

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4058

PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI BERAS MERAH (*Oryza nivara*) MELALUI PENAMBAHAN PUPUK NANOSILIKA PADA SISTEM ROOFTOP FARMING

*(Increasing The Growth and Yield of Red Rice (*Oryza nivara*) Through The Addition of
Nanosilica Fertilizer to The Rooftop Farming System)*

Olivia Damayanti Putri*, Sutini, Hadi Suhardjono

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa
Timur, Indonesia

Jl. Gunung Anyar No.1, Rungkut Madya, Surabaya, Jawa Timur

*Corresponding author, Email: oliviadp3720@gmail.com

ABSTRACT

One type of rice that is rich in potential nutritional content is brown rice, but the production of this type of rice is still far behind compared to other types of rice. Therefore, special efforts are needed to support production, one of which is through the use of superior varieties accompanied by the fulfillment of the right nutrients, especially the Si nutrient. This research aims to determine the effect of adding nanosilica on the growth and yield of red rice. This research used a factorial randomized block design consisting of 2 factors, namely variety (consisting of two levels V1 = Pamera, V2 = Pamelen) and nanosilica concentration (consisting of five levels S0: 0 mL L⁻¹ (control); S1: 7, 5 mL L⁻¹; S2: 10 mL L⁻¹; S3: 12.5 mL L⁻¹; S4: 15 mL L⁻¹). The results of the research concluded that applying nanosilica colloid to the Pamera and Pamelen varieties at a concentration of 15 mL L⁻¹ was able to increase plant length and number of tillers, as well as speeding up the flowering age of red rice. However, giving nanosilica had no effect on harvest age and yield components.

Keywords: brown rice, nanosilica concentration, rice varieties

ABSTRAK

Salah satu beras yang kaya akan kandungan gizi potensial adalah beras merah, namun beras jenis ini produksinya masih tertinggal jauh dibanding jenis beras lainnya. Oleh karena itu perlu upaya khusus guna menunjang produksinya, salah satunya melalui penggunaan varietas unggul disertai pemenuhan unsur hara yang tepat, utamanya unsur hara Si. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan nanosilika terhadap pertumbuhan dan hasil padi beras merah. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial terdiri dari 2 faktor yaitu varietas (terdiri dari dua taraf V₁ = Pamera, V₂ = Pamelen) dan konsentrasi nanosilika (terdiri dari lima taraf S0: 0 mL L⁻¹ (kontrol); S1: 7,5 mL L⁻¹; S2: 10 mL L⁻¹; S3: 12,5 mL L⁻¹; S4: 15 mL L⁻¹). Hasil penelitian menyimpulkan bahwa pemberian koloid nanosilika pada varietas Pamera dan Pamelen dengan konsentrasi 15 mL L⁻¹ mampu meningkatkan panjang tanaman dan jumlah anakan, serta mempercepat umur berbunga padi beras merah. Namun pemberian nanosilika tidak berpengaruh pada umur panen dan komponen hasil.

Kata kunci: konsentrasi nanosilika, padi beras merah, rooftop farming

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa*) merupakan komoditas tanaman sereal yang penghasil beras

yang menjadi sumber makanan pokok sebagian besar masyarakat Indonesia. Berdasarkan pigmen warnanya beras

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4058

dibedakan menjadi tiga yaitu beras putih, beras merah, dan beras hitam. Dari ketiga jenis tersebut, beras putih merupakan jenis beras yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Secara nilai gizi beras berpigmen seperti beras merah memiliki kandungan gizi yang lebih kompleks dibandingkan beras putih. Hal ini sesuai dengan Nuryani (2013) menyatakan bahwa Beras merah lebih unggul daripada beras putih. Beras merah mengandung serat, vitamin B, mineral, kandungan lemak tinggi, kandungan asam pytat tinggi.

Beras merah sebagai sumber pangan mengandung antioksidan tinggi yang tersimpan dalam kulit ari. Kandungan ini menjadikan beras merah memiliki fungsi kesehatan sehingga sering disebut sebagai beras fungsional. Antioksidan mampu menurunkan resiko penyakit kronis seperti diabetes, kanker dan kardiovaskuler seperti stroke dan jantung. Pratiwi & Purwestri (2017) menambahkan bahwa padi berpigmen berpotensi menurunkan resiko hiperlipidemia, hiperglikemia, dan mencegah kanker.

Beras yang syarat akan nilai gizi ini kurang mendapat perhatian lebih oleh masyarakat sehingga produksinya sangat rendah. Hal ini didukung oleh Suriany (2017) yang menyatakan bahwa tingkat produktivitas padi beras merah lokal masih sangat rendah (2 - 3 Ton/Ha) dan umumnya tekstur nasinya agak pera sampai pera kurang disukai konsumen sehingga jarang dibudidayakan petani. Beras merah yang kaya antioksidan sangat potensial dikembangkan guna mendukung program kesehatan masyarakat

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi beras merah yaitu melalui penggunaan varietas unggul.

