05%

Sistem aquaponik, yang mengintegrasikan budidaya padi dan ikan, juga memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman. Penelitian yang dilakukan oleh (Siregar et al., 2023) menunjukkan bahwa penggunaan berbagai macam media tanam dalam sistem akuaponik vertikultur dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman

padi. Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa sistem akuaponik dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman padi, yang ditandai dengan bertambahnya tinggi tanaman (Putri Andita et al., 2016).

Jumlah Anakan

Hasil pengamatan terhadap jumlah anakan pada Tabel 2 menunjukkan

bahwa Genotipe padi memiliki perbedaan signifikan dalam jumlah anakan pada kolam aquaponic tanpa tambahan pupuk NPK (P0) dan ditambah pupuk NPK (P1). Pada perlakuan P1, Genotipe Nutri Zinc memiliki jumlah anakan tertinggi sebesar 22,3 pada 21 HST, sementara Genotipe dengan jumlah

anakan terendah adalah PTP01 sebesar 8,7 pada 21 HST. Pada perlakuan P0, jumlah anakan tertinggi pada 42 HST terdapat pada Genotipe Inpari 30 sebesar 19, sedangkan Genotipe dengan jumlah anakan terendah adalah Padi Hitam sebesar 15,7.

Tabel 2. Pengamatan Jumlah Anakan (batang)

Rata-Rata Jumlah Anakan	Sistem Budidaya P0				Sistem Budidaya P1			
	21HST	28HST	35HST	42HST	21HST	28HST	35HST	42HST
PTP01	9.4 ^a	12.7 ^a	16.6 ^a	17.9 ^a	8.7 ^b	10.8 ^b	16.0 ^b	19.1 ^b
Inpari 30	12.7 ^a	14.8 ^a	18.0 ^a	19.0 ^a	10.1 ^b	10.3 ^b	16.4 ^b	19.3 ^b
Padi Hitam	9.1 ^a	10.4 ^a	14.5 ^a	15.7 ^a	13.0 ^a	14.3 ^a	18.6 ^a	20.7 ^a
Nutri Zinc	9.6 ^a	11.7 ^a	15.3 ^a	16.6 ^a	12.3 ^b	13.3 ^b	17.0 ^b	19.1 ^b

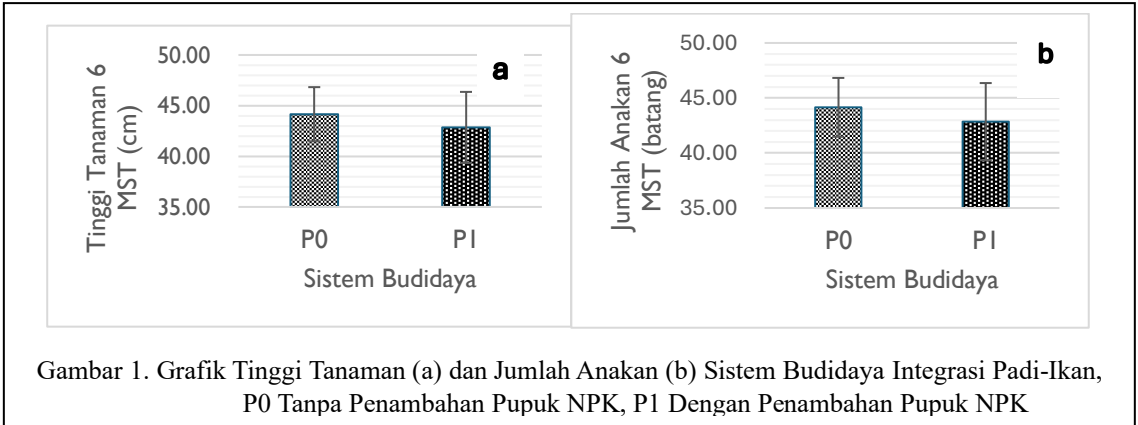
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama padakolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 0,05%

