

ALOKASI FOTOASIMILAT, PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI LADANG LOKAL (*Oryza sativa* L.) ASAL PROVINSI KALIMANTAN TIMUR DENGAN APLIKASI BAHAN ORGANIK

Sadaruddin¹, Tjatjuk Subiono², dan Suria Darma Idris³

^{1,2,3}Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

Kampus Gunung Kelua Jl. Pasir Balengkong PO.BOX 1040 Samarinda 75123

Telp. (0541) 749159

E-Mail: sadaruddin_udin@yahoo.com

Submit: 31-12-2023

Revisi: 25-02-2024

Diterima: 06-03-2024

ABSTRAK

Alokasi Fotoasimilat, Pertumbuhan Dan Hasil Padi Ladang Lokal (*Oryza sativa* L.) Asal Provinsi Kalimantan Timur Dengan Aplikasi Bahan Organik. Hasil tanaman merupakan kemampuan akumulasi bahan kering yang dialokasikan ke bagian yang bernilai ekonomi. Tanaman memberikan hasil optimal jika dapat mengakumulasi bahan kering dan indeks panen yang cukup tinggi. Umumnya hasil padi ladang lokal rendah karena rendahnya indeks panen dan distribusi fotoasimilat ke bagian gabah. Sifat-sifat ini perlu diketahui dalam rangka untuk meningkatkan hasil.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui distribusi fotoasimilat, pertumbuhan dan hasil varietas padi lokal pada beberapa dosis pupuk organik. Penelitian dilaksanakan sejak bulan Februari sampai Desember 2022. Tempat penelitian di Kelurahan Gunung Kelua, Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (*Randomized Completely Block Design*). Faktor pertama terdiri tiga varietas padi lokal (V) terdiri v_1 (Ace), v_2 (Mayas), dan v_3 (Gedagai). Faktor kedua dosis bahan organik (B) terdiri 4 taraf, yaitu b_0 (0 ton ha^{-1}), b_1 (50 g rumpun⁻¹ (5 ton ha^{-1}), b_2 (100 g rumpun⁻¹ (10 ton ha^{-1}), dan b_3 (150 g rumpun⁻¹ (15 ton ha^{-1}), diulang 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bahan organik berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah anak produktif, panjang malai, jumlah gabah isi per malai, dan hasil gabah kering. Interaksi antara varietas dan pupuk organik terdapat pada berat 1.000 butir gabah kering. Dosis pupuk organik optimum Varietas Ace, Mayas, dan Gedagai masing-masing 70,50 g, 77,15 g, dan 64,94 g per rumpun, dengan hasil maksimum masing-masing 40,12 g, 37,60 g, dan 36,53 g per rumpun. Alokasi fotoasimilat ke bagian daun, batang dan akar bervariasi pada masing-masing varietas. Terdapat peningkatan alokasi fotoasimilat ke bagian gabah, terlihat dari meningkatnya hasil dengan pemberian bahan organik pada masing-masing varietas.

Kata kunci : Alokasi fotoasimilat, Bahan organik, Padi ladang lokal.

ABSTRACT

Photoassimilate Allocation, Growth and Yield of Local Field Rice (*Oryza sativa* L.) from East Kalimantan Province with the Application of Organic Materials. Plant yield is the ability to accumulate dry matter which is allocated to economically valuable parts. Plants can provide optimal results if they can accumulate dry matter and have a high enough harvest index. Local upland rice are low due to low harvest index and the distribution of photoassimilates to the grain. These properties need to be known in order to improve yields.