Perakitan varietas unggul ditujukan untuk mendapatkan karakteristik yang menguntungkan saat proses budidaya maupun hasil yang memuaskan secara kualitas dan kuantitas. Varietas unggul padi beras merah yang diharapkan memiliki produktivitas tinggi yaitu padi beras merah varietas Pamera (padi merah aromatik) dan varietas Pamelen (padi merah pulen). Kedua varietas ini dilepaskan Balitbangtan Tahun 2019 yang mana keduanya dikategorikan dalam padi tipe khusus mengingat syarat akan nilai gizi, memiliki kandungan fenolik yang tinggi, serta memiliki produktivitas yang tinggi.

Peningkatan produktivitas beras merah selain menggunakan varietas unggul juga dapat dilakukan dengan memasok ketersediaan unsur hara melalui kegiatan pemupukan. Salah satu unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman padi adalah silika (Si). Unsur Si tergolong jenis unsur mikro yang dibutuhkan dalam jumlah kecil sehingga selama ini kurang mendapat perhatian khusus. Sementara itu, tanaman padi tergolong tanaman *Poaceae* yang merupakan akumulator Si sehingga kebutuhannya akan unsur Si lebih besar dibanding jenis tanaman lainnya. Unsur Si sejatinya telah tersedia di tanah, namun jumlahnya semakin menurun lantaran terangkut saat panen tanpa disertai upaya pengembalian jerami ke tanah. Selain itu, tidak semua partikel Si di tanah dapat diserap secara optimal oleh tanaman.

Upaya optimalisasi penyerapan unsur Si pada tanaman padi dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk berukuran nano ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \mu\text{m}$) berupa koloid. Penggunaan pupuk nano dengan partikel sangat kecil memiliki beberapa keunggulan yaitu lebih reaktif, tepat sasaran, serta efisien karena dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4058

Aplikasi pupuk koloid nanosilika pada tanaman padi merupakan terobosan teknologi yang berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas tanaman. Sabatini et al., (2017) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pemberian pupuk nanosilika berpengaruh pada pertumbuhan tanaman yang tercermin pada parameter tinggi tanaman dan jumlah anakan padi. Sabatini et al., (2021) menambahkan bahwa penambahan nanosilika berpengaruh meningkatkan produksi dan kandungan antosianin padi beras merah.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh varietas padi dan konsentrasi koloid nanosilika terhadap kadar antosianin padi beras merah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di lahan kosong atap rumah (*rooftop*) yang berlokasi di Perum Graha Kota, Sidoarjo, Jawa Timur mulai bulan November 2022 – Maret 2023. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yaitu varietas padi beras merah dan konsentrasi koloid nanosilika. Faktor pertama yaitu varietas benih padi beras merah yang terdiri dari dua taraf yaitu varietas Pamera (V1) dan Pamelen (V2). Faktor kedua adalah konsentrasi koloid nanosilika yang terdiri dari lima taraf yaitu S0: 0 mL L⁻¹ (kontrol); S1: 7,5 mL L⁻¹; S2: 10 mL L⁻¹; S3: 12,5 mL L⁻¹; S4: 15 mL L⁻¹. Terdapat 10 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis variasi atau ANOVA pada taraf kepercayaan 5% ($\alpha = 0,05$). Apabila ANOVA memberikan pengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) / (*Lest Significance Difference*) dengan taraf kepercayaan 5%.

Penelitian ini menggunakan sistem budidaya rooftop farming sehingga alat, bahan, dan cara budidaya yang berbeda daripada umumnya. Alat yang digunakan untuk budidaya antara lain tray semai, cangkul, sprayer, meteran dan serangkaian instalasi irigasi tetes (*drip irrigations*) meliputi pipa PVC $\frac{3}{4}$, Tee & Knee $\frac{3}{4}$, seatape, water mur $\frac{3}{4}$, adjustable dripper 15mm, connector T irigasi drip 4/7 mm, dan selang drip 5 mm. Bahan yang digunakan untuk budidaya antara lain benih padi beras merah varietas Pamera dan Pamelen, tanah, pupuk kandang, kompos, pupuk anorganik N (Urea), P (SP-36), K (KCl), pupuk koloid nanosilika cair dan polybag.

Tahap budidaya padi beras merah meliputi persiapan benih, penyemaian benih dalam tray, dan persiapan media tanam di polybag. Media tanam yg digunakan berupa campuran tanah, pupuk kandang dan kompos dengan perbandingan 2 : 1 : 1. Media tanam yang telah tercampur dimasukkan ke dalam polybag yang telah ditutup lubangnya dengan lakban guna menghindari kehilangan air. Penanaman dilakukan di lahan atap rumah seluas 18 m² ketika bibit berumur 15 HSS dengan jarak tanam 25 × 10 cm (10 cm untuk jarak antar polybag dalam ulangan dan 25 cm untuk jarak antar ulangan).