Perbedaan jumlah anakan ini dipengaruhi oleh faktor genetika Genotipe, ketersediaan nutrisi, dan kondisi lingkungan. Menurut (Jaenudin et al., 2021), kombinasi pupuk nitrogen dengan unsur hara makro lainnya meningkatkan jumlah anakan produktif karena nitrogen berperan dalam pembelahan sel dan pertumbuhan vegetatif (Adwiyani et al., 2022) juga menyatakan bahwa Genotipe dengan karakter genetik unggul dalam pembentukan anakan lebih responsif terhadap aplikasi pupuk yang tepat. Faktor lingkungan seperti ketersediaan air, intensitas cahaya, dan kondisi tanah juga berpengaruh terhadap jumlah anakan (Ali Mudhor et al., 2022) menyebutkan bahwa ketersediaan air optimal pada fase vegetatif sangat menentukan jumlah anakan yang

terbentuk, sementara (Mayasari, 2023) menambahkan bahwa intensitas cahaya yang cukup meningkatkan aktivitas fotosintesis, mendukung pertumbuhan anakan secara optimal. Dari hasil pengamatan, Genotipe Nutri Zinc menunjukkan potensi pertumbuhan anakan lebih tinggi pada awal pertumbuhan (21 HST), namun pada tahap selanjutnya (42 HST), Genotipe Inpari 30 memiliki jumlah anakan lebih tinggi pada perlakuan kontrol, menunjukkan bahwa efektivitas pemupukan dan respons Genotipe terhadap jenis pupuk berpengaruh terhadap jumlah anakan yang dihasilkan. Oleh karena itu, pemilihan Genotipe dan strategi pemupukan yang tepat sangat penting untuk meningkatkan hasil produksi padi secara optimal (Shoidah & Adnan, 2021). Secara umum

penambahan pupuk NPK pada sistem budidaya integrasi padi-ikan dengan sistem aquaponic tidak memberikan

pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan pada umur 6 MST (Gambar 1).



Tingkat Kehijauan Daun

Hasil pengamatan terhadap nilai SPAD pada Tabel 3 menunjukkan tidak adanya perbedaan respon genotipe padi terhadap perlakuan. Genotipe Nutri Zinc memiliki nilai SPAD tertinggi pada perlakuan P1 dengan rata-rata mencapai 42 pada 28 HST dan 41,8 pada 35 HST, menunjukkan efisiensi pemanfaatan nitrogen yang lebih baik

dibandingkan genotipe lain, sedangkan Genotipe PTP01 memiliki nilai yang lebih rendah, yakni 32,4 pada 21 HST dan 34,6 pada 35 HST. Perlakuan P1 cenderung meningkatkan nilai SPAD lebih tinggi dibandingkan hanya dengan kontrol (P0), seperti yang terlihat pada Genotipe Padi Hitam yang nilai SPAD-nya meningkat dari 33,6 pada perlakuan P0 menjadi 39,7 pada perlakuan P1

Tabel 3. Hasil pengamatan tingkat kehijauan daun

Tingkat Kehijauan Daun	Sistem Budidaya P0				Sistem Budidaya P1			
	21HST	28HST	35HST	42HST	21HST	28HST	35HST	42HST
PTP01	38.4 ^a	32.9 ^a	34.9 ^a	43.8 ^a	32.4 ^a	38.7 ^a	34.6 ^a	43.6 ^a
Inpari 30	38.4 ^a	36.3 ^a	37.6 ^a	40.7 ^a	35.9 ^a	39.2 ^a	40.6 ^a	37.7 ^a
Padi Hitam	38.9 ^a	33.6 ^a	38.2 ^a	45.0 ^a	35.5 ^a	39.7 ^a	39.3 ^a	45.3 ^a
Nutri Zinc	41.7 ^a	33.1 ^a	35.1 ^a	47.1 ^a	35.8 ^a	42.0 ^a	41.8 ^a	44.8 ^a

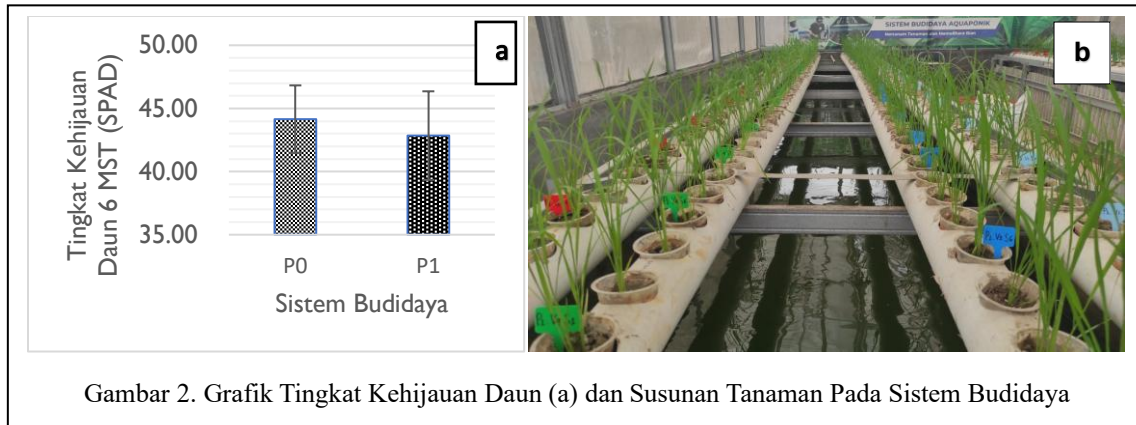
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 0,05%