The research aims to determine the distribution of photoassimilates, growth and yield of upland rice varieties at several doses of organic fertilizer. The research was conducted from February to December 2022. The research location was at the Gunung Kelua village Samarinda, East Kalimantan Province. The factorial experiment was arranged in a Randomized Completely Block Design. The first factor consists of three upland rice varieties v_1 (Ace), v_2 (Mayas), and v_3 (Gedagai). The second factor of organic matter dosage consists of 4 levels, namely b_0 (0 ton ha^{-1}), b_1 (50 g clump⁻¹ (5 ton ha^{-1}), b_2 (100 g clump⁻¹ (10 ton ha^{-1}), and b_3 (150 g clump⁻¹ (15 ton ha^{-1}), repeated 3 times. The results of the study showed that the application of organic fertilizer had an effect on plant height, number of productive tiller, panicle length, number of filled grains per panicle, and dry grain yield. Interaction between varieties and organic fertilizer is found in the weight of 1,000 dry



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

grains. The optimum dose of organic fertilizer for the Ace, Mayas and Gedagai varieties is 70.50 g, 77.15 g respectively. and 64.94 g per hill, with maximum yields of 40.12 g, 37.60 g and 36.53 g per hill respectively. Photoassimilate allocation to the leaves, stems and roots varied for each variety. There was an increase allocation of photoassimilate to the grain, seen from the increase in yield by applying organic material to each variety.

Keywords : Organic material, Photoassimilate allocation, Upland rice.

1. PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman pangan utama di Indonesia, produksi terus ditingkatkan menghadapi meningkatnya pertumbuhan penduduk. Produksi padi sangat tergantung dari padi sawah yang mencapai 95 persen dari total produksi nasional, sisanya 5 persen dari padi ladang. Hal ini karena luas penanaman padi sawah jauh lebih tinggi dibandingkan padi ladang. Produktivitas padi sawah juga lebih tinggi. Walaupun demikian di beberapa daerah peran padi ladang cukup signifikan dalam pemenuhan pangan. Berdasarkan data tahun 2020, luas panen padi sawah dan padi ladang sebesar 72.252 ha dengan produksi 262.855 ton gabah kering giling (GKG) (BPS, 2021). Di Kalimantan Timur kontribusi padi ladang terhadap total produksi padi cukup besar. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan padi ladang perlu mendapat perhatian dalam rangka pemenuhan kebutuhan pangan.

Provinsi Kalimantan Timur memiliki kultivar padi yang beragam dan beberapa diantaranya menjadi unggulan daerah. Beberapa varietas telah diidentifikasi tetapi masih perlu perhatian khusus agar varietas tersebut dapat memberikan hasil yang lebih baik. Hasil tanaman padi merupakan cerminan dari kemampuan tanaman untuk mengakumulasi bahan kering dan dialokasikan ke bagian sink terutama untuk pengisian gabah. Kemampuan tanaman dalam menghimpun fotosintesis ke bagian yang bernilai ekonomis, dalam hal ini gabah dari bahan kering yang diakumulasi ditetapkan sebagai indeks panen. Selanjutnya kemampuan tanaman

dalam memanfaatkan radiasi matahari dari total radiasi matahari yang diterima menggambarkan efisiensi fotosintesis.

Rendahnya pertumbuhan dan hasil tanaman padi ladang yang dibudidayakan karena dilakukan secara sederhana, tanpa pemberian pupuk. Pemberian pupuk organik akan memberikan kecukupan hara sehingga penanaman dapat dilakukan berlanjut dan lestari dengan memanfaatkan bahan organik setempat.

Masih rendahnya hasil padi ladang lokal juga karena beberapa hal diantaranya rendahnya efisiensi fotosintesis, indeks panen dan distribusi asimilat kebagian gabah. Sifat-sifat ini perlu diketahui dan diidentifikasi pada masing-masing varietas padi ladang dalam rangka meningkatkan hasil.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Kelurahan Sempaja Samarinda. Waktu penelitian selama 8 bulan sejak bulan Februari 2022 sampai Desember 2022.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan penelitian beberapa varietas padi ladang lokal, pupuk organik, alat untuk analisis tanaman di laboratorium, oven, neraca analitis dan lainnya.