Pemupukan dilakukan secara bertahap dimana pemupukan pertama diberikan saat 7-10 HST, pemupukan susulan I pada 21 HST, dan pemupukan susulan II pada 42 HST. Pada budidaya dengan sistem rooftop farming, kebutuhan pupuk harus disesuaikan dengan luasan lahan tanam. Pada penelitian ini, lahan tanam yang digunakan dalam bentuk polybag sehingga kebutuhan pupuk padi beras merah dikonversikan dalam luasan polybag ukuran 35 × 35 cm. Kebutuhan pupuk padi beras

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4058

merah pada susulan I (7 – 10 HST) yaitu sebanyak 0,75 g/polybag Urea (N); 1,00 g/polybag SP-36(P); dan 0,50 g/polybag KCl (K). Kebutuhan pupuk padi beras merah pada susulan II (21 HST) yaitu sebanyak 1,50 g/polybag Urea (N). Kebutuhan pupuk padi beras merah pada susulan Iii (42 HST) yaitu sebanyak 0,75 g/polybag Urea (N). Aplikasi pupuk dilakukan dengan metode kocor.

Penambahan nanosilika dilakukan saat pagi atau sore menggunakan metode semprot yang dilakukan setiap 10 hari sekali ketika padi berumur 10-70 HST sesuai

konsentrasi pada perlakuan. Masing-masing konstentrasi diaplikasikan dari bagian bawah daun. Penyemprotan dikategorikan cukup apabila sudah timbul tetesan dari helai daun. Pengairan menggunakan sistem irigasi berselang (*intermitten*) dengan irigasi tetes (*drip irrigations*) dimana ketinggian air dijaga setinggi 2 cm dari permukaan tanah disesuaikan dengan fase tumbuh tanaman. Pengaturan air padi beras merah pada sistem rooftop farming (Tabel 1) disesuaikan dengan umur tanaman dan kebutuhan air pada fase tumbuh kembang tanaman.

Tabel 1. Pengaturan air padi beras merah pada sistem rooftop farming

Umur (HST)	Keadaan Tanaman	Volume Air (L/Polibag)	Kondisi Genangan
0 – 7	Saat pindah tanam	3	Tidak tergenang juga tidak kering
7 – 40	Saat pemberian pupuk I Masa pembentukan anakan aktif	4	Tergenang 2 cm diatas permukaan tanah (pemberian air berselang setiap 5 hari sekali)
40 – 90	Saat pemberian pupuk II Masa primordial hingga pengisian gabah (10 hari sebelum panen)	4	Tergenang 2 cm diatas permukaan tanah (pemberian air berselang setiap 5 hari sekali)
90 – 100	10 hari sebelum panen hingga panen	-	Tidak digenangi

Parameter Pengamatan

Tinggi tanaman padi beras merah. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan ketika tanaman berumur 4 MST, 8 MST dan 12 MST. Pengukuran dilakukan mulai dari pangkal batang tanaman sampai ujung daun terpanjang dengan menggunakan meteran dalam satuan centimeter (cm).

Jumlah anakan per rumpun tana-man padi beras merah. Pengamatan jumlah anakan dilakukan ketika tanaman berumur 4 MST, 8 MST dan 12 MST. Perhitungan jumlah anakan dilakukan dengan

menghitung jumlah anakan per rumpun pada tanaman sampel dalam satuan helai.

Umur berbunga. Pengamatan umur berbunga dilakukan dengan cara menghitung hari dimana tanaman padi telah keluar bunga dengan sempurna terhitung dari hari setelah dilakukan pindah tanam. Perhitungan dilakukan dengan satuan hari setelah tanam (HST)

Umur Panen. Pengamatan umur panen dilakukan dengan cara menghitung hari dimana tanaman padi 90-95% telah masak secara fisik dan dapat dilakukan pemanenan.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4058

Panjang malai tanaman padi beras merah. Pengukuran panjang malai setelah dilakukan pemanenan. Pengukuran dilakukan mulai dari pangkal malai sampai ujung malai dengan menggunakan penggaris dalam satuan centimeter (cm).

Jumlah malai per rumpun tanaman padi beras merah. Perhitungan jumlah malai dilakukan setelah pemanenan. Perhitungan jumlah malai dilakukan dengan cara menghitung jumlah malai pada tiap rumpun.

Jumlah biji per malai tanaman padi lokal. Perhitungan jumlah biji per malai dilakukan dengan cara menghitung jumlah biji yang menempel pada malai. Perhitungan jumlah biji malai dilakukan setelah panen dalam satuan bulir.