Hal ini sejalan dengan penelitian (Tirto Wahyu Widodo, 2021) yang menyatakan bahwa pemupukan nitrogen berperan penting dalam meningkatkan kandungan klorofil tanaman, serta penelitian (Sudirja et al., 2017) yang menunjukkan bahwa ko mbinasi

nitrogen dengan unsur hara makro lainnya dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis. (Adzima et al., 2022) juga menemukan bahwa nilai SPAD yang tinggi berkorelasi dengan peningkatan hasil panen karena kapasitas fotosintesis yang lebih besar. Namun secara statistik

tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Tabel 3). Selain itu, penelitian (Bustami, 2016) mengungkapkan bahwa setiap Genotipe memiliki kapasitas yang berbeda dalam menyerap dan memanfaatkan nitrogen, yang berpengaruh terhadap kadar klorofil dan

aktivitas fotosintesis. Secara umum tingkat kehijauan daun tanaman padi 6 MST tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada sistem budidaya integrasi padi-ikan secara aquaponik (Gambar 2).



Gambar 2. Grafik Tingkat Kehijauan Daun (a) dan Susunan Tanaman Pada Sistem Budidaya

Karakter Hasil

Jumlah Bulir Isi

Hasil pengamatan terhadap jumlah bulir isi menunjukkan bahwa perlakuan P1 menghasilkan jumlah bulir isi yang lebih tinggi dibandingkan hanya dengan P0. Genotipe PTP 01 memiliki jumlah bulir isi tertinggi pada perlakuan P1 sebesar 87,73, sedangkan Genotipe Impari 30 memiliki jumlah bulir isi terendah pada perlakuan P0 sebesar 48,78. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi nitrogen dan unsur hara lainnya berperan dalam meningkatkan pembentukan bulir isi. Menurut Luluk Mukaromah, (2013), pemupukan nitrogen yang seimbang dapat meningkatkan sintesis protein yang mendukung perkembangan biji. Selain itu, penelitian Fatimah Batubara et al.,

(2024) menyatakan bahwa kombinasi pupuk nitrogen, fosfor, dan kalium mampu meningkatkan produksi bulir padi secara signifikan. Penambahan pupuk NPK pada penelitian ini meningkatkan bobot gabah isi per malai sebesar 26.4%.

Table 3. Hasil Pengamatan Bulir Isi, Bulir Hampa, Bobot 1000 Bulir, dan Kadar Air .

Genotipe	Bulir Isi		Bulir Hampa		Bobot 1000 Bulir		Kadar Air	
	P0	P1	P0	P1	P0	P1	P0	P1
PTP01	76.20 ^{ab}	87.73 ^b	10.23 ^a	21.90 ^{ab}	10.97 ^a	40.07 ^b	24.19 ^a	29.00 ^{ab}
Impari 30	48.78 ^a	82.80 ^{ab}	20.85 ^b	19.45 ^b	20.40 ^a	30.16 ^{ab}	26.50 ^{ab}	34.50 ^b
Padi Hitam	78.00 ^{ab}	86.00 ^{ab}	15.70 ^{ab}	14.90 ^{ab}	20.67 ^{ab}	20.70 ^{ab}	26.30 ^{ab}	30.40 ^{ab}
Nutri Zinc	59.20 ^{ab}	74.90 ^{ab}	22.90 ^{ab}	14.20 ^{ab}	20.05 ^a	20.19 ^a	27.20 ^{ab}	27.10 ^{ab}
Rata-rata	65.55	82.86	17.42	17.61	20.27	30.03	26.05	30.25

Keterangan : Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf α 5%.

