



## RESPON PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN GENERATIF TANAMAN PADI (*Oryza Sativa L.*) VARIETAS MENTIK WANGI TERHADAP KONSENTRASI PUPUK NANOSILIKA SEKAM PADI DAN JARAK TANAM

Muhammad Yulius Sani<sup>1\*</sup>, Aulia Dewi Rosanti<sup>2\*</sup>, Nur Fitriyah<sup>3</sup>, Edy Soenyoto<sup>4</sup>, Nunuk Helilusiatiningsih<sup>5</sup>

<sup>1,3,4,5</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kadiri, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kadiri, Indonesia

\*Email: [aulia.dewi.r@uniska-kediri.ac.id](mailto:aulia.dewi.r@uniska-kediri.ac.id)

### Abstract

As a major nutritional staple, rice plants (*Oryza sativa L.*) are acknowledged as vital food crop commodities for humanity. Investigating other methods to improve rice plant development is essential given the rising need for rice production. One such method is the use of nanotechnology. Compared to bigger silica particles, plants are expected to absorb nano-sized silica more effectively. Additionally, maximizing planting spacing is an essential strategy to avoid plant crown overlap, encourage root growth, and improve seed use. This study used a factorial randomized block design with two variables: the planting distance and the nano fertilizer concentration. The results indicated a significant interaction between the treatment of nanosilika concentration and planting distance concerning the variable of plant height observed 20 days after planting, specifically in the K3J2 treatment (60 ppm nanosilika concentration with a 25x25 cm planting distance). The concentration of nanosilika did not provide meaningful benefits across all treatments. However, the planting distance of 20x20 cm exhibited a noteworthy effect on the growth rate observed 30 days after planting, with a measurement of 0.0064. Furthermore, when analyzing the number of panicles, a planting distance of 30x30 cm demonstrated a significant impact, resulting in an average of 18.99 panicles.

**Keywords:** Rice Plants, Nanosilica, Plant Spacing, concentration

### Abstrak

Tanaman padi (*Oryza sativa L.*) tergolong komoditas tanaman pangan penting bagi seluruh manusia pada umumnya. Hal ini dikarenakan beras adalah bahan pangan utama. Mengingat semakin banyaknya permintaan produksi beras sehingga perlu dilakukan langkah alternatif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman Padi, salah satunya menggunakan teknologi nano. Penggunaan Si yang mempunyai ukuran nano ( $10^{-9}$  m) diharapkan akan mudah diserap oleh tanaman daripada silika dengan ukuran besar. Demikian juga dengan pengaturan jarak tanam merupakan suatu upaya yang dapat menghindari terjadinya tumpang tindih diantara tajuk tanaman, memberikan ruang bagi perkembangan akar dan meningkatkan efisiensi penggunaan benih. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah Konsentrasi pupuk nano dan faktor kedua adalah jarak tanam. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terjadi interaksi antara perlakuan konsentrasi nanosilika dan jarak tanam pada variabel pengamatan : tinggi tanaman umur 20 hst pada perlakuan K3J2 ( konsentrasi nano 60 ppm + jarak tanam 25x25 cm). Pada perlakuan tunggal konsentrasi nanosilika pada semua perlakuan menunjukkan hasil yang tidak nyata. Pada perlakuan tunggal jarak tanam 20x20 cm menunjukkan pengaruh nyata pada pengamatan laju pertumbuhan umur 30 hst yaitu sebesar 0.0064 dan pada pengamatan jumlah malai jarak tanam 30x30cm menunjukkan pengaruh nyata dengan hasil 18.99 malai.

**Kata Kunci:** Tanaman Padi, Nanosilika, Jarak Tanam, Konsentrasi

## 1. Pendahuluan

Padi (*Oryza sativa L.*) tergolong komoditas tanaman pangan yang sangat penting bagi seluruh manusia di dunia pada umumnya khususnya Indonesia. Hal ini dikarenakan, beras yang merupakan hasil pengolahan dari padi adalah bahan pangan utama. Produksi hasil padi di Indonesia masih kurang dari yang diharapkan. Produksi padi gogo hanya sebesar 3,78 ton/Ha, sedangkan produktivitas padi sawah sebesar 7,73 ton/Ha (Pertanian, 2017). Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan meningkatkan metode budidaya pertanian, seperti menggunakan pemupukan berimbang.