2.3. Rancangan Percobaan

Percobaan faktorial disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (*Randomized Completely Block Design*). Faktor pertama terdiri tiga varietas padi lokal v1 (Ace), v2 (Mayas), dan v3 (Gedagai). Faktor kedua dosis bahan organik terdiri 4

taraf, yaitu b_0 (0 ton ha⁻¹), b_1 (50 g rumpun⁻¹ (5 ton ha⁻¹), b_2 (100 g rumpun⁻¹ (10 ton ha⁻¹), dan b_3 (150 g rumpun⁻¹ (15 ton ha⁻¹), diulang 3 kali.

2.4. Prosedur Penelitian

Tanah yang digunakan dianalisis kesuburan tanah dengan mengambil beberapa sampel secara komposit dan dianalisis di laboratorium. Pupuk organik di analisis di laboratorium untuk mengetahui kandungan hara. Pupuk organik diberikan pada media tanam, dua minggu sebelum tanam. Distribusi fotoasimilat. dilakukan dengan menentukan bahan kering/biomass pada akar, batang, daun dan gabah. Indeks panen ditetapkan berdasarkan nisbah berat kering bagian yang bernilai ekonomis (gabah) dengan berat kering seluruh bagian tanaman.

2.5. Pengamatan

Variabel pengamatan dilakukan terhadap jumlah anak produktif ditentukan setelah pembungaan penuh, panjang malai ditentukan mulai dari leher sampai ujung malai (Kementan, 2014), jumlah gabah isi per malai dengan menghitung gabah isi per malai, bobot 1.000 butir gabah kering (kadar air 14%), dan hasil gabah kering giling (kadar air 14%).

2.6. Analisis Data

Data dianalisis menggunakan sidik ragam (uji F) (Montgomery, 2005). Uji lanjut untuk membandingkan antara dua rata-rata perlakuan menggunakan Uji Berganda Duncan (*Duncant Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pemberian bahan organik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada waktu panen, pemberian pupuk organik dengan dosis 100 dan 150 g per rumpun, tinggi tanaman masing-

masing 175,50 cm dan 178,56 cm berbeda nyata dibandingkan tanpa pupuk dengan tinggi 165,89 cm. Berdasarkan varietas, rata-rata tinggi tanaman varietas Ace, Mayas, dan Gedagai masing-masing 175,42 cm, 172,79 cm, dan 168,08 cm. Jumlah anak produktif semua dosis pemberian pupuk organik berbeda nyata dibandingkan tanpa pemberian pupuk. Hal ini menunjukkan hara dari pupuk organik mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan pembentukan anakan, terutama anakan produktif. Peran hara untuk pertumbuhan tanaman, meningkatkan pembentukan anakan tanaman padi. Beberapa hasil penelitian pemberian bahan organik peningkatan pertumbuhan dan hasil terhadap tanaman padi. Pemberian bahan organik *S. rostrata* yang dikombinasikan dengan pupuk kandang sapi meningkatkan hasil gabah 5,27 ton ha⁻¹ GKG (Susanti *et al.*, 2013). Terdapat peningkatan pertumbuhan tanaman padi yang diaplikasi bahan organik pupuk kandang ayam dan pupuk hijau *Azolla* (Arifiandi *et al.*, 2018). dan peningkatan hasil dosis pupuk organik Padmanabha, *et al.* (2014).

Meningkatnya anakan produktif berarti juga meningkatkan jumlah gabah per rumpun tanaman, hal ini berhubungan dengan meningkatnya jumlah malai yang terbentuk. Peran pupuk organik memperbaiki kesuburan tanah, memberikan hara dan memperbaiki struktur tanah, menunjang pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil (Tabel 1). Jumlah gabah meningkat sebagai akibat meningkatnya jumlah malai dengan pemberian bahan organik. Jumlah gabah per malai pada pemberian pupuk organik p2 (100 g per tanaman) dan p3 (150 g per tanaman) dengan jumlah gabah masing-masing 285,33 butir dan 288,22 butir per malai, terdapat peningkatan dibandingkan tanpa pupuk, dengan jumlah 268,56 butir per malai.