Jumlah Bulir Hampa

Hasil pengamatan terhadap jumlah bulir hampa pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan P1 cenderung menurunkan jumlah bulir hampa dibandingkan dengan perlakuan P0. Misalnya, pada Genotipe PTP 01, jumlah bulir hampa pada perlakuan P0 adalah 10,23, sedangkan pada P1 meningkat menjadi 21,9. Peningkatan jumlah bulir hampa ini dapat disebabkan oleh ketidakseimbangan nutrisi atau faktor genetik yang mempengaruhi pembentukan bulir. Menurut penelitian (Setyorini et al., 2020) kelebihan nitrogen tanpa keseimbangan unsur hara lainnya dapat meningkatkan jumlah bulir hampa akibat pertumbuhan vegetatif yang berlebihan. Selain itu, penelitian oleh (Estiningtyas et al., 2017) menyatakan bahwa kondisi lingkungan seperti ketersediaan air dan intensitas cahaya juga berperan dalam menentukan jumlah bulir hampa pada padi.

Bobot 1000 Bulir

Hasil pengamatan terhadap bobot bulir pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan P1 cenderung meningkatkan bobot bulir dibandingkan dengan

perlakuan P0. Pada Genotipe PTP 01, bobot bulir pada perlakuan P0 adalah 10,97, sedangkan pada P1 meningkat menjadi 40,07. Bobot bulir yang lebih tinggi menunjukkan efisiensi pemanfaatan unsur hara yang lebih baik dalam pembentukan biji. Menurut Suwanto et al., (2021), pupuk nitrogen yang dikombinasikan dengan unsur hara lain seperti kalium berperan dalam meningkatkan pengisian biji, sehingga menghasilkan bobot bulir yang lebih tinggi. Penelitian lain oleh Setyorini et al., (2020) juga menunjukkan bahwa pemupukan yang optimal dapat meningkatkan bobot gabah kering yang berkontribusi terhadap hasil panen yang lebih baik. Perlakuan P1 meningkatkan bobot 1000 bulir sebesar 33.5%.

Kadar Air

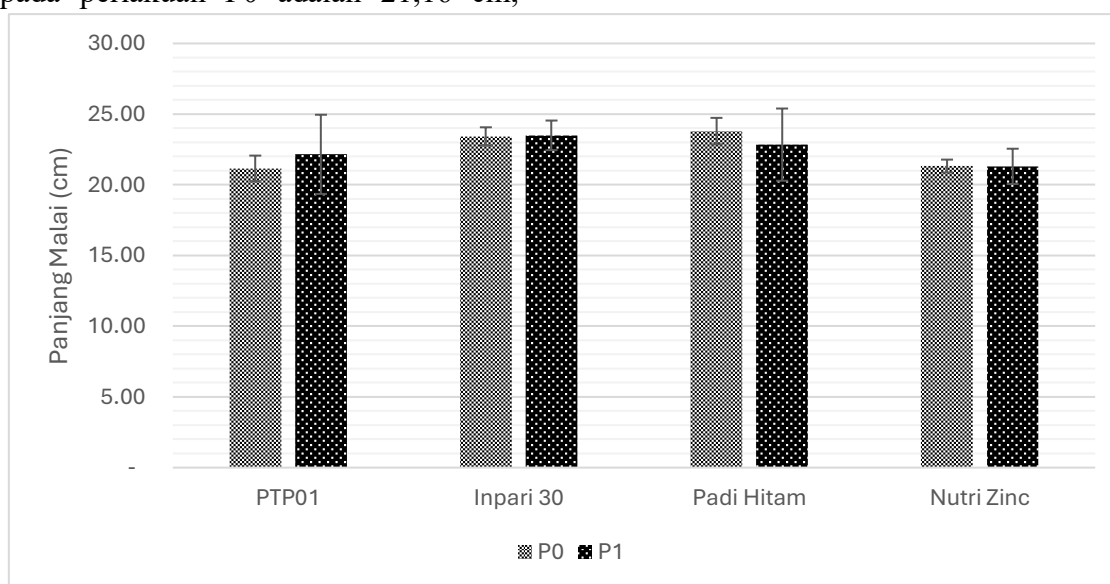
Hasil pengamatan terhadap kadar air pada Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara perlakuan P0 dan P1. Pada Genotipe Impari 30, kadar air pada perlakuan P0 adalah 26,5%, sedangkan pada P1 meningkat menjadi 34,5%. Kadar air yang lebih tinggi pada perlakuan P1 dapat menunjukkan bahwa pengisian bulir lebih optimal dan proses pematangan biji lebih lama. Menurut

penelitian Nurhadi et al. (2020), kadar air yang lebih tinggi pada padi dapat berpengaruh terhadap kualitas penggilingan dan ketahanan simpan gabah. Selain itu, penelitian oleh (Sunar, 2021) menyebutkan bahwa kadar air yang optimal dalam bulir padi sangat dipengaruhi oleh teknik pemupukan dan kondisi lingkungan selama fase pematangan.

