

**RESPONS PERTUMBUHAN, HASIL, DAN KUALITAS PADI BERAS HITAM (*Oryza sativa* L. *indica*) DENGAN PERLAKUAN UMUR DAN JUMLAH BIBIT PADA SISTEM TANAM PAMINA SECARA HIDROPONIK**

**RESPONSE OF GROWTH, RESPONSE, AND QUALITY OF RICE RICE BLACK RICE (*Oryza sativa* L. *indica*) WITH TREATMENT OF AGE AND NUMBER OF SEEDS ON PAMINA CROPPING SYSTEM HYDROPONICALLY**

**Haerudin,<sup>1</sup> Nurmayulis,<sup>2</sup> dan Fitria Riany Eris<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Ilmu Pertanian, Pascasarjana, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang

<sup>2</sup> Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang

<sup>3</sup> Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang

<sup>1</sup>E-mail: [hudin4990@gmail.com](mailto:hudin4990@gmail.com)

**Abstrak**

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Serang pada tahun 2021, dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial yang diulang 3 kali. Faktor yang diteliti umur bibit: 7, 14, dan 21 hari setelah semai (HSS) dan jumlah bibit: 1, 2, dan 3 bibit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur bibit berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 1, 2, 3, 4, 5, dan 8 minggu setelah tanam (MST) (rata-rata tertinggi 109,44 cm pada umur bibit 7 HSS), jumlah daun per rumpun (umur 1 sampai 8 MST) (rata-rata tertinggi 325,33 helai pada umur bibit 21 HSS), jumlah anakan per rumpun (umur 1 sampai 8 MST) (rata-rata tertinggi 108,44 batang pada umur bibit 21 HSS), bobot kering tanaman (rata-rata tertinggi 436,67 g pada umur bibit 21 HSS), dan jumlah anakan produktif per rumpun (rata-rata tertinggi 87,56 batang pada umur bibit 21 HSS). Jumlah bibit berpengaruh nyata terhadap jumlah daun per rumpun (umur 1 sampai 8 MST) (rata-rata tertinggi 294,33 helai pada jumlah bibit 3 batang), jumlah anakan per rumpun (umur 1 sampai 8 MST) (rata-rata tertinggi 98,11 batang pada jumlah bibit 3 batang), jumlah gabah per malai (rata-rata tertinggi 216,56 butir pada jumlah bibit 1 batang), dan jumlah gabah isi per malai (rata-rata tertinggi 173,78 butir pada jumlah bibit 1 batang). Tidak terdapat interaksi antara umur dan jumlah bibit, kecuali pada pengamatan tinggi tanaman umur 1 dan 5 MST, dan jumlah daun per rumpun umur 3 MST. Hasil pengujian kualitas padi beras hitam yaitu kadar air 12,58%, kadar abu 1,58%, kadar protein kasar 13,94%, kadar lemak kasar 2,12%, kadar serat kasar 0,97%, kadar karbohidrat 69,78%, dan kadar antosianin 14,05 mg/kg. Hasil pengamatan ikan gabus yaitu pertumbuhan berat mutlak 8,5 g, laju pertumbuhan berat harian 0,06 g per hari, kelangsungan hidup 75,2%, jumlah konsumsi pakan 30,8 kg, dan rasio konversi pakan 39,30 g.

**Kata Kunci:** jumlah bibit, padi beras hitam, sistem tanam pamina, umur bibit

**Abstract**

This research was conducted in Serang City, 2021 using a factorial randomized block design with 3 repetitions. The factors studied were the age of the seedlings, namely: 7, 14, and 21 days after sowing (HSS) and the number of seedlings, namely: 1, 2, and 3 seedlings. The results showed that seedling age had a significant effect on plant height at 1, 2, 3, 4, 5, and 8 weeks after planting (MST) (the highest average was 109.44 cm at seedling age 7 DAP),

*the number of leaves per clump (age 1 to 8 DAP) (highest average of 325.33 stems at seedling age 21 DAS), number of tillers per clump (age 1 to 8 DAP) (highest average 108.44 stems at seedling age 21 DAP), dry weight of plants (highest average of 436.67 g at seedling age of 21 DAS), and number of productive tillers per clump (highest average of 87.56 stems at seedling age of 21 DAS). The number of seedlings significantly affected the number of leaves per clump (age 1 to 8 WAP) (the highest average was 294.33 strands at the number of seedlings of 3 stems), the number of tillers per clump (aged 1 to 8 WAP) (highest average was 98, 11 stems for 3 seedlings), the number of grains per panicle (highest average of 216.56 grains for 1 seedling), and the number of filled grains per panicle (highest average of 173.78 grains for 1 seedling). There was no interaction between age and number of seedlings, except for the observation of plant height at 1 and 5 WAP, and the number of leaves per clump at 3 WAP. The results of testing the quality of black rice are water content 12.58%, ash content 1.58%, crude protein content 13.94%, crude fat content 2.12%, crude fiber content 0.97%, carbohydrate content 69.78 %, and anthocyanin levels 14.05 mg/kg. The results of observations of snakehead fish were absolute weight growth of 8.5 g, daily weight growth rate of 0.06 g per day, survival 75.2%, total feed consumption 30.8 kg, and feed conversion ratio 39.30 g.*

**Keywords:** *Number of Seeds, Black Rice, PaMina Cultivation System, Seed Age*

## PENDAHULUAN

Beras tidak hanya berfungsi sebagai bahan makanan pokok tetapi juga sebagai bahan pangan fungsional yang berguna bagi kesehatan. Beras hitam mengandung karbohidrat, lemak, protein, serat dan mineral juga mengandung antosianin. Beras hitam terbukti mengandung gizi yang baik untuk kesehatan tubuh, salah satunya antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan dan antikolesterol. Kandungan antosianin dalam beras hitam mencapai 200-400 mg per 100 g lebih tinggi dibandingkan beras merah. Kandungan lain pada beras hitam adalah serat, vitamin E, dan kadar gula yang rendah (Thanuja dan Parimalavalli, 2018; Arifin *et.al.*, 2019). Di samping kaya nutrisi, nasi dari beras hitam lebih enak dan sangat pulen jika dibanding dengan beras putih. Beras hitam ini berbeda dengan ketan hitam.