Yuniarti *et al.* menyatakan bahwa silika, sebagai unsur hara nonesensial, tidak cukup diperhatikan (Yuniarti *et al.*, 2017). Salah satu cara untuk mengatasi penurunan produksi

tanaman padi adalah dengan menambah ketersediaan dan meningkatkan penyerapan silika oleh tanaman serta fungsi serta peran silika pada tanaman padi. Salah satu cara untuk melakukan ini adalah dengan mengurangi ukuran silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang didapat dari sekam padi menjadi ukuran yang lebih kecil, atau dalam skala nano (Nur Hayati *et al.*, 2021).

Tanaman padi mengangkut silika antara 100 dan 300 kilogram/Ha dalam satu siklus hidupnya, yang dibawa oleh sisa panen dan hasil panen. Kandungan silika dalam tanah pada daerah dengan iklim tropis menurun setiap tahunnya (Nurhajawarsi *et al.*, 2024). Menurut Amin *et al.*, nanosilika adalah salah satu bagian dari nano partikel yang dapat digunakan sebagai pupuk nano (Amin *et al.*, 2023).

Penggunaan silika yang ukuran molekulnya berukuran nano ( $10^{-9}$  m) diharapkan akan memiliki keunggulan dibandingkan silika dengan ukuran biasa (Nur Hayati *et al.*, 2021). Ukuran silika yang lebih kecil memiliki peluang lebih besar untuk diserap oleh akar ataupun daun tanaman padi, sehingga akan lebih banyak silika yang terserap. Sumber silika salah satunya berasal dari sekam padi (Farhan & Ebrahim, 2021). Sekam Padi memiliki kandungan silika yang sangat tinggi, dan setelah dipurifikasi sekam padi memiliki kandungan silika hingga 95% (Huljana & Rodiah, 2019; Meliyana *et al.*, 2019; Nurhajawarsi *et al.*, 2024).

Kesuburan dan ketersediaan silika tanah pertanian Indonesia rendah, sehingga rendahnya kandungan silika dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Unsur yang mudah larut adalah asam monosilikat, atau silika yang tersedia (Sari *et al.*, 2021). Air drainase mengangkut 54,2 kilogram silika per ha setiap tahun, menyebabkan hilangnya silika di Indonesia. Pada tanah yang kekurangan silika, perlu dilakukan upaya untuk memupukan silika, karena silika memiliki kemampuan untuk memperbaiki sifat fisik tanah dan mempengaruhi kelarutan P dalam tanah, aplikasi silika pada tanah dapat meningkatkan produksi tanaman (Asman *et al.*, 2023). Penelitian Putri (2014) menyatakan bahwa meskipun silika memiliki kemampuan untuk meningkatkan produksi dan pertumbuhan tanaman, silika tetap merupakan salah satu unsur yang tidak penting. Unsur silika memiliki kemampuan untuk merangsang kedua fotosintesis dan translokasi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) (Putri, 2014). Pengaturan jarak tanam juga dapat membantu meningkatkan hasil budidaya karena dapat mengurangi tumpang tindih di antara tajuk tanaman, memberikan ruang untuk pertumbuhan akar dan tajuk tanaman, dan mengurangi penggunaan benih. Pada tanah yang subur, jarak tanam relatif lebih lebar, tetapi pada tanah yang kurang subur, jarak tanam cenderung lebih sempit. Salah satu faktor yang menentukan hasil tanaman padi apakah tinggi atau rendah adalah jarak tanam. Menurut Zannah *et al.* (2023), cahaya dan air memainkan peran penting dalam fotosintesis. Saat unsur-unsur ini berada dalam kondisi terbaik, jumlah fotosintesis yang dihasilkan akan lebih besar, yang dapat memberikan manfaat yang lebih besar bagi pertumbuhan dan hasil tanaman (Zannah *et al.*, 2023).

Selain itu, jarak tanam memengaruhi hasil tanaman padi. Pengaturan jarak tanam dapat mengurangi tumpang tindih di antara ujung tanaman, memberikan tempat untuk perkembangan akar dan ujung tanaman, dan meningkatkan efisiensi penggunaan benih. Pada tanah yang subur, jarak tanam biasanya lebih lebar, tetapi pada tanah yang tidak subur, jarak tanam biasanya lebih rapat. Jumlah fotosintat yang dihasilkan oleh suatu tanaman akan lebih meningkat ketika unsur-unsur ini berada dalam keadaan terbaik mereka; ini dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman (Radian, 2017). Cahaya dan air adalah dua komponen penting dari proses fotosintesis.