Berat biji per rumpun tanaman padi beras merah. Pengamatan berat biji per

rumpun dilakukan dengan cara menimbang berat gabah kering panen (GKP) pada satu rumpun tanaman sampel kemudian dijumlah dan dirata-rata dalam satuan gram (g).

Berat gabah isi per rumpun padi beras merah. Berat gabah isi didapat dari gabah kering panen (GKP) yang bernas (terisi sempurna), kemudian dijumlah dan dirata-rata dalam satuan gram (g).

Berat gabah hampa per rumpun padi beras merah. Berat gabah hampa didapat dari gabah kering panen (GKP) yang hampa (tidak terisi sempurna), dirata-rata dalam satuan gram (g).

Berat 1000 butir padi beras merah. Berat 1000 butir biji gabah diperoleh dari menimbang berat 1000 butir gabah kering giling (GKP). Hasil penimbangan kemudian dirata-rata dalam satuan gram (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap panjang tanaman padi beras merah yang dilakukan pada umur 4, 8, dan 12 MST disajikan pada Tabel 2. Data pengamatan menunjukkan bahwa penambahan nanosilika memberikan hasil yang fluktuatif namun cenderung meningkat. Pada umur 4 dan 8 MST, kombinasi perlakuan terbaik terdapat pada varietas pamera dengan pemberian konsentrasi nanosilika 12,5 ml/l yang menghasilkan nilai rata-rata 57,93 cm dan 81,70 cm. Pada umur 12 MST yang merupakan fase vegetative akhir menghasilkan nilai rata-rata yang lebih stabil dimana penambahan nanosilika dapat meningkatkan panjang tanaman. Penambahan nanosilika 15ml/l memberikan hasil terbaik pada varietas Pamera dan Pamelen dengan nilai rata-rata 114,40 cm dan 113,40 cm.

Panjang Tanaman

Hasil terbaik dari kombinasi perlakuan varietas pamera dan pamelen dengan konsentrasi koloid nanosilika terhadap panjang tanaman disebabkan oleh adanya pengaruh unsur Si terhadap efektivitas fotosintesis sehingga berpengaruh pada pertumbuhan tanaman yang lebih optimal. Subiksa (2020) menyatakan bahwa tanaman padi memerlukan Si dalam jumlah yang cukup besar, dimana Silikon yang diakumulasi dalam jaringan daun tanaman padi bisa mencapai 5% atau lebih. Konsentrasi Si yang tinggi di daun akan meningkatkan kanopi fotosintesis serta berkontribusi terhadap pertumbuhan tanaman yang sehat dan hasil yang tinggi. Selain itu, pertumbuhan ini juga duntunjang oleh kemampuan varietas untuk merespon faktor eksternal yang mana pada varietas pamera berbeda dengan varietas pamelen. Menurut Jalil dkk., (2016) Keragaman ini terjadi akibat tiap varietas memiliki potensi genetik

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4058

yang berbeda dalam merespon lingkungan tumbuhnya. Perbedaan pertumbuhan dan produksi suatu varietas dipengaruhi oleh kemampuan suatu varietas beradaptasi terhadap lingkungan tempat tumbuhnya.

Kemampuan varietas ini cenderung lebih adaptif sehingga mampu menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan varietas lainnya.

Tabel 2. Panjang Tanaman padi beras merah umur 4, 8, dan 12 MST pada berbagai varietas dan konsentrasi koloid nanosilika

Varietas	Konsentrasi Nanosilika (ml)	Panjang Tanaman (cm)		
		Umur (MST)		
		4	8	12
Pamera	0	55,67 bc	75,90 ab	102,43 bc
	7,5	53,63 ab	76,13 ab	100,37 b
	10	50,53 a	76,87 abc	107,43 cde
	12,5	57,93 c	81,90 de	109,60 ef
	15	57,07 c	74,70 a	114,40 f
Pamelen	0	56,93 c	77,77 bc	91,27 a
	7,5	55,47 bc	85,77 f	103,40 bc
	10	56,10 bc	84,77 ef	105,73 bc
	12,5	57,27 c	89,33 g	109,60 ef
	15	56,00 bc	79,50 cd	113,40 ef
BNT 5%		3,11	2,93	6,32

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Jumlah Anakan

Hasil pengamatan terhadap jumlah anakan padi beras merah yang dilakukan pada umur 4,8, dan 12 MST disajikan pada Tabel 3. Pada umur 12 MST varietas Pamelen menghasilkan jumlah anakan yang lebih banyak dibandingkan varietas Pamera dengan nilai rata-rata masing-masing 20,56 helai dan 13,32 helai. Pada umur 4-8 MST, penambahan nanosilika dapat meningkatkan jumlah anakan padi beras merah. Penambahan koloid nanosilika pada konsentrasi 15 mL L⁻¹ memberikan hasil terbaik dengan nilai rata-rata 30 helai pada umur 4 MST dan 45,25 helai pada umur 8 MST.