Sudarwati (2020) menyatakan bahwa banyaknya kandungan manfaat dan tingginya nilai ekonomis beras hitam tidak sebanding dengan stok di pasaran. Padi beras hitam belum populer dibudidayakan oleh petani di Indonesia. Padahal harga beras hitam jauh lebih mahal dibandingkan beras putih dan proses budidayanya juga relatif sama. Upaya yang dilakukan untuk menghasilkan beras hitam dengan tingkat produksi dan kandungan nutrisi yang tinggi diantaranya dengan inovasi teknologi budidaya yaitu dengan mengatur umur dan jumlah bibit yang diintegrasikan dengan budidaya ikan. Menurut Wangiyana *et.al.*, (2020) bahwa penanaman padi yang menggunakan media ember dengan perlakuan umur pindah dan jumlah bibit yang lebih sedikit mampu memberikan hasil panen yang jauh lebih tinggi dari pada metode tradisional.

Inovasi teknologi budidaya yang diterapkan adalah budidaya padi dalam wadah yang diintegrasikan dengan budidaya ikan secara hidroponik, yaitu sistem tanam "PaMina" (Padi dan Ikan). Dengan sistem ini, produksi dapat terjamin sepanjang tahun tanpa tergantung

pasokan dari luar daerah apalagi dari luar negeri. Dari sisi ekonomis juga sangat menguntungkan, karena akan dipanen dua komoditas berbeda yaitu padi dan ikan, sehingga kebutuhan pangan dan protein dapat terpenuhi, khususnya kebutuhan pangan keluarga. Dari sisi teknis, manfaat dari inovasi ini antara lain resiko serangan hama sangat rendah, nol pestisida dan pupuk kimia, pendapatan yang lebih tinggi. Sedangkan dari sisi sosial bisa menjadi wahana rekreasi dan edukasi bagi seluruh masyarakat dalam upaya pemanfaatan lahan pekarangan. Dengan hidroponik, bercocok tanam dapat dilakukan dimana saja, bahkan di daerah yang kondisi tanahnya tidak subur. Upaya ini dilakukan dalam rangka pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi masyarakat serta keberlanjutan usaha tani. Karena petani belum banyak yang membudidayakan padi beras hitam secara luas di lahan sawah dan ini juga merupakan upaya yang dapat ditempuh untuk menyiasati sempitnya lahan pertanian terutama di perkotaan.

Tujuan penelitian ini adalah: 1) Mengetahui umur bibit yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas padi beras hitam (*Oryza sativa* L. indica) pada sistem tanam "PaMina" (Padi dan Ikan) secara hidroponik 2) Mengetahui jumlah bibit yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas padi beras hitam (*Oryza sativa* L. indica) pada sistem tanam "PaMina" (Padi dan Ikan) secara hidroponik; dan 3) Mengetahui ada tidaknya interaksi antara umur dan jumlah bibit terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas padi beras hitam (*Oryza sativa* L. indica) pada sistem tanam "PaMina" (Padi dan Ikan) secara hidroponik.

## **METODE**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Serang Provinsi Banten pada bulan Mei sampai dengan bulan September 2021. Pengujian kadar antosianin dilakukan di Laboratorium Jasa Pengujian PT. Saraswanti Indo Genetech Bogor dan pengujian kadar proksimat dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu Pakan Ternak Dinas Pertanian Provinsi Banten.

### **Bahan**

Bahan-bahan: benih padi beras hitam, benih ikan gabus (ukuran 7-9 cm), EM4 (dosis 4 ml/liter air), pakan ikan, probiotik (*Bacillus* spp), molase, garam krosok, urea, SP-36, media tanam arang sekam, arang kayu, POC "Super Trobos", dan Furadan.

### **Alat**

Alat-alat: cangkul, ember (diameter 25 cm, tinggi 16 cm), penggaris, kalkulator, timbangan analitik, sprayer, gelas ukur, embrat, oven, sabit bergerigi, karung goni, kolam bioflok (diameter 170 cm, tinggi 60 cm), pipa (ukuran 1 inci dan 3 inci), pompa aerator, kawat saring, kokeran, sendok garpu, dan alat tulis kantor.

### **Rancangan Perlakuan**

Percobaan ini merupakan percobaan faktorial terdiri dari dua faktor yaitu umur bibit (A) faktor pertama dan jumlah bibit (B) faktor kedua dengan rincian sebagai berikut:

- a. Faktor pertama (A) terdiri dari 3 taraf, yaitu: a1 = 7 HSS, a2 = 14 HSS, dan a3 = 21 HSS.
- b. Faktor kedua (B) terdiri dari 3 taraf, yaitu: b1 = 1 bibit, b2 = 2 bibit, dan b3 = 3 bibit.

### Rancangan Lingkungan

Rancangan lingkungan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan tiga ulangan. Jumlah satuan percobaan seluruhnya ada 27. Setiap satuan percobaan terdiri dari 1 ember, setiap ember ditumbuhkan tanaman dengan jumlah sesuai perlakuan. Setiap perlakuan pada kelompok ditempatkan dengan cara diacak.

## PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman (cm)

Perkembangan tinggi tanaman setelah umur 2 MST terus mengalami peningkatan sampai pada umur 8 MST. Pada umur berikutnya, peningkatan tinggi tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan hingga masa panen. Hal ini diduga karena dipengaruhi oleh umur dan jumlah bibit. Menurut Setiawan *et. al.* (2020) dan Sari *et.al* (2020) secara mandiri umur dan jumlah bibit padi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada minggu-minggu awal, dan tidak berpengaruh nyata ketika memasuki minggu-minggu akhir menjelang panen. Berdasarkan deskripsi tinggi tanaman padi beras hitam yaitu 90 cm. Namun pada penelitian ini tinggi tanaman lebih dari 90 cm. Menurut Adi dan Wibowo (2019) tinggi tanaman dipengaruhi oleh sifat genetik dan kemampuan tanaman dalam beradaptasi dengan kondisi lingkungan.