Berat gabah mengalami peningkatan dengan pemberian bahan organik. Berat 1.000 butir gabah pada pemberian bahan organik 100 dan 150 g per rumpun, masing-masing 22,10 g dan 22,40 g. Sedangkan berat 1.000 butir gabah pada masing-masing varietas 21,78 g (v1), 17,00 g (v2) dan 26,16 g (v3). Hasil gabah per tanaman semua dosis pemberian pupuk organik meningkatkan hasil gabah. Periode pengisian gabah penting dalam menentukan hasil tanaman padi. Periode pengisian perlu ditunjang dengan terpenuhinya hara disamping faktor lainnya. Hara pada pupuk organik memberikan pengaruh yang nyata pada hasil gabah per tanaman dibandingkan tanpa pemberian pupuk. Pemberian pupuk organik dosis 100 g per rumpun mencapai 37,91 g per tanaman. Peran pupuk organik selain memberikan kebutuhan hara juga memperbaiki sifat fisik tanah, pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik dan hasil gabah lebih tinggi dibandingkan tanpa pupuk. Hasil penelitian Fageria *et al.* (2011), terdapat peningkatan hasil gabah padi ladang sampai dosis 250 mg kg⁻¹ tanah. Hubungan pemberian bahan organik dan hasil tanaman bersifat kuadratik pada masing-masing varietas dengan dosis optimum hasil gabah yang berbeda (Gambar 1). Menurut Hapsari dan Djoko (2014), terdapat peningkatan hasil gabah padi dengan adanya pemberian bahan organik *Sesbania rostrata* yang dikombinasikan dengan pupuk N 30 kg ha⁻¹. Pemberian bahan organik 10 ton pupuk kandang (kotoran sapi) terdapat peningkatan terhadap N total tanah dan C organik tanah.

Alokasi fotosimilat merupakan cerminan hasil dari fotosintesis ke semua bagian tanaman. Alokasi fotoasimilat secara keseluruhan porsinya hampir sama, tetapi secara kuantitas terdapat perbedaan akibat perbedaan dalam jumlah bahan kering total yang dihimpun pertanaman. Pada tanaman padi alokasi fotoasimilat ke

bagian ekonomis berupa gabah diharapkan pembagiannya cukup tinggi, agar dapat meningkatkan hasil. Meningkatkan pertumbuhan dan laju fotosintesis pada pemberian bahan organik dosis 100 dan 150 g per rumpun, meningkatkan pembentukan bahan kering. Hasil penelitian Nurhermawati *et al.* (2021) terdapat peningkatan bobot kering total saat panen beberapa varietas padi dengan pemberian Urea dosis 250 kg ha⁻¹. Pembagian fotoasimilat ke berbagai bagian tanaman seperti daun, batang, akar dan biji pada masing-masing tanaman memperlihatkan proporsi yang beragam. Alokasi fotoasimilat ke bagian biji pada saat pengisian penting, yang dikenal dengan indeks panen (Peng, 2000). Indeks panen varietas Ace, Mayas dan Gedagai tidak nyata pada semua dosis pupuk, tetapi hasil gabah kering meningkat dengan pemberian pupuk organik. Hal ini berarti terdapat peningkatan total berat kering, sehingga walaupun indeks panen tidak meningkat, tetapi hasil gabah dapat meningkat dengan adanya peningkatan berat kering total. Seperti yang dinyatakan Gardner, *et al.* (1992) berbagai cara meningkatkan hasil tanaman yang berhubungan dengan distribusi fotoasimilat diantaranya peningkatan indeks panen dengan berat kering (*biomass*) tetap, meningkatkan akumulasi bahan kering (*biomass*) dengan indeks panen tetap; dan meningkatkan bahan kering (*biomass*) disertai meningkatkan indeks panen. Terkait akumulasi bahan kering tanaman C3 akumulasi bahan kering umumnya rendah (Salisbury dan Ross 1992), dan pada tanaman padi berhubungan rendahnya faktor konversi radiasi (Horton dan Murchi, 2000).