Berdasarkan berbagai kondisi yang telah diuraikan diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan pupuk silika yang berukuran kecil (nanosilika) dan jarak tanam untuk mengetahui pengaruhnya terhadap produksi padi. Diharapkan dari penelitian ini dapat memberi peran dalam upaya peningkatan produktivitas tanaman padi dan mengatasi kelangkaan pangan, terutama terhadap kebutuhan beras di Indonesia. Secara umum penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan pengaruh silika yang diberikan dalam ukuran nano dan jarak tanam terhadap produktivitas tanaman padi. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk : Mendapatkan Konsentrasi nanosilika yang memberikan pengaruh terbaik pada tanaman padi, Mendapatkan jarak tanam yang memberikan pengaruh terbaik terhadap tanaman padi, Mengetahui interaksi kombinasi nanosilika dan jarak tanam terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman padi di lahan tegal.

## **2. Bahan dan Metode**

### **2.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dimulai pada bulan April 2024 sampai Agustus 2024. Bertempat di Lahan sawah, desa Podorejo, Kecamatan Sumbergempol, Kabupaten Tulungagung dengan ketinggian tempat  $\pm 92$  mdpl, beriklim tropis dengan suhu rata – rata  $28^{\circ}\text{C}$  dan jenis tanah lempung berpasir yang memiliki pH 6.

### **2.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sabit, mesin diesel, selang, alat tulis, kamera, bambu, tali rafia, karung, penggaris kayu, timba. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi gogo ( mentik wangi ), pupuk nanosilika, pupuk UREA, pupuk TSP, pupuk KCl yang didapat dari toko pertanian Desa Podorejo. Bahan selanjutnya yaitu pupuk nanosilika yang dibuat dari sekam padi di Lab. Pusat Pertanian Universitas Islam Kadiri.

### **2.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok ( RAK ) Faktorial dengan dua faktol. Faktor pertama adalah Konsentrasi pupuk nanosilika dengan 4 level yang dilambangkan (K) dan faktor kedua adalah jarak tanam dengan 3 level yang dilambangkan (J) yang diulang sebanyak 3 kali dengan 36 petak perlakuan yang ditentukan sebagai berikut : Faktor I Konsentrasi pupuk nanosilika : K1 : Konsentrasi pupuk nanosilika 0 ppm ; K2 : Konsentrasi pupuk nanosilika 20 ppm; K3: Konsentrasi pupuk nanosilika 40 ppm; K4: Konsentrasi pupuk nanosilika 60 ppm dan Faktor II Jarak tanam : J1: 20 cm x 20 cm; J2: 25 cm x 25 cm; J3: 30 cm x 30 cm.

### **2.4 Pelaksanaan Percobaan**

Tahapan dari penelitian ini adalah sintesis pupuk nanosilika dengan mengacu pada metode sintesis (Agus *et al.*, 2017), Persiapan benih padi dengan cara direndam dengan air selama 24 jam selanjutnya diperam selama 12 jam, persiapan media tanam dengan membentuk petak-petak penelitian, Penanaman dilakukan dengan cara ditugal dengan jarak tanam sesuai perlakuan untuk jumlah benih per lubang tanam yaitu sejumlah 5 benih, Perawatan yang dilakukan yaitu dengan melakukan pemupukan selain perlakuan yaitu UREA, SP36, dan KCl diaplikasikan sebanyak 3 kali Pada saat tanam  $70 \text{ kg UREA Ha}^{-1} + 100 \text{ kg SP36 Ha}^{-1} + 100 \text{ kg KCl Ha}^{-1}$ ,  $20 \text{ HST } 70 \text{ kg UREA Ha}^{-1}$ ,  $30 \text{ HST } 70 \text{ kg UREA Ha}^{-1}$ , Perlakuan pemberian pupuk nanosilika diberikan sebanyak 3 kali yaitu pada umur 15, 25,

dan 35 HST , nanosilika diberikan sesuai perlakuan dengan jumlah volume kocor menyesuaikan dengan populasi per petak penelitian, Pengamatan di lakukan sebanyak 4 kali dengan interval 10 hari sekali yang dimulai saat tanaman berumur 20 HST dengan jumlah sampel panen sejumlah 5 tanaman dan 2 sampel untuk sampel destruktif, Panen dilakukan pada umur 120 sesuai deskriptif padi varietas IR-64.

## 2.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendukung judul meliputi pengamatan pertumbuhan dan pengamatan panen. Pengamatan pertumbuhan yang dilakukan yaitu tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, Panjang akar, dan Laju pertumbuhan tanaman dengan menggunakan rumus :

$$LPT = \frac{(W_2 - W_1) \times 1}{(T_2 - T_1) \times GA} \quad (1)$$

Dimana T1: Waktu pengamatan pertama, T2: Waktu pengamatan kedua, GA: Jarak tanam. Pengamatan panen yang dilakukan yaitu Menghitung jumlah malai.