**Tabel 1.** Rata-rata tinggi tanaman (cm) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik pada umur 1 dan 5 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit		
	b1	b2	b3
----- 1 MST -----	----- cm -----		
a1	19,33 c C	20,00 c C	21,50 b B
a2	26,17 b B	26,83 b B	30,83 a A
a3	34,00 a A	43,33 a A	33,33 a A
----- 5 MST -----	----- cm -----		
a1	68,50 b B	76,33 a A	66,17 b B
a2	73,67 ab B	71,50 ab B	79,67 a A
a3	81,00 a A	80,83 a A	81,33 a A

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf besar yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa umur bibit memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 1, 2, 3, 4, 5, dan 8 MST. Namun jumlah bibit tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Secara umum antara umur dan jumlah bibit tidak terjadi interaksi terhadap tinggi tanaman, kecuali pada umur tanaman 1 dan 5 MST. Rata-rata hasil sidik ragam tinggi tanaman umur 1 dan 5 MST disajikan pada Tabel 1.

**Jumlah Daun per Rumpun (helai)**

Pada umur 8 MST peningkatan jumlah daun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan hingga masa panen, karena setelah umur 8 MST tanaman padi sudah melewati tahap anakan aktif dan tahap pembentukan serta pengisian malai. Jumlah daun sangat dipengaruhi oleh jumlah anakan, semakin banyak anakan, maka daun pun semakin banyak (Sari dan Barunawati, 2019). Hasil sidik ragam (Tabel 2) menunjukkan bahwa secara mandiri umur dan jumlah bibit padi memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah daun per rumpun pada umur tanaman 1-8 MST. Terjadi interaksi terhadap jumlah daun per rumpun pada umur tanaman 3 MST.

**Tabel 2.** Rata-rata jumlah daun per rumpun (helai) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik pada umur 3 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit		
	b1	b2	b3
	----- helai -----		
a1	13,67 e B	37,33 de B	40,67 cde AB
a2	27,67 de A	57,67 cd B	92,67 ab A
a3	38,33 de A	115,67 a A	69,33 bc A

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf besar yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

**Jumlah Anakan per Rumpun (batang)**

Peningkatan pertumbuhan jumlah anakan terjadi pada fase pembentukan anakan aktif yaitu pada umur 5, 6, dan 7 MST. Pada umur berikutnya, peningkatan jumlah anakan hampir sama hingga masa panen, karena setelah umur 8 MST tanaman padi berada fase generatif sehingga tidak terjadi perbedaan yang signifikan. Menurut Muyassir (2012) bahwa semakin cepat bibit pindah lapang akan semakin memadai untuk beradaptasi dengan lingkungan baru, sehingga semakin memadai dalam perkembangan anakan dan akar. Penggunaan bibit umur muda dan jumlah bibit lebih sedikit dalam satu lubang tanam dapat menghemat penggunaan benih dan terjadinya potensi peningkatan anakan, karena semakin tua umur semaian maka semakin sedikit waktu perkembangan anakan.

**Tabel 3.** Rata-rata jumlah anakan per rumpun (batang) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik pada umur 8 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit			Rata-rata
	b1	b2	b3	
	----- batang -----			
a1	29,67	71,33	64,67	55,22 B
a2	77,00	98,33	106,33	93,89 A
a3	97,33	104,67	123,33	108,44 A
Rata-rata	68,00 B	91,44 AB	98,11 A	

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil sidik ragam (Tabel 3) menunjukkan bahwa secara mandiri perlakuan umur dan jumlah bibit memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah anakan per rumpun sejak mulai umur 1-8 MST. Namun pada pengamatan tersebut tidak terjadi interaksi antara umur dengan jumlah bibit terhadap jumlah anakan per rumpun.

### Panjang Akar (cm)

Hasil sidik ragam (Tabel 4) menunjukkan bahwa secara mandiri umur dan jumlah bibit tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap panjang akar. Dan tidak terjadi interaksi antara umur bibit dengan jumlah bibit terhadap panjang akar tanaman padi. Hal ini diduga karena dipengaruhi oleh umur dan jumlah bibit. Menurut Muyassir (2012) penggunaan bibit umur muda dan jumlah bibit lebih sedikit dalam satu lubang tanam berpotensi meningkatkan akar, karena semakin tua umur semakin sedikit waktu perkembangan akar. Selain itu, diduga juga dipengaruhi oleh ukuran wadah yang digunakan dalam penelitian. Menurut Oktaviany (2013) bahwa semakin besar wadah yang digunakan, jumlah media atau bobot media yang digunakan semakin banyak sehingga dapat membuat akar leluasa untuk berkembang.

**Tabel 4.** Rata-rata panjang akar (cm) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik umur 16 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit			Rata-rata
	b1	b2	b3	
	----- cm -----			
a1	38,00	37,33	38,00	37,78
a2	37,33	38,33	38,00	37,89
a3	38,00	37,67	38,00	37,89
Rata-rata	37,78	37,78	38,00	

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

### Bobot Kering Akar (g)

Hasil sidik ragam (Tabel 5) menunjukkan bahwa umur dan jumlah bibit tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap bobot kering akar pada masing-masing perlakuan.

**Tabel 5.** Rata-rata bobot kering akar (g) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik umur 16 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit			Rata-rata
	b1	b2	b3	
	----- g -----			
a1	96,67	181,67	146,67	141,67
a2	165,00	168,33	180,00	171,11
a3	153,33	211,67	250,00	205,00
Rata-rata	138,33	187,22	192,22	

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. Nilai yang ditampilkan merupakan data asli, pengujian dilakukan dengan data hasil 1 kali transformasi =  $\text{SQRT}(x+0,5)$ .