Terdapat kenaikan hasil dengan pemberian bahan organik dibandingkan tanpa pemberian bahan organik pada semua varietas. Hubungan antara pupuk organik dan hasil menunjukkan hubungan

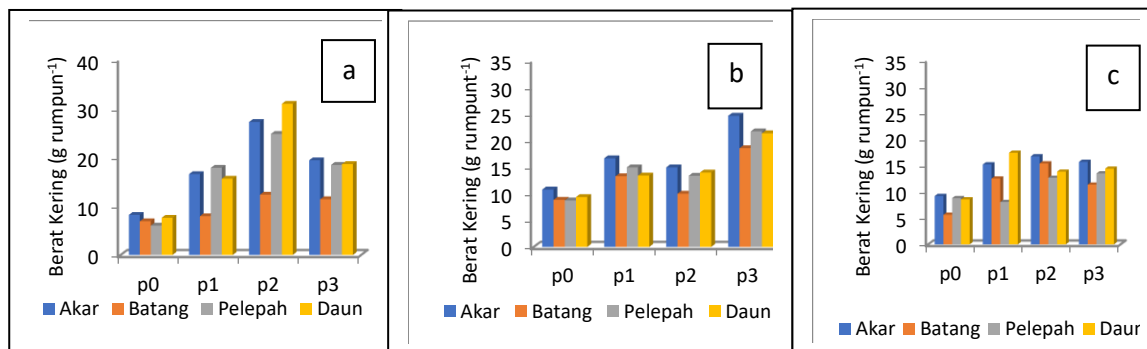
yang bersifat kuadrat, dosis pupuk organik optimum pada Varietas Ace, Mayas, dan Gedagai masing-masing 70,50 g, 77,15 g, dan 64,94 g per rumpun, dengan hasil maksimum masing-masing 40,12 g, 37,60 g, dan 36,53 g per rumpun (Gambar 2). Terdapat peningkatan alokasi fotosintat ke bagian gabah, terlihat dari meningkatnya hasil dengan pemberian bahan organik, tetapi secara proporsional peningkatan hampir sama dengan tanpa pemberian bahan organik. Pemberian pupuk organik dosis 150 g per

rumpun, indeks panen tertinggi pada varietas Gedagai mencapai 0,44, hal ini menunjukkan alokasi asimilat ke gabah cukup tinggi. Hal ini ditunjang dengan berat 1.000 butir gabah yang lebih tinggi dibandingkan varietas lainnya. Selain itu jumlah gabah isi per malai tinggi mencapai 302,83 butir. Hasil pada tanaan padi ditunjang dengan komponen hasil seperti jumlah anakan produktif, jumlah gabah permalai, dan berat 1.000 butir (Sadaruddin 2003; Sadaruddin et al., 2009).