Varietas pamera dan pamelen pada umur 12 MST menghasilkan jumlah anakan yang berbeda cukup signifikan. Sekalipun

keduanya merupakan varietas unggul (tipe khusus), namun respon masing-masing varietas terhadap faktor eksternal (ekosistem) berbeda sehingga manifestasinya dalam pertumbuhan pun berbeda. Penggunaan varietas Pamelen menghasilkan nilai rata-rata jumlah anakan yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Pamera yaitu sebanyak 20,56 helai dimana varietas Pamera hanya sebanyak 13,32 helai pada umur 12 MST. Menurut Wibawa dan Sugandi (2015) tanaman dengan kemampuan pembentukan jumlah anakan yang tinggi diprediksi akan memiliki produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman dengan jumlah anakan yang sedikit. Hal ini tentunya harus didukung oleh faktor pertumbuhan dan lingkungan yang memadai.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4058

Tabel 3. Jumlah anakan padi beras merah umur 4, 8, dan 12 MST pada berbagai varietas dan konsentrasi koloid nanosilika

Jumlah Anakan / Rumpun (Helai)			
Varietas	Umur (MST)		
	4	8	12
Pamera	9,96	14,68	13,32 a
Pamelen	10,44	15,08	20,56 b
BNT 5%	tn	tn	5,77
Jumlah Anakan / Rumpun (Helai)			
Konsentrasi Nanosilika (ml/l)	Umur (MST)		
	4	8	12
0	18,50 a	28,75 a	36,50
7,5	22,50 b	34,25 b	37,25
10	26,75 c	36,50 c	40,00
12,5	28,75 d	41,25 d	48,25
15	31,00 e	45,25 e	49,75
BNT 5%	1,57	1,42	tn

Pemberian konsentrasi koloid nanosilika 0 – 15 ml.L⁻¹ pada umur 4-8 HST mampu meningkatkan jumlah anakan padi dimana perlakuan konsentrasi koloid nanosilika 15 ml memberikan hasil terbaik dengan nilai rerata sebesar 31 helai (4 MST) dan 45,25 (8 MST).

Peningkatan jumlah anakan disebabkan oleh meningkatnya aktivitas fotosintesis, hal ini selaras dengan peningkatan panjang tanaman. Hasil fotosintesis berupa asimilat akan mendorong

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga padi beras merah disajikan pada tabel 4. Berdasarkan pengamatan, penambahan nanosilika dapat mempercepat umur berbunga padi beras merah. Penambahan nanosilika pada konsentrasi 15 ml/l memberikan hasil terbaik pada varietas Pamera (67,67 HST) dan varietas Pamelen pamelendengan nilai rata-rata (69,67).

pertumbuhan tanaman padi yang maksimal baik dalam bentuk pertambahan panjang tanaman maupun peningkatan jumlah anakan. Menurut Yohana (2013) dalam Sugiyanta dkk., (2018) akumulasi asimilat selama proses fotosintesis dapat meningkatkan jumlah anakan. Keberadaan Si dapat menggiatkan pembentukan anakan yang ditentukan oleh kegiatan pembelahan sel.

Umur Berbunga

Khusus parameter umur berbunga, hasil terbaik ditandai oleh nilai rata-rata umur berbunga yang cenderung menurun. Penurunan nilai rata-rata ini menandakan bahwa seiring dengan peningkatan konsentrasi koloid nanosilika padi beras merah menjadi semakin cepat berbunga (umur berbunga semakin pendek).

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4058

Tabel 4. Umur berbunga padi beras merah varietas pamera dan pamelen pada berbagai konsentrasi koloid nanosilika

Varietas	Umur Berbunga (HST)				
	Konsentrasi Nanosilika (ml/l)				
	0	7,5	10	12,5	15
Pamera	68,33 c	68,00 c	67,67 c	65,67 b	62,67 a
Pamelen	67,67 c	69,00 d	69,67 e	67,00 bc	67,00 bc
BNT 5%	1,96				