Pada pengamatan ini pula tidak terjadi interaksi antara umur bibit dengan jumlah bibit terhadap bobot kering akar. Menurut Muyassir (2012) penggunaan bibit umur muda dan jumlah bibit lebih sedikit dalam satu lubang tanam berpotensi terhadap peningkatan akar, karena semakin tua umur semaian maka semakin sedikit waktu perkembangan akar.

### Bobot Kering Tanaman (g)

Hasil sidik ragam (Tabel 6) menunjukkan bahwa umur bibit memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap bobot kering tanaman, namun jumlah bibit tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap bobot kering tanaman. Pada pengamatan ini pula tidak terjadi interaksi antara umur dengan jumlah bibit terhadap bobot kering tanaman padi. Menurut Kurniasari dan Prayoga (2018) umur benih optimum untuk ditransplantasikan sangat penting dalam hubungannya dengan pertumbuhan tanaman dan produksi, umur transplantasi benih memberikan respon yang berbeda terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman, umur yang sesuai untuk memperoleh pertumbuhan dan produktivitas yang optimal adalah 21 HST.

**Tabel 6.** Rata-rata bobot kering tanaman (g) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik umur 16 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit			Rata-rata
	b1	b2	b3	
	----- g -----			
a1	208,33	370,00	306,67	295,00 B
a2	358,33	353,33	386,67	366,11 AB
a3	375,00	446,67	488,33	436,67 A
Rata-rata	313,89	390,00	393,89	

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

### Jumlah Anakan Produktif per Rumpun (batang)

Hasil sidik ragam (Tabel 7) menunjukkan bahwa umur bibit memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah anakan produktif, namun jumlah bibit tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata.

**Tabel 7.** Rata-rata jumlah anakan produktif per rumpun (batang) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik umur 16 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit			Rata-rata
	b1	b2	b3	
	----- batang -----			
a1	47,33	79,33	74,00	66,89 B
a2	83,33	87,00	84,67	85,00 A
a3	78,67	89,00	95,00	87,56 A
Rata-rata	69,78	85,11	84,56	

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Tidak terjadi interaksi antara umur dan jumlah bibit terhadap jumlah anakan produktif per rumpun. Hal ini diduga karena dipengaruhi oleh umur dan jumlah bibit. Menurut Muyassir (2012) bahwa semakin cepat bibit pindah lapang akan semakin memadai untuk beradaptasi dengan lingkungan baru, sehingga semakin memadai dalam perkembangan anakan. Penggunaan bibit umur muda dan jumlah bibit lebih sedikit dalam satu lubang tanam dapat meningkatkan potensi anakan, karena semakin tua umur semaian maka semakin sedikit waktu perkembangan anakan.

### Panjang Malai (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa umur dan jumlah bibit tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap panjang malai, dan tidak terjadi interaksi antara umur dengan jumlah bibit terhadap panjang malai. Rata-rata panjang malai tersaji pada Tabel 8. Menurut Pratama (2012) bahwa panjang malai tergantung pada varietas padi yang ditanam dan cara bercocok tanam. Setiap varietas padi berbeda dalam menghasilkan malai meskipun lokasinya sama. Tanaman yang cukup dalam melakukan proses fotosintesis akan memiliki perakaran yang berkembang dengan baik dan jumlah anakan yang banyak, sehingga berpengaruh terhadap pembentukan malai yang lebih banyak.

**Tabel 8.** Rata-rata panjang malai (cm) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik umur 16 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit			Rata-rata
	b1	b2	b3	
	----- cm -----			
a1	28,33	27,67	27,00	27,67
a2	28,33	28,67	27,00	28,00
a3	29,00	27,67	28,67	28,44
Rata-rata	28,56	28,00	27,56	

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

### Jumlah Cabang per Malai (cabang)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa secara mandiri umur dan jumlah bibit tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah cabang per malai. Pada pengamatan ini pula tidak terjadi interaksi antara umur dengan jumlah bibit terhadap jumlah cabang per malai. Pada penelitian ini jumlah cabang per malai berkisar antara 9-11 cabang. Rata-rata jumlah cabang per malai disajikan pada Tabel 9. Menurut Rembang *et. al.*, (2018) jumlah cabang pada setiap malai berkisar antara 15-20 buah, yang paling rendah 7 buah cabang, dan yang terbanyak dapat mencapai 30 buah cabang. Kisaran ini tidak jauh berbeda dengan hasil kajian Jayaningsih *et. al.* (2019) bahwa jumlah cabang pada setiap malai berkisar antara 9-14 buah cabang. Selanjutnya BB Padi (2010) menyatakan bahwa jumlah cabang tiap malai ditentukan oleh varietas padi yang ditanam.

**Tabel 9.** Rata-rata jumlah cabang per malai (cabang) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik umur 16 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit			Rata-rata
	b1	b2	b3	
	----- cabang -----			
a1	11,33	10,00	10,33	10,56
a2	11,33	10,33	11,00	10,89
a3	11,00	10,00	9,33	10,11
Rata-rata	11,22	10,11	10,22	

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

### Jumlah Gabah per Malai (butir)

Hasil sidik ragam (Tabel 10) menunjukkan bahwa umur bibit tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah gabah per malai. Tetapi jumlah bibit menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah gabah per malai. Namun pada pengamatan ini tidak terjadi interaksi antara umur dengan jumlah bibit terhadap jumlah gabah per malai per malai. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa jumlah gabah per malainya berkisar antara 153- 227 butir. Menurut Rahayu *et. al* (2018) jumlah gabah per malai dipengaruhi oleh panjang malai dan jumlah cabang per malai, semakin panjang suatu malai dan semakin banyak cabangnya maka jumlah gabah per malainya akan semakin banyak pula, begitupun sebaliknya.