Panjang Malai

Hasil pengamatan terhadap panjang malai ditampilkan pada Gambar 3, menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antara perlakuan P0 dan P1. Pada Genotipe PTP01, panjang malai pada perlakuan P0 adalah 21,16 cm,

sedangkan pada P1 meningkat menjadi 22,16 cm. Secara umum penambahan pupuk NPK pada sistem budidaya hidroponik integrasi padi-ikan tidak meningkatkan panjang 4 genotipe yang dicobakan. Nutrisi yang terdapat pada kolam budidaya ikan lele diduga mampu mencukupi kebutuhan hara untuk perkembangan malai padi. Penelitian oleh (Rahayu et al., 2018) menyatakan bahwa pemupukan yang tepat dapat meningkatkan panjang malai melalui optimalisasi pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman padi. Panjang malai berkorelasi dengan peningkatan jumlah bulir dan bobot gabah yang lebih tinggi (Anggraeni et al., 2021).



Gambar 3. Hasil Pengamatan Panjang Malai Genotipe yang di tanam Pada Sistem Budidaya IntegrasiPadi-Ikan, P0 Tanpa Penambahan Pupuk NPK, P1 dengan Tambahan Pupuk NPK

KESIMPULAN

Sistem budidaya integrasi padi-ikan dapat dijadikan alternatif untuk meningkatkan produksi padi. Limbah hasil budidaya ikan terbukti mampu mencukupi kebutuhan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah anakan, dan tingkat kehijauan daun 4 genotipe

tanaman padi (PTP 01, Impari 30, Padi Hitam, dan Nutri Zinc). Genotipe padi merespon secara berbeda sistem budidaya integrasi padi-ikan dengan penambahan pupuk NPK maupun tanpa penambahan pupuk. Genotipe PTP 01 memiliki adaptasi baik terhadap kondisi