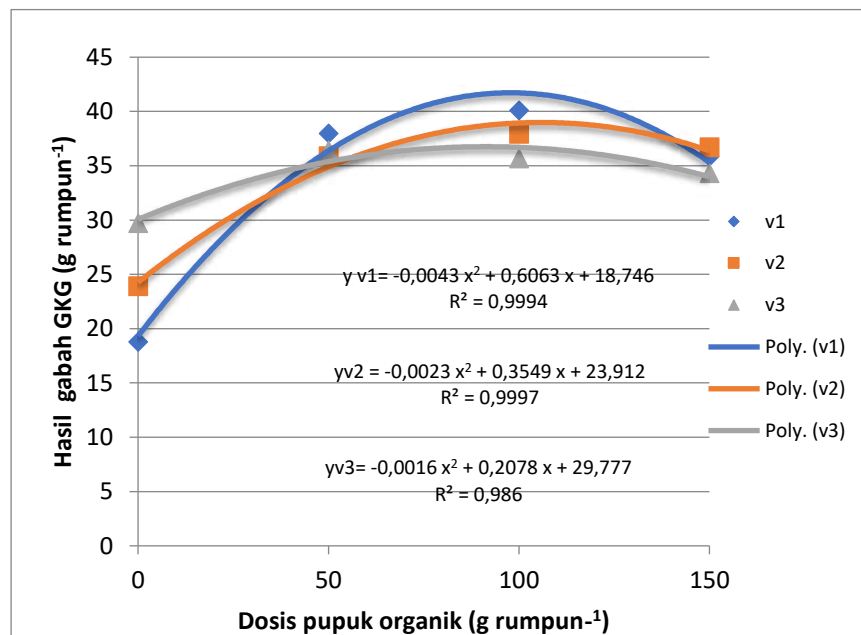
Tabel 1. Pemberian bahan organik pada varietas padi.

	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah Anakan Produktif	Panjang malai (cm)	Jumlah Gabah isi per Malai (butir)	Berat 1.000 butir (g)	Hasil Gabah (g rumpun ⁻¹)	Indeks penen
v1	175,42 a	7,92	25,90 b	214,67 c	21,78 b	33,18	0,31
v2	172,79 b	8,08	24,32 c	319,42 a	17,00 c	33,63	0,34
v3	168,08 c	7,33	31,50 a	302,83 b	26,16 a	34,03	0,38
po	165,89 b	4,67 b	26,15 c	268,56 b	20,69 c	24,14 b	0,39
p1	168,44 b	8,22 a	26,99 bc	273,78 b	21,41 b	36,76 a	0,36
p2	175,50 a	8,44 a	27,34 b	285,33 a	22,10 a	37,91 a	0,33
p3	178,56 a	9,78 a	28,48 a	288,22 a	22,40 a	35,64 a	0,31
v1p0	169,00	4,33	24,50	206,67	20,27 c	18,79	0,36
v1p1	172,00	8,33	25,50	214,67	21,29 b	37,97	0,36
v1p2	176,33	8,33	26,05	213,33	22,59 a	40,11	0,27
v1p3	184,33	10,67	27,54	224,00	22,96 a	35,85	0,31
v2p0	169,00	4,67	23,61	312,00	16,43 b	23,93	0,35
v2p1	172,67	10,33	24,13	311,33	16,91 ab	35,88	0,35
v2p2	170,50	8,00	24,32	327,67	17,15 a	37,96	0,38
v2p3	179,00	9,33	25,23	326,67	17,53 a	36,73	0,27
v3p0	159,67	5,00	30,33	287,00	25,36 c	29,72	0,44
v3p1	160,67	6,00	31,33	295,33	26,02 b	36,42	0,37
v3p2	179,67	9,00	31,67	315,00	26,56 a	35,67	0,34
v3p3	172,33	9,33	32,67	314,00	26,71 ab	34,33	0,35
KK (%)	3,61	19,60	3,58	2,57	1,68		





Gambar 1. Berat kering tiga varietas padi (a. Var. Ace, b. Var. Mayas, dan c. Var. Gedagai) pada berbagai dosis pupuk organik.



Gambar 2. Hubungan antara dosis pemberian bahan organik dan hasil gabah.