**Tabel 10.** Rata-rata jumlah gabah per malai (butir) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik umur 16 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit			Rata-rata
	b1	b2	b3	
	----- butir -----			
a1	214,33	153,00	175,67	181,00
a2	227,33	169,00	188,00	194,78
a3	208,00	165,00	177,00	183,33
Rata-rata	216,56 A	162,33 B	180,22 B	

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

### Jumlah Gabah Isi per Malai (butir)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa umur bibit tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah gabah isi per malai. Namun jumlah bibit menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah gabah isi per malai. Pada pengamatan ini tidak terjadi interaksi antara umur dengan jumlah bibit terhadap jumlah gabah isi per malai per malai. Rata-rata jumlah gabah isi per malai disajikan pada Tabel 11. Menurut BB Padi dalam Papatungan *et.al.* (2019) ada beberapa hal yang mempengaruhi jumlah gabah isi per malai, dimana pada saat fase pemasakan gabah mulai terisi paling disukai oleh walang sangit. BB Padi (2010) menambahkan bahwa faktor iklim seperti suhu udara yang tinggi atau rendah

selama fase pematangan serta kondisi hujan selama periode antesis dan cara budidaya menentukan gabah isi per malai.

**Tabel 11.** Rata-rata jumlah gabah isi per malai (butir) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik umur 16 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit			Rata-rata
	b1	b2	b3	
	----- butir -----			
a1	192,00	129,33	142,67	154,67
a2	184,33	129,33	133,67	149,11
a3	145,00	129,67	150,00	141,56
Rata-rata	173,78 A	129,44 B	142,11 AB	

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

### Jumlah Gabah Hampa per Malai (butir)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa umur dan jumlah bibit tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah gabah hampa per malai, dan tidak terjadi interaksi antara umur dengan jumlah bibit terhadap jumlah gabah hampa per malai. Rata-rata jumlah gabah hampa per malai tersaji pada Tabel 12. Menurut Polakitan *et. al.* (2011) tinggi rendahnya gabah hampa dapat diakibatkan oleh banyak faktor baik biotik maupun abiotik serta manajemen usahatani. Budidaya yang dilakukan secara hidroponik juga menjadi penyebab tanaman padi belum dapat mengekspresikan kemampuan genetiknya. Faktor lingkungan memiliki andil yang besar dalam menekan jumlah gabah hampa. Menurut Armainsi dan Sofjan (2012) intensitas cahaya rendah pada saat pembungaan padi dapat menurunkan karbohidrat yang terbentuk, sehingga meningkatnya gabah hampa.

**Tabel 12.** Rata-rata jumlah gabah hampa per malai (butir) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik umur 16 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit			Rata-rata
	b1	b2	b3	
	----- butir -----			
a1	22,33	27,00	33,00	27,44
a2	43,00	39,67	54,33	45,67
a3	63,00	35,33	27,00	41,78
Rata-rata	42,78	34,00	38,11	

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. Nilai yang ditampilkan merupakan data asli, pengujian dilakukan dengan data hasil 1 kali transformasi =  $\text{SQRT}(x+0,5)$ .

### Persentase Gabah Isi per Malai (%)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa umur dan jumlah bibit tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap persentase gabah isi per malai, dan tidak terjadi interaksi antara umur dengan jumlah bibit terhadap persentase gabah isi per malai. Rata-rata persentase gabah isi per malai tersaji pada Tabel 13. Menurut Khoiri *et. al.*, (2012) salah

satu yang menentukan produksi tanaman padi adalah presentase gabah bernas. Persentase gabah bernas ditentukan pada fase generatif. Jumlah buah dalam satu malai tergantung dari kegiatan tanaman selama fase reproduksi.

**Tabel 13.** Rata-rata persentase gabah isi per malai (%) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik umur 16 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit			Rata-rata
	b1	b2	b3	
	----- % -----			
a1	89,52	85,33	80,32	85,06
a2	80,91	75,43	71,65	75,99
a3	70,29	78,51	85,55	78,12
Rata-rata	80,24	79,76	79,17	

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

#### **Bobot Gabah 1000 butir (g)**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa umur dan jumlah bibit tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap bobot gabah 1000 butir, dan tidak terjadi interaksi antara umur dengan jumlah bibit terhadap bobot gabah 1000 butir. Rata-rata bobot gabah 1000 butir tersaji pada Tabel 14. Menurut Khoiri *et. al.* (2012) rata-rata bobot 1000 butir gabah ini mengindikasikan bahwa umur dan jumlah bibit tersebut memberikan sumbangan dalam peningkatan produksi padi dan merupakan salah satu komponen yang menentukan terhadap hasil gabah. Menurut Polakitan *et. al.* (2011) faktor genetik mempengaruhi berat 1000 butir karena berhubungan dengan bentuk dan ukuran biji.

**Tabel 14.** Rata-rata bobot gabah 1000 butir (g) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik umur 16 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit			Rata-rata
	b1	b2	b3	
	----- g -----			
a1	20,00	20,00	20,00	20,00
a2	19,33	19,33	19,00	19,22
a3	19,67	19,00	19,67	19,44
Rata-rata	19,67	19,44	19,56	

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

#### **Bobot Gabah Kering Panen per Rumpun (g)**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa umur dan jumlah bibit tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap bobot gabah kering panen, dan tidak terjadi interaksi antara umur dengan jumlah bibit terhadap bobot gabah kering panen. Rata-rata bobot GKP per rumpun tersaji pada Tabel 15. GKP ditentukan oleh jumlah anakan produktif dan persentase gabah bernas. Semakin tinggi komponen hasil tersebut maka tanaman akan lebih memberikan produksi yang tinggi pula. Arinta dan Lubis (2018) menyatakan bahwa

faktor paling penting untuk memperoleh hasil gabah yang tinggi adalah jumlah anakan produktif dan jumlah malai yang terbentuk, semakin banyak anakan produktif yang menghasilkan malai maka akan semakin banyak pula gabah yang dihasilkan.