## 2.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% Jika terjadi interaksi diuji lanjut dengan uji DMRT dan Jika tidak terjadi interaksi namun terjadi pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT 5% untuk melihat perlakuan yang paling berpengaruh tanam 25 cm x 25 cm. memiliki rerata tinggi

# 3. Hasil dan Pembahasan

## 3.1 Tinggi Tanaman

Dalam Uji DMRT taraf 5 % (Tabel 1) secara umum pemberian konsentrasi nanosilika dan pengaturan jarak tanam memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman padi. Pada pengamatan umur 20 HST perlakuan K3J2 Memiliki tinggi tanaman paling tinggi namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K0J1, K0J2, K0J3, K1J1, K1J2, K2J1, K2J2, K2J3, dan berbeda nyata dengan perlakuan K1J3, K3J, K3J3. Hal ini menunjukkan bahwa nanosilika dan jarak tanam mempengaruhi proses fotosintesis, sehingga dengan meningkatnya proses fotosintesis akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Menurut Putri *et al* (2017) menyatakan bahwa penambahan silika dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis yang terjadi dalam tanaman dan menyebabkan adanya penyerapan unsur hara menjadi lebih optimal (Putri *et al.*, 2017). Pada pengamatan tinggi tanaman umur 20 hst (Tabel 1) terjadi interaksi perlakuan konsentrasi nanosilika dengan perlakuan jarak tanam. Nanosilika yang diaplikasikan dalam penelitian ini memiliki ukuran 7,27 nm dengan kandungan silika sebesar 32,8 % sehingga silika akan lebih mudah diserap oleh tanaman dan menunjukkan fungsinya yang membantu mengoptimalkan penyerapan.

Perlakuan konsentrasi nanosilika ini didukung dengan perlakuan jarak tanam, dengan pengaturan jarak tanaman yang sesuai maka persaingan dalam penyerapan unsur hara dalam tanah dapat ditekan hal ini sejalan dengan pendapat Putri (2014) yang menyatakan bahwa faktor tumbuh di bawah tanah meliputi unsur hara tanah. Berdasarkan fungsi masing-masing perlakuan dapat meningkatkan laju fotosintesis yang akan memacu pembelahan sel untuk membentuk tinggi tanaman (Putri, 2014). Fotosintat yang dihasilkan akan digunakan untuk proses pertumbuhan seperti pemanjangan batang .

**Tabel. 1** Rerata tinggi tanaman padi terhadap perlakuan konsentrasi nanosilika dan jarak tanam pada pengamatan 20HST, 30HST, 40HST, 50HST

Perlakuan	Rata - Rata Tinggi Tanaman (cm)			
	20 HST	30 HST	40 HST	50 HST
K0J1	22.95 bc	31.82	47.66	57.50
K0J2	23.38 bc	30.65	36.51	56.16
K0J3	23.50 bc	30.01	44.96	55.44
K1J1	23.24 bc	29.51	45.79	56.33
K1J2	23.25 bc	29.47	43.38	52.83
K1J3	22.16 ab	28.85	45.69	54.69
K2J1	23.59 bc	29.43	48.49	56.36
K2J2	23.07 bc	30.11	45.43	56.55
K2J3	23.59 bc	29.83	49.24	57.25
K3J1	20.65 a	30.63	43.54	55.91
K3J2	24.65 c	32.30	50.14	58.63
K3J3	22.72 b	29.33	45.69	55.31
DMRT 5%	**	tn	tn	tn

Keterangan : Angka - angka yang didampingi dengan huruf sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pengaruhnya pada uji DMRT dengan taraf 5 %, tn : tidak nyata, \* : nyata, \*\* : sangat nyata

### 3.2 Jumlah Anakan Produktif

Berdasarkan uji BNT taraf 5%, pada pengamatan jumlah anakan produktif umur 50 HST perlakuan J3 menunjukkan jumlah anakan produktif tertinggi namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan J2 dan berbeda nyata dengan perlakuan J1. Terdapat banyak faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi salah satunya yaitu kerapatan populasi bahkan pengaruh lingkungan sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi. Pemberian pupuk nanosilika dapat meningkatkan serapan unsur hara dan mengoptimalkan laju fotosintesis.