4. KESIMPULAN

Pemberian bahan organik berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah anak produktif, panjang malai, jumlah gabah per malai, dan hasil gabah kering pada masing-masing varietas. Interksi antara varietas dan pupuk organik terdapat pada berat 1.000 butir gabah kering. Hubungan antara pupuk organik dan hasil gabah meunjukkan hubungan yang bersifat kuadratik, dosis pupuk organik optimum Varietas Ace, Mayas, dan

Gedagai masing-masing 70,50 g, 77,15 g, dan 64,94 g per rumpun, dengan hasil maksimum masing-masing 40,12 g, 37,60 g, dan 36,53 g per rumpun.. Alokasi fotoasimilat ke bagian gabah varietas Ace, Mayas, dan Gedagai masing-masing 31%, 34% dan 38%. Terdapat peningkatan alokasi fotoasimilat ke bagian gabah, terlihat dari meningkatnya hasil dengan pemberian bahan organik pada masing-masing varietas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dekan Fakultas Pertanian, yang telah memberikan dana penelitian dan fasilitas pendukung lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifiani F.N., Kurniasih B., & Rogomilyo R. (2018). Pengaruh bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil padi tercekam Salinitas. *Jurnal Vegetalika*, 7(3):30-40.
- BPS, (2021). Kalimantan Timur Dalam Angka 2021. Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur.
- Fageria N.K., Moreira A., & Coelho A.M. (2011). Yield and yield components of upland rice as influenced by nitrogen source. *Journal Plant Nutrition*, 34:361-370.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, & R.L. Mitchell (1992). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. (Terjemahan). UI Press.
- Hapsari R.I., & Djoko, R. (2014). Efektifitas beberapa jenis bahan organik terhadap peningkatan kesuburan tanah dan hasil padi. *Buana Sains*, 14(1):65-70.
- Horton, P., & E.H. Murchi. (2000). C4 photosynthesis in rice: some lesson from studies of c3 photosynthesis in field-grown rice. In. J.E. Sheepy, P.L. Mitchell, & B. Hardy (Eds.). *Redesigning Rice Photosynthesis to Increase Yield* (pp. 127-144) IRRI, Los Banos. Philippines.
- Kementerian Pertanian (2014). *Panduan sistem karakterisasi dan evaluasi tanaman padi*. Silitonga T.S., Ida Somantri I.H., Daradjat A.A., & Kurniawan H. (Eds.) Sugiono Moeljopawiro, Bambang Suprihatno, & Ida N. Orbani. Balitbang Pertanian, Komisi Nasional Plasma Nutfah. Bogor
- Montgomery, D.C. (2005). *Design and analysis of experiments*. John Wiley & Sons, Inc.
- Mukerji, S. & A.K. Ghosh. (1996). *Plant physiology*. Tata McGraw-Hill Publ. Co. Ltd. New Delhi.
- Nurhermawati R., Lubis L., & Junaedi A. (2021). Respon karakter pengisian biji dan hasil terhadap pemberian pupuk urea pada empat varietas padi. *Jurnal Agronomi*, 49(3):235-241.
- Padmanabha, I.G., Arthagama I.D.M., & Dibia I.N. (2014). Pengaruh dosis pupuk organik dan anorganik terhadap hasil padi dan sifat kimia tanah inceptisol kerambatan labanan. *E-J. Agroekoteknologi Tropika*, 3(1):41-50.
- Peng, S. (2000). Single leaf and canopy photosynthesis of rice. In J.E. Sheehy, P.L. Mitchell, and B. Hardy (Eds.). *Redesigning rice photosynthesis to increase yield* (pp. 213-228). IRRI. Los Banos, Philippines.
- Sadaruddin (2003). *Komponen hasil dan hasil padi gogo yang dipupuk nitrogen di bawah naungan tegakan hutan tanaman industri*. (Disertasi, tidak diterbitkan) Universitas Padjadjaran.



Sadaruddin, Ramayana R., Idris, S.D., & Syakhril (2009). *Studi karakter agronomis beberapa varietas padi gogo (oryza sativa l.) dan kualitas beras untuk menunjang ketahanan pangan* (Laporan Penelitian Strategis Nasional tahun 2009,

Tidak diterbitkan) Lembaga Penelitian Universitas Mulawarman.

Salisbury, F.B., and C.W. Ross (1992). *Plant physiology*. 4th. Wadsworth Publ. Co., Belmont, CA.