**Tabel 15.** Rata-rata bobot gabah kering panen (GKP) per rumpun (g) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik umur 16 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit			Rata-rata
	b1	b2	b3	
	----- g -----			
a1	74,67	103,67	79,00	85,78
a2	99,67	87,00	66,00	84,22
a3	87,33	66,67	90,00	81,33
Rata-rata	87,22	85,78	78,33	

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

### **Bobot Gabah Kering Giling per Rumpun (g)**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa umur dan jumlah bibit tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap bobot gabah kering giling, dan tidak terjadi interaksi pula. Rata-rata bobot GKG per rumpun tersaji pada Tabel 16. GKG ditentukan oleh jumlah anakan produktif dan persentase gabah bernas. Semakin tinggi komponen hasil tersebut maka tanaman akan lebih memberikan produksi yang tinggi pula. Menurut Khoiri (2012) faktor paling penting untuk memperoleh hasil gabah yang tinggi adalah jumlah anakan produktif dan jumlah malai yang terbentuk.

**Tabel 16.** Rata-rata bobot gabah kering giling (GKG) per rumpun (g) umur dan jumlah bibit padi beras hitam pada sistem tanam pamina secara hidroponik umur 16 MST.

Umur Bibit	Jumlah Bibit			Rata-rata
	b1	b2	b3	
	----- g -----			
a1	62,63	87,72	66,29	72,21
a2	85,25	74,22	55,04	71,50
a3	74,38	55,49	76,73	68,87
Rata-rata	74,08	72,548	66,02	

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata. Nilai yang ditampilkan merupakan data asli, pengujian dilakukan dengan data hasil 1 kali transformasi =  $\text{SQRT}(x+0,5)$ .

### **Analisis Kualitas Hasil**

Pengujian kualitas hasil dilakukan terhadap beras pecah kulit. Sampel beras pecah kulit diambil dari setiap perlakuan dengan cara mengkompositkan setiap perlakuan yang sama pada setiap ulangan yang berbeda. Rata-rata hasil pengujian proksimat padi beras hitam terdapat pada Tabel 17.

**Tabel 17.** Rata-rata hasil pengujian proksimat dan antosianin padi beras hitam.

Perlakuan	Parameter Uji Proksimat (%)						Antosianin**
	Kadar Air*	Kadar Abu*	Kadar Protein Kasar*	Kadar Lemak Kasar*	Kadar Serat Kasar*	Kadar Karbohidrat*	
a1b1	11,86	1,67	14,55	2,28	0,58	69,64	14,05 mg/kg
a1b2	12,72	1,39	10,87	1,65	1,00	73,37	
a1b3	12,87	1,62	13,86	2,19	0,80	69,46	
a2b1	12,69	1,57	14,17	2,17	0,88	69,40	
a2b2	12,40	1,57	15,11	2,26	1,05	68,66	
a2b3	12,56	1,56	14,76	2,01	1,12	69,11	
a3b1	12,67	1,56	14,26	2,18	0,85	69,33	
a3b2	12,57	1,57	14,11	2,20	1,19	69,55	
a3b3	12,89	1,69	13,79	2,15	1,27	69,48	
Rata-Rata	12,58	1,58	13,94	2,12	0,97	69,78	

Sumber: \* Laboratorium Jasa Pengujian PT. Saraswanti Indo Genetech Bogor (2021)

\*\* Laboratorium Pengujian Mutu Pakan Ternak Dinas Pertanian Provinsi Banten (2022)

#### a. Kadar air

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata kadar air yaitu 12,58%. Namun perlakuan a3b3 memiliki kadar air yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 12,89%, dan perlakuan a1b1 memiliki kadar air yang lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 11,86% (Tabel 17). Dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) beras 6128:2015, kadar air harus <14% untuk mutu premium, medium 1 dan 2, sedangkan medium 3 dipersyaratkan < 15%. Bila persentase kadar air beras tidak memenuhi persyaratan SNI maka kemungkinan perbaikan dapat dilakukan di tahapan pemanenan, pengeringan dan/atau penyimpanan gabah/beras. Pada penelitian ini kadar air beras hitam sudah sesuai dengan SNI yaitu <14% (rata-rata kadar air yaitu 12,58%). Hasil penelitian Pangerang dan Rusyanti (2019) kandungan air beras hitam lokal di Kabupaten Bulungan berkisar antara 10,50% hingga 13,73% (sesuai SNI < 14%). Begitu pula menurut penelitian Kereh *et.al.* (2016) menyatakan bahwa kandungan air beras hitam diperoleh hasil sebesar 11,4% (sesuai SNI < 14%).

#### b. Kadar abu

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata kadar abu yaitu 1,58%. Namun perlakuan a3b3 memiliki kadar abu yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 1,69%, dan perlakuan a1b2 memiliki kadar abu yang lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 1,39% (Tabel 17). Hasil penelitian Ratnaningsih dan Ekawatiningsih (2010) diperoleh hasil abu sebesar 0,71-1,69%. Hasil penelitian Kereh *et.al.* (2016) diperoleh hasil abu sebesar 0,9%. Kadar abu merupakan residu yang diperoleh setelah beras mengalami oksidasi karena panas, kadar abu sebagai ukuran kandungan mineral dalam beras (Umar dalam Hasnelly *et.al.* 2020).

#### c. Kadar protein kasar

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata kadar protein kasar yaitu 13,94%. Namun perlakuan a2b2 memiliki kadar protein kasar yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 15,11%, dan perlakuan a1b2 memiliki kadar protein kasar yang lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 10,87% (Tabel 17). Kadar protein pada penelitian ini lebih besar jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ratnaningsih dan Ekawatiningsih (2010) diperoleh hasil protein sebesar

8,40-10,44% dan hasil penelitian Kereh *et. al.* (2016) diperoleh hasil protein sebesar 8,2%. Hal ini diduga disebabkan oleh penyosohan gabah, karena penyosohan menyebabkan hilangnya bekatul beras yang mengandung protein sehingga kadar protein beras akan menurun. Tingkat penyosohan berpengaruh pada kadar protein beras. Tingkat penyosohan yang rendah baik digunakan untuk mendapatkan beras dengan kandungan protein yang tinggi (Hasnelly *et. al.*, 2020).