lingkungan aquaponik mampu menghasilkan bobot isi dan bobot 1000 biji lebih tinggi 26.4% dan 33,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adwiyani, P., Sugiyanta, Maya Melati, & Titi Candra Sunarti. (2022). Respon Morfologi dan Fisiologi Lima Genotipe Padi pada Pemberian Pupuk Organik Diperkaya Mikroba. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 50(1), 26–32. <https://doi.org/10.24831/jai.v50i1.39426>
- Adzima, A. F., Neswati, R., Laban, S., Jayadi, M., Anshori, M. F., Mubarak, H., Noviyanti, E., Zaesar Muharram, N. Q., & Mallarangen, A. D. (2022). Drone-Based Vegetation Index Analysis to Estimated Nitrogen Content on The Rice Plantations. *Jurnal Agritechno*, 132–140. <https://doi.org/10.20956/at.vi.928>
- Ali Mudhor, M., Dewanti, P., Handoyo, T., & Tri Ratnasari. (2022). Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Hitam Genotipe Jeliteng Effect of Drought Stress on Growth and Production of Black Rice Plants of Jeliteng Varieties. *Jurnal Agrikultura*, 2022(3), 247–256.
- Anggraeni, M., Sugiono, D., Samaullah, M. Y., Susanto, U., Rohaeni, W. R., Wening, R. H., Imamuddin, A., Karawang, S., Ronggowaluyo, J. H., Timur, T., 41361, K., Penelitian, B. B., & Padi, T. (2021). Agronomic Performance of Rice (*Oryza sativa* L.) Lines with High Zn Content in Middle Land. In *Jurnal Agronida ISSN* (Vol. 7, Issue 2).
- Bintang Ahimsya, M., Basunanda, P., Studi Pemuliaan Tanaman, P., Pertanian, F., Gadjah Mada, U., & Budidaya Pertanian, D. (2018). Karakterisasi Morfologi dan Fotoperiodisme Padi Lokal (*Oryza sativa* L.) Indonesia Morfology and Photoperiodism Characterisation of Indonesian Local Rice (*Oryza sativa* L.) (Vol. 7, Issue 1).
- bps.go.id. (2024). Luas panen padi Tahun 2024 diperkirakan sebesar 10,05 juta hektare dengan produksi padi sekitar 52,66 juta ton gabah kering giling (GKG). Bps.Go.Id.
- Bustami, A. M. (2016). Kajian Pertumbuhan Dan Serapan Hara Beberapa Genotipe Padi Lokal Pada Berbagai Dosis Nitrogen Of Nitrogen.
- Dr. Sulaiman, S. M. S. Dr. T. S. Arzam. A. SP., M. Si. Dr. A. N. S. S. M. S. Dr. A. A. SP., M. Si. IPM., A. Eng. Dr. Ir. R. K. MP. DR. Ir. N. M. P., I. Dr. M. S. P. M. Dr. T. (2024). Okupasi Lahan Untuk Budidaya Dalam Mendukung Pertanian Berkelanjutan Berbasis Teori Analisis Sistem.
- Estiningtyas, W., Syakir, D. M., Besar, B., Dan, P., Pertanian, P., Tentara Pelajar, J., 1a, N., Bogor, C., Penelitian, B., Ragunan, J., Minggu, P., & Selatan, J. (2017). Impact Of Climate Change On Rice Production In Rainfed Area 1* 2.
- Fatimah Batubara, S., Sri Ulina, E., Chairuman, N., Maryanti Tobing, J., Aryati, V., Delina Manurung, E., Ferianson Purba, H., Dorkas Parhusip, (2024). Evaluasi Status Hara Makro Nitrogen, Fosfor dan Kalium di Lahan Sawah Irigasi Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. *Jurnal Agrikultura*, 2024(1), 59–70.
- Fauzi, R., Yuniior, R., Kusuma Dewi, V., Sari, S., Hartati, S., Harya Yudistira, D., Umam Sandi, Y., (2018). Pengaruh Pupuk Organik Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.) dan Ampas Bungkil Mimba (*Azadiracta indica* A.Juss) pada Sifat Kimia Tanah dan Performa Tanaman Padi Hitam (Vol. 16, Issue 2).
- Gulo, N. O., Wahyu, S., Lase, A., Sah, D., Laoli, T., Gulo, M., Lase, N. K., Agroteknologi,), Sains, F., &

- Teknologi, D. (2024). PENARIK: Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*.
- Halik, N. B. (2023). The Effect Of Various Dosages Of Npk Pearl And Urea Fertilizer On Growth And Local Gogo Rice Products.
- Hartono, A., Firdaus, M., Purwono, P., Barus, B., Aminah, M., & Simanihuruk, D. M. P. (2022). Evaluasi Dosis Pemupukan Rekomendasi Kementerian Pertanian untuk Tanaman Padi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(2), 153–164. <https://doi.org/10.18343/jipi.27.2.153>
- Hijau, R., Modernisasi, D., Pertanian, T., Pengembangan, U., & Organik, P. (2023). *Revolusi Hijau Dan Modernisasi Teknologi Pertanian Untuk Pengembangan Pertanian Organik*.
- Jaenudin, A., Surawinata, E. T., Dukat, D., & Maryuliyanna, M. (2021). Pengaruh Pupuk Nitrogen dan Zat Pengatur Tumbuh Auksin Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) Genotipe Ciherang. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(10), 4880. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i10.4110>
- Juli Nursandi dan Tulas Aprilia. (2021) Sistem Akuaponik “Kulkas Hidup” Untuk Daerah Lahan Terbatas, Sulit Air dan Daerah Pasca Bencana. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 2 (1): 9-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.25181/peranan.v2i1.2203>
- Khodijah, N. S., Arisandi, R. A., Saputra, H. M., & Santi, R. (2022). Kangkung Akuaponik dengan Perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Foliar dan Padat Tebar Lele Pada Sistem Budikdamber Lele Kangkung. *Kultivasi*, 21(1). <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v21i1.37436>
- Lestari, S., & Bambang, A. N. (2017). Penerapan Minapadi dalam Rangka Mendukung Ketahanan Pangan dan Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat. *Proceeding Biology Education Conference*, 14.
- Luluk Mukaromah, T. N. S. N. (2013). Pengaruh Sumber dan Konsentrasi Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Biji *Dendrobium laxiflorum* J.J Smith secara In Vitro.
- Mayasari, S. (2023). Analisis Hubungan Intensitas Panas Energi Matahari Dengan Proses Fotosintesis Pada Tanaman Padi. <https://images.app.goo.gl/X8DGscphTGXJc4c96>
- Megasari, R., Nur, D., & Bulotio, F. (2022). Integration of Plant and Fish in Aquaponic System. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pertanian*. <https://jurnal.umsrappang.ac.id/plant-klopedia>
- Nur Hakiki, D. (2024). Validasi dan Verifikasi Pengukuran Kadar Air Gabah Menggunakan Grain Moisture Tester dan Infrared Moisture Balance. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 7(1), 2024.
- Putri Andita, R., Khumairoh, U., Guritno dan Nurul Aini, (2016). KAJIAN PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.) Terhadap Tingkat Kompleksitas Sistem Pertanian Yang Berbeda The Study Of Paddy (*Oryza Sativa* L.) Vegetatif Plant Growth In The Different Level Complexity Agricultural System. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(8), 624–630.
- Rahayu, S., Ghulamahdi, M., Suwarno, W. B., & Aswidinnoor, D. H. (2018). Morfologi Malai Padi (*Oryza sativa* L.) pada Beragam Aplikasi Pupuk Nitrogen. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 46(2), 145. <https://doi.org/10.24831/jai.v46i2.18092>