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Kecepatan umur berbunga tanaman padi dapat dipengaruhi oleh faktor internal (genetik) dan eksternal (lingkungan tempat tanaman tumbuh). Beberapa varietas dirakit sedemikian rupa agar menghasilkan gen yang menjadikan umur panen genjah, hal ini tentunya akan mempengaruhi kecepatan pembungaan sebagai fase awal produksi. Faktor eksternal seperti sinar matahari, air, suhu, kelembapan, dan unsur hara dapat mempengaruhi kecepatan pembentukan bunga. Amrullah dkk (2014) berpendapat bahwa semakin besar sudut daun makin merunduk daun tersebut sebaliknya makin sempit sudut daun makin tegarlah daun itu dan makin efisien dalam menangkap sinar matahari. Tanaman yang dapat menangkap sinar matahari dengan maksimal akan menjadikan fotosintesis pada daun berlangsung dengan baik sehingga perkembangan organ reproduksinya berjalan lebih cepat. Hal ini tentunya mempengaruhi kecepatan tanaman dalam menginduksi pemasakan buah padi. Berdasarkan nilai rata-rata umur berbunga pada tabel 4.3 diketahui bahwa varietas Pamera memberikan respon yang baik terhadap penambahan konsentrasi koloid nanosilika yang mana seiring dengan peningkatan konsentrasi menyebabkan tanaman berbunga lebih cepat dibandingkan varietas Pamelen.

Kombinasi perlakuan yang memberikan hasil terbaik terdapat pada perlakuan varietas Pamera dengan penambahan konsentrasi koloid nanosilika 12,5 ml/l (65,67 HST).

Umur Panen

Hasil pengamatan terhadap umur panen padi beras merah disajikan pada Tabel 5. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa varietas dan konsentrasi koloid nanosilika tidak mempengaruhi umur panen. Analisis umur panen dilakukan dengan menandai waktu umur padi berdasarkan kriteria siap panen berdasarkan kriteria masak fisiologis antara lain warna padi 90-95% telah menguning, merunduk, dan bulir mengeras. Kecepatan masak secara fisiologis pada tanaman padi sangat ditentukan oleh gen dan lingkungan. Menurut Yulina dkk., (2021) umur tanaman berhubungan dengan faktor genetik tanaman, itulah sebabnya mengapa tiap genotipe yang di uji memiliki umur tanaman yang berbeda. Putih et al. (2011) dalam Yulina., dkk (2021) menambahkan bahwa yang membedakan umur berbunga setiap genotip adalah faktor genetiknya. Sementara faktor lingkungan yang mempengaruhi umur panen antara lain suhu, kelembapan dan hujan. Cuaca ekstrim menjadikan penambahan nanosilika tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4058

Tabel 5. Rata-rata umur panen padi beras merah pada berbagai varietas dan konsentrasi koloid nanosilika

Varietas	Umur Panen (HST)
Pamera	67,44
Pamelen	67,76
BNT 5%	tn
Konsentrasi Nanosilika (ml/l)	Umur Panen (HST)
0	169,75
7,5	169,25
10	169,50
12,5	168,00
15	168,50
BNT 5%	tn

Keterangan : tn = tidak nyata

Komponen Hasil

Hasil pengamatan terhadap komponen hasil padi beras merah berupa panjang malai, jumlah malai per rumpun, jumlah biji per malai, berat gabah hampa, berat gabah isi, berat gabah kering panen (GKP) per rumpun, berat gabah kering giling (GKG) per rumpun, dan berat 1000 biji disajikan pada Tabel 6. Data pengamatan menunjukkan bahwa macam varietas tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berbagai parameter komponen hasil padi beras merah. Sementara konsentrasi koloid nanosilika hanya memberikan pengaruh pada panjang malai dan jumlah malai per rumpun. Penambahan konsentrasi koloid nanosilika 0-15ml/l mampu meningkatkan panjang tanaman, namun konsentrasi 12,5 mL L⁻¹ memberikan hasil terbaik dengan nilai rata-rata 40,78 cm. Sementara untuk parameter jumlah malai per rumpun, konsentrasi 15ml L⁻¹ memberikan hasil terbaik dengan nilai rata-rata 47,50 helai. Hal ini berarti bahwa penambahan nanosilika pada konsnetrasi 0 –

15 ml L⁻¹ memberikan hasil yang sama (tidak berbeda dengan kontrol).

Penambahan nanosilika dapat mening-katkan panjang malai dan jumlah malai per rumpun, namun tidak memberikan pengaruh pada hasil. Hal ini diduga karena pengaruh faktor genetik dan lingkungan sehingga belum mampu memberikan respon terhadap komponen hasil. Menurut Singh et al (2013) dalam Wahyuni dan Mulsanti (2013) Faktor genetik yang mempengaruhi hasil gabah mencakup sifat fisiologik, morfologi tanaman, dan ketahanan terhadap hama penyakit. Setiap karakter fisiologik tanaman dapat mempengaruhi hasil dalam berbagai cara seperti efisiensi fisiologis tanaman dalam sistem produksi, termasuk tingkat kegagalan dan sterilitas gabah. Hasil gabah dipengaruhi oleh potensi genetik dari suatu varietas. Selain genetik, faktor lingkungan juga sangat menentukan hasil budidaya.