*d. Kadar lemak kasar*

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata kadar lemak kasar yaitu 2,12%. Namun perlakuan a1b1 memiliki kadar lemak kasar yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 2,28%, dan perlakuan a1b2 memiliki kadar lemak kasar yang lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 1,65% (Tabel 17). Penelitian yang dilakukan oleh Ratnaningsih dan Ekawatiningsih (2010) diperoleh hasil lemak sebesar 2,33-2,88%. Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan Kereh *et. al.* (2016) diperoleh hasil lemak sebesar 2,2%. Umur tanaman dapat mempengaruhi kandungan lemak beras. Usia pemanenan yang lebih dari umur optimum dapat meningkatkan kandungan lemak (Nugraha *et. al.*, 2018).

*e. Kadar serat kasar*

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata kadar serat kasar yaitu 0,97%. Perlakuan a3b3 memiliki kadar serat kasar yang lebih tinggi yaitu 1,27%, dan perlakuan a1b1 memiliki kadar serat kasar yang lebih rendah yaitu 0,58% (Tabel 17). Hasil penelitian Ratnaningsih dan Ekawatiningsih (2010) diperoleh hasil serat sebesar 1,09-1,28%. Sedangkan kandungan serat beras hitam Toraja diperoleh hasil sebesar 0,8%. Hasil penelitian Kereh *et. al.* (2016) diperoleh hasil serat kasar sebesar 1,4%. Kandungan serat dipengaruhi oleh penyerapan unsur nitrogen dari tanah, umur simpan tanaman, dan lama penyimpanan setelah panen (Nugraha *et. al.*, 2018).

*f. Kadar karbohidrat*

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata kadar karbohidrat yaitu 69,78%. Perlakuan a1b2 memiliki kadar karbohidrat yang lebih tinggi yaitu 73,37%, dan perlakuan a2b3 memiliki kadar karbohidrat yang lebih rendah yaitu 69,11% (Tabel 17). Hasil penelitian Ratnaningsih dan Ekawatiningsih (2010) menunjukkan bahwa kandungan zat gizi pada beras hitam kultivar Toraja Sulawesi Selatan, diperoleh hasil karbohidrat sebesar sebesar 72,49-83,94%. Sedangkan hasil penelitian Kereh *et. al.* (2016) diperoleh hasil karbohidrat sebesar 83,8%.

*g. Analisis antosianin*

Kadar antosianin pada beras hitam yang diteliti yaitu 14,05 mg/kg (Tabel 17). Hasil penelitian Ratnaningsih dan Ekawatiningsih (2010) menunjukkan bahwa kandungan antosianin total pada beras hitam berkisar antara 159,31-359,51 mg/100 g (15,93-35,95 mg/kg). Beras hitam yang berkadar antosianin tinggi umumnya memiliki warna beras yang lebih gelap. Sementara padi dengan kadar antosianin rendah umumnya memiliki warna butiran beras yang lebih cerah. Semakin tinggi kadar antosianin maka warna ungu semakin pekat hingga menjadi hitam (Suliartini *et. al.*, 2018).

## KESIMPULAN

- a. Umur bibit memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (umur tanaman 1, 2, 3, 4, 5, dan 8 MST) (rata-rata tertinggi yaitu 109,44 cm perlakuan umur bibit 7 HSS pada umur tanaman 8 MST), jumlah daun per rumpun (umur tanaman 1 sampai dengan 8 MST) (rata-rata tertinggi yaitu 325,33 helai perlakuan umur bibit 21 HSS pada umur tanaman 8 MST), jumlah anakan per rumpun (umur tanaman 1 sampai dengan 8 MST) (rata-rata tertinggi yaitu 108,44 batang perlakuan umur bibit 21 HSS pada umur tanaman 8 MST), bobot kering tanaman (rata-rata tertinggi yaitu 436,67 g pada perlakuan umur bibit 21 HSS), dan jumlah anakan produktif per rumpun (rata-rata tertinggi yaitu 87,56 batang pada perlakuan umur bibit 21 HSS). Secara umum umur bibit 21 HSS memberikan pengaruh yang terbaik terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas hasil tanaman padi beras hitam (*Oryza sativa* L. indica) pada sistem tanam "PaMina" (Padi dan Ikan) secara hidroponik.
- b. Jumlah bibit berpengaruh nyata terhadap jumlah daun per rumpun (umur tanaman 1 sampai dengan 8 MST) (rata-rata tertinggi yaitu 294,33 helai pada perlakuan jumlah bibit 3 batang umur tanaman 8 MST), jumlah anakan per rumpun (umur tanaman 1 sampai dengan 8 MST) (rata-rata tertinggi yaitu 98,11 batang pada perlakuan jumlah bibit 3 batang umur tanaman 8 MST), jumlah gabah per malai (rata-rata tertinggi yaitu 216,56 butir pada perlakuan jumlah bibit 1 batang), dan jumlah gabah isi per malai (rata-rata tertinggi yaitu 173,78 butir pada perlakuan jumlah bibit 1 batang). Secara umum jumlah bibit 1 dan 3 bibit per lubang tanam memberikan pengaruh yang terbaik terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas hasil tanaman padi beras hitam (*Oryza sativa* L. indica) pada sistem tanam "PaMina" (Padi dan Ikan) secara hidroponik.
- c. Tidak terdapat interaksi antara umur dan jumlah bibit, kecuali pada pengamatan tinggi tanaman umur 1 dan 5 MST, dan jumlah daun per rumpun umur 3 MST.
- d. Hasil pengujian kualitas beras hitam menunjukkan bahwa kadar air 12,58%, kadar abu 1,58%, kadar protein kasar 13,94%, kadar lemak kasar 2,12%, kadar serat kasar 0,97%, kadar karbohidrat 69,78%, dan kadar antosianin 14,05 mg/kg.
- e. Hasil pengamatan pada ikan gabus menunjukkan bahwa pertumbuhan berat mutlak 8,5 g, laju pertumbuhan berat harian 0,06 g per hari, kelangsungan hidup 75,2%, jumlah konsumsi pakan 30,8 kg, rasio konversi pakan 39,30 g.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi EBM, Wibowo H. 2019. Respon beberapa variabel vegetatif empat belas genotipe padi gogo pada lahan kering di Kabupaten Banyumas dan Purbalingga, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Bidiversitas Indonesia*, 5(1): 77-80.
- Arifin AS, Yuliana ND, Rafi M. 2019. Aktivitas antioksidan pada beras berpigmen dan dampaknya terhadap kesehatan. *Jurnal Pangan*, 28(1) : 11-22.
- Arinta K, Lubis I. 2018. Pertumbuhan dan produksi beberapa kultivar padi lokal Kalimantan. *Buletin Agrohorti*, 6(2): 270-280.
- Armaini W, Sofjan J. 2012. Specified Technological Study of Paddy Location for Altered Function of Agricultural Land to Palm Oil Plantation in Type B Tidal Land in Kuala