- Samudin, S., Made, U., & Ferianti, V. (2022). Analisis Keragaman Genetik Dan Heritabilitas Beberapa Kultivar Padi Gogo Lokal Analysis Of Genetic Diversity And Heritability Of Some Local Upland Rice Cultivars. In *Jurnal Agrotech* (Vol. 12, Issue 2).
- Saputra, R. A., Santoso, U., Irawati, S., & Lestari, A. (2022). Model Pertanian Terpadu dalam Mendukung Pertanian Berkelanjutan di Desa Ampukung Kabupaten Tabalong. 2(1), 131–137. <https://doi.org/10.20527/ilung.v2i1>
- Setyorini, D., Widowati, L. R., & Kasno, A. (2020). Respon Genotipe Padi Berpotensi Hasil Tinggi terhadap Pemupukan Nitrogen pada Inceptisols Bertekstur Ringan dan Berat. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 44(1), 37. <https://doi.org/10.21082/jti.v44n1.2020.37-49>
- Shoidah, F., & Adnan, A. (2021). Pertumbuhan dan Produktivitas 5 Genotipe Unggul Baru Padi di Lahan Bukaan Baru Kabupaten Boven Digoel. *Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi*, 23(1), 6. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v23i1.44200>
- Siregar, M., Lubis, N., & Ramadhan, A. (2023). Potensi Pemakaian Berbagai Macam Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza Sativa L.*) Dengan Sistem Akuaponik Vertikultur. In *Jurnal Pertanian Agros* (Vol. 25, Issue 4).
- Sudirja, R., Salim, H., Setiawan, A., Muhammad, D., & Fauzan, F. (2017). Dinamika Nitrogen dan Hasil Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa L.*) Kultivar INPARI 31 akibat Pemupukan NPK 18:8:18 dan Penggenangan Air pada Fluvaquentic Epiaquepts (Vol. 15, Issue 1).
- Sunar, T. R. G. N. (2021). Respon Pertumbuhan, Produksi Dan Kandungan Seng (Zn) Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*) Terhadap Teknik Pemberian Dan Dosis Pupuk Zink Sulfat.
- Suwarto, Defiyanto Djami Adi, Iskandar Lubis, & Sugiyanta. (2021). The Efisiensi Penggunaan Nitrogen pada Padi Gogo Genotipe IPB 9G. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 49(1), 23–28. <https://doi.org/10.24831/jai.v49i1.33626>
- Tirto Wahyu Widodo, D. (2021). Pengaruh Dosis Nitrogen terhadap Pembentukan Tunas dan Pertumbuhan Padi Ratun (*Oryza sativa L.*).
- Tohap Simangunsong, J. A. H. R. R. (2024). Pemberdayaan Pokdakan Mina Mandiri Desa Serayu Larangan Purbalingga melalui Teknologi Akuaponik untuk Peningkatan Produksi Ikan dan Sayuran Berkelanjutan.
- Yulina, N., Ezward, C., Haitami, A., & Kuantan Singingi, I. (2021). Artikel dipublikasi oleh Jurnal Agrosains dan Teknologi © 2021. Artikel ini berlisensi di bawah naungan Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. 6(1).