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4058

Tabel 6. Komponen hasil: panjang malai, jumlah malai per rumpun, jumlah biji per malai, berat gabah hampa, berat gabah Kering panen (GKP), berat gabah kering giing (GKG), berat 1000 biji padi beras merah pada berbagai varietas dan konsentrasi koloid nanosilika

Varietas	Panjang Malai (cm)	Jumlah Malai/Rumpun (helai)	Jumlah Biji/Malai (butir)	Berat Gabah Hampa (g)	Berat Gabah Isi (g)	Berat GKP (g)	Berat GKG (g)	Berat 1000 Biji (g)
Pamera	15,67	18,12	115,68	1,08	52,62	134,25	132,15	15,56
Pamelen	15,55	18,08	114,16	1,03	52,55	133,95	131,67	17,24
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Konsentrasi Nanosilika (ml/l)	Panjang Malai (cm)	Jumlah Malai/Rumpun (helai)	Jumlah Biji/Malai (butir)	Berat Gabah Hampa (g)	Berat Gabah Isi (g)	Berat GKP (g)	Berat GKG (g)	Berat 1000 Biji (g)
0	36,33 a	39,50 a	275,25	2,90	125,48	128,38	126,48	42,5
7,5	38,75 b	42,25 a	274,75	2,48	139,40	141,88	139,85	42,75
10	39,08 bc	51,00 c	286,00	2,68	136,72	139,39	136,80	37,75
12,5	40,78 cd	46,00 b	300,50	2,45	130,45	132,90	130,65	43,25
15	40,18 d	47,50 b	300,00	2,68	125,28	127,96	125,73	38,75
BNT 5%	1,15	2,74	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Tidak adanya pengaruh oleh penambahan nanosilika diduga karena pada saat memasuki fase generatif terjadi cuaca yang ekstrim. Hal ini menyebabkan tanaman rentan terhadap cekaman lingkungan dan biotik sehingga dapat terjadi penurunan hasil meskipun memiliki vegetatif yang baik. Menurut Ruminta (2016) suhu yang lebih tinggi akan menantang sistem pertanian. Tanaman sangat sensitif terhadap suhu tinggi selama tahap kritis seperti berbunga dan perkembangan benih. Perubahan suhu dan kelembaban udara juga dapat memicu perkembangan dan ledakan hama dan penyakit tanaman.

Cuaca yang ekstrim tersebut menyebabkan daun padi menguning dan diduga tanaman terserang hawar daun oleh bakteri *Xanthomonas oryzae*. Hal ini tentu akan

berdampak pada aktivitas fotosintesis yang terganggu dan asimilat tidak dapat disebarkan secara merata ke seluruh tubuh tanaman. Menurut Yuliani dan Natasuwirya (2018) bila serangan ini terjadi pada saat berbunga, penyakit ini akan mengganggu proses pengisian gabah sehingga menyebabkan gabah tidak terisi penuh atau bahkan hampa. Parahnya tingkat serangan penyakit dalam menurunkan hasil gabah mempunyai korelasi yang positif.

Penerapan Sistem Rooftop Farming

Penanaman komoditas tanaman pangan seperti padi di lingkup perkotaan bukanlah hal yang mustahil lagi. Melalui penerapan sistem rooftop farming budidaya padi masih dapat diupayakan meskipun secara hasil lebih sedikit ditingkatkan di lahan terbuka seperti di area perawahan mengingat

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4058

pada sistem rooftop farming jarak tanamnya lebih lebar. Setidaknya penerapan sistem ini telah membantu penerapan konsep ketahanan pangan oleh *FAO (Food and Agriculture Organization)* sehingga masing-masing rumah tangga dapat menghasilkan sumber pangannya sendiri. Menurut Basauki (2003) dalam Sitorus dan Ramli (2013) ketahanan pangan memiliki 5 (lima) unsur yang harus dipenuhi, yaitu: a) Berorientasi pada rumah tangga dan individu; b) Dimensi watu setiap saat pangan tersedia dan dapat diakses; c) Menekankan pada akses pangan rumah tangga dan individu, baik fisik, ekonomi dan social; d) Berorientasi pada pemenuhan gizi; e) Ditujukan untuk hidup sehat dan produktif. Berdasarkan lima pilar tersebut, maka penerapan rooftop farming telah memenuhi unsur ketahanan pangan dan layak untuk diterapkan.