- Cenakau. *Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang Ilmu-Ilmuc Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat Tahun 2012*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. p.289-297.
- [BB Padi] Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2010. Laporan Tahunan Hasil Penelitian. Sukamandi: BB Padi. Sukamandi.
- Hasnelly H, Fitriani E, Ayu SP, Hervelly H. 2020. Pengaruh drajat penyosohan terhadap mutu fisik dan nilai gizi beberapa jenis beras. *AgriTECH*, 40(3): 182-189.
- Jayaningsih ED, Suwarno WB, Nindita A, Aswidinnoor H. 2019. Interaksi genotipe x lingkungan pada morfologi malai galur-galur padi (*Oryza sativa L.*) bermalai lebat. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 47(3): 240-247.
- Kereh, B.Ch., N. Mayulu, dan S.E. Kawengian. 2016. Gambaran Kandungan Zat-Zat Gizi pada Beras Hitam (*Oryza Sativa L.*) Varietas Enrekang. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Ebiomedik*, 4 (1): 1-7.
- Kurniasari I, Prayoga A. 2018. Pengaruh umur transplantasi benih terhadap pertumbuhan dan produktivitas varietas lokal jenis padi merah (*Oryza sativa L.*). *Agrotech Res*, 2(1) : 11-15.
- Muyassir. 2012. Efek Jarak Tanam, Umur dan Jumlah Bibit terhadap Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa L.*). *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan* 1 (2) : 207-212.
- Nugraha MI, Tamrin, Asyik N. 2018. Karakterisasi sifat fisik, kimia, dan aktivitas antioksidan pada beras merah varietas Bulu Bulu asal Kabupaten Kolaka dan Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 3 (3): 1283-1296.
- Oktaviany N. 2013. Karakteristik morfologi dan hasil beberapa varietas padi inbrida dan hibrida di Desa Tambakbaya Kecamatan Cibadak Kabupaten Lebak. [Skripsi]. Serang: Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Pangerang F. and Rusyanti, N. 2019. Evaluasi mutu beras merah dan beras hitam lokal pada lahan perladangan Kabupaten Bulungan, Kalimantan Utara. *Canrea Journal*, 2(2): 81-89.
- Paputungan AN, Pelealu J, Kandowanko DS, Tumbelaka S. 2020. Populasi dan intensitas serangan hama walang sangit (*Leptocorisaoratorius*) pada beberapa varietas tanaman padi sawah di Desa Tolotoyon Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan. *Cocos*, 6(6): 1-12
- Polakitan A, Taulu LA, Polakitan D. 2011. Kajian beberapa varietas unggul baru padi sawah di Kabupaten Minahasa. *Prosiding Seminar Nasional Serealia, Maros Sulawesi Selatan*. p.130-133.
- Rahayu S, Ghulamahdi M, Suwarno WB, Aswidinnoor H. 2018. Morfologi malai padi (*Oryza sativa L.*) pada beragam aplikasi pupuk nitrogen. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 46(2): 145-152.
- Ratnaningsih N, Ekawatiningsih P. 2010. Potensi beras hitam sebagai sumber antosianin dan aplikasinya pada makanan tradisional Yogyakarta. *Bidang MIPA dan Sains*, 2010: 173-174.
- Rembang JH, Rauf AW, Sondakh JO. 2018. Karakter morfologi beberapa padi sawah lokal di lahan petani Sulawesi Utara. *Buletin Plasma Nutfah*, 24(1): 1-8.

- Sari KR, Battong U, Sukiman A. 2020. Pengaruh umur pemindahan serta jumlah bibit pada pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oriza sativa L.*). *Agrovital* 5(1): 30-34.
- Sari TR, Barunawati N. 2019. Pengaruh sumber nitrogen berbeda dan tingkat kapasitas lapang terhadap hasil padi (*Oryza sativa L.*) varietas Situ Bagendit. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(8): 1410-1417.
- Setiawan S, Radian R, Abdurrahman T. 2020. Pengaruh jumlah dan umur bibit terhadap pertumbuhan dan hasil padi pada lahan sawah tadah hujan. *Agrifor*, 19(1): 33-44.
- Sudarwati S. 2020. Prospek pengembangan beras hitam di Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Kesiapan Sumber Daya Pertanian dan Inovasi Spesifik Lokasi Memasuki Era Industri 4.0.* p.508-512.
- Suliantini NWS, Sadimantara GR, Wijayanto T. 2018. Pengujian kadar antosianin padi gogo beras merah hasil koleksi plasma nutfah Sulawesi Tenggara. *Crop Agro*, 4(2): 43-48.
- Thanuja B, Parimalavalli R. 2018. Role of black rice in health and diseases. *International Journal of Health Sciences and Research*, 8(2): 241-248.
- Wangiyana W, Laiwan Z, Laiwan. 2018. Pertumbuhan dan hasil tanaman padi var. ciherang dengan teknik budidaya "SRI (System of Rice Intensification)" pada berbagai umur dan jumlah bibit per lubang tanam. *Crop Agro*, 2(1): 70-78.