Penggunaan sistem rooftop farming juga dirasa lebih efisien mengingat untuk tanaman padi yang kebutuhan airnya sangat lebih banyak dibandingkan jenis tanaman lainnya, dalam sistem rooftop farming ini bukan lagi menjadi kendala dalam budidaya. Hal ini dikarenakan pada budidaya menggunakan pengairan irigasi tetes/drip (*drip irrigation*) yang tersistem dengan timer sehingga air dapat dikontrol dan disesuaikan dengan fase tumbuh tanaman serta pengairan dapat berlangsung secara otomatis. Penggunaan irigasi drip yang dapat dikontrol ini menjadikan penggunaan air lebih hemat dan tepat sesuai kebutuhan tanaman, hal ini berbeda dengan penanaman padi diareal persawahan yang mana kebutuhan air tidak dapat presisi dengan kebutuhan tanaman dan lebih boros dalam penggunaan air. Menurut (Steven Witman (2021) pada prinsipnya pemberian air dengan cara menggunakan irigasi tetes diperlukan sebagai efisiensi

penggunaan air sehingga dapat Pmengurangi kehilangan air yang dirasa cepat akibat penguapan karena suhu yang tinggi.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemberian koloid nanosilika pada varietas Pamera dan Pamelen dengan konsentrasi 15 ml L⁻¹ mampu meingkatkan panjang tanaman dan jumlah anakan, serta mempercepat umur berbunga padi beras merah. Namun pemberian nanosilika tidak berpengaruh pada umur panen dan komponen hasil, hal ini diduga karena pengaruh gen pada masing-masing varietas dan lingkungan tempat tumbuh taaman yang sempit melalui cuaca ekstrim.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, Sopandie, D., Sugianta, & Junaedi, A. (2014). Peningkatan produktivitas tanaman padi (*Oryza sativa* L.) melalui pemberian nano silika. *Jurnal Pangan*, 23(1), 17–32.
- Jalil, M., Sakdiah, H., Deviana, E., & Ilham, A. (2016). Pertumbuhan dan produksi beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L) pada berbagai tingkat salinitas. *Jurnal Agrotek Lestari*, 2(2), 63–74. <https://core.ac.uk/download/pdf/196255896.pdf>
- Nuryani. (2013). Potensi substitusi beras putih dengan beras merah sebagai makanan pokok untuk perlindungan diabetes melitus. *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, 3(3), 157–168.
- Ruminta, R. (2016). Analisis penurunan produksi tanaman padi akibat perubahan iklim di Kabupaten Bandung Jawa Barat. *Kultivasi*, 15(1), 37–45. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v15i1.12006>
- Sabatini, S. D., Budihastuti, R., & Suedy, S. W. A. (2017). Pengaruh pemberian pupuk nanosilika terhadap tinggi

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4058

- tanaman dan jumlah anakan padi beras merah (*Oryza sativa* L.var. Indica). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 2(2), 128.
<https://doi.org/10.14710/baf.2.2.2017.128-133>
- Sabatini, S. D., Budihastuti, R., Widodo, S., Suedy, A., & Subagio, A. (2021). Produksi dan kandungan antosianin pada padi beras merah setelah pemberian pupuk nanosilika. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 6(1), 81–89.
- Sitorus, S. F. J., & Ramli. (2013). Analisis efisiensi faktor produksi padi sawah dalam rangka ketahanan pangan di desa Tumpatan Kec. Beringin Kab. Deli Serdang. *Modern at Large: Cultural Dimensions of Globalization*, 1(10), 35–48.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055>
<https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006>
<https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024>
<https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001>
- Steven Witman. (2021). Penerapan metode irigasi tetes guna mendukung efisiensi penggunaan air di lahan kering. *Jurnal Triton*, 12(1), 20–28.
<https://doi.org/10.47687/jt.v12i1.152>
- Subiksa, I. G. M. (2020). Pengaruh pupuk silika terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah pada inceptisols. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 42(2), 153.
<https://doi.org/10.21082/jti.v42n2.2018.153-160>
- Sugiyanta, Dharmika, I. M., & Siti Mulyani, D. D. (2018). Pemberian pupuk silika cair untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan toleransi kekeringan padi sawah. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 46(2), 153.
<https://doi.org/10.24831/jai.v46i2.21117>
- Wahyuni, S., & Mulsanti, I. W. (2013). Produktivitas varietas padi dari kelas benih berbeda. *Iptek Tanaman Pangan*, 8(2), 62–71.
- Wibawa, W., & Sugandi, D. (2015). Pola pembentukan anakan padi dari berbagai varietas dan jumlah bibit per lubang pada lahan suboptimal di Provinsi Bengkulu. I, 221–228.
- Yuliani, D., & Natasuwirya, S. (2018). Komposisi dan dominasi patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, penyebab penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi dengan sistem pengairan berbeda di Kabupaten Karawang. *Berita Biologi*, 16(3).
<https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v16i3.2183>
- Yulina, N., Ezward, C., & Haitami, A. (2021). Karakter tinggi tanaman, umur panen, jumlah anakan dan bobot panen pada 14 genotipe padi lokal. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 6(1), 15.
<https://doi.org/10.24853/jat.6.1.15-24>