Unsur P yang berperan dalam pembelahan sel, sehingga dapat memacu pembentukan unsur hara oleh akar terutama anakan. Peningkatan serapan unsur hara terjadi adanya keberadaan nanosilika pada tanaman dapat membuat sistem perakaran membaik, lebih kuat dan lebih panjangnya akar, sehingga lebih efektif dalam menyerap unsur hara. Sehingga dalam penelitian ini yang lebih dominan fungsi dari fosfor dibandingkan dengan nanosilika. Karena dalam penelitian ini diberikan pupuk tambahan berupa Urea, SP36, dan KCl karena hasil analisis tanah menunjukkan rendahnya unsur hara Makro dalam tanah. Pemupukan tambahan yang dilakukan tersebut menyebabkan perlakuan konsentrasi nanosilika tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zulputra *et al.*, (2014) bahwa jumlah anakan padi dapat bertambah akibat pemberian silika yang menyebabkan peningkatan serapan P karena dalam pembelahan sel dan sebagai energi terhadap proses metabolisme tanaman fosfor ini sangat dibutuhkan (Zulputra *et al.*, 2014).

Dalam hasil uji BNT taraf 5% pengamatan jumlah anakan produktif pengamatan 50 hst. Jarak tanam yang semakin lebar maka jumlah anakan produktif juga menjadi semakin banyak di setiap rumpun. Akibatnya dalam pengaturan jarak tanam maka akan menentukan radiasi matahari, hara mineral yang akan diterima oleh tanaman (Radian, 2017). Selain pendapat tersebut pada pengamatan jumlah anakan maksimal terjadi pada umur pengamatan 50 hst karena pada umur tersebut merupakan umur maksimal pertumbuhan vegetatif dari tanaman padi.

**Tabel. 2** Rerata jumlah anakan produktif tanaman padi terhadap perlakuan konsentrasi nanosilika dan jarak tanam pada pengamatan 20hst, 30hst, 40hst, 50hst

Perlakuan	Rata - Rata Jumlah Anakan Produktif (Buah)		
	30 hst	40 hst	50 hst
K0	15.27	18.82	24.31
K1	9.21	16.15	21.84
K2	11.48	21.57	22.96
K3	10.57	18.83	25.30
BNT 5%	tn	tn	tn
J1	13.75	20.71	21.32 a
J2	11.57	17.41	24.11 b
J3	9.57	18.41	25.22 b
BNT 5%	tn	tn	1.46

Keterangan : Angka - angka yang didampingi dengan huruf sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pengaruhnya pada uji BNT dengan taraf 5 %, tn : tidak nyata, \* : nyata, \*\* : sangat nyata

### 3.3 Panjang Akar

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan tunggal konsentrasi nanosilika tidak menunjukkan pengaruh jarak tanam yang nyata ataupun sangat nyata disemua umur pengamatan. Banyak faktor yang menyebabkan tersebut terjadi salah satu penyebab hal tersebut terjadi yaitu kesalahan dalam mengambil sampel, dikarenakan lahan penelitian ini memiliki tanah lempung perpasir sehingga teksturnya cenderung lengket, apabila dalam pengambilan sampel tidak berhati-hati maka akar akan putus sehingga menyebabkan panjang akar tidak menunjukkan pengaruh nyata pada perlakuannya. Serapan unsur hara oleh akar terutama unsur P (Phospor) diperoleh dari penyerapan silika yang memiliki peran dalam pembelahan sel yang dapat memicu pemanjangan akar, sehingga peran Si dalam penelitian ini kalah dengan peran unsur hara P yang secara umum merupakan unsur hara primer. Menurut pernyataan Asman *et al.*, 2023, adanya ketersediaan P dalam tanah dan mempengaruhi ketersediaan air dapat lebih berpengaruh dalam pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman yang diperoleh pada pemberian nanosilika pada tanah-tanah di daerah tropika yang secara nyata dapat mengalami peningkatan. Sesuai penelitian tersebut maka akar tanaman padi tidak akan tumbuh memanjang untuk menuju ke sumber air (Asman *et al.*, 2023).

Berdasarkan analisis hasil dalam taraf 5% (Tabel 3) memperlihatkan tidak ada perbedaan secara nyata untuk jarak tanam. Menurut penelitian Herdiyanti *et al.*, 2021 hal ini berarti bahwa pertumbuhan sistem perakaran secara seimbang selalu didampingi pertumbuhan daun dan batang (bagian tajuk) sehingga dapat menekan penguapan sehingga air tanah dalam jumlah tersedia dan mempengaruhi penyerapan unsur hara. Selain itu didukung dengan tingkat persaingan antar tanaman yang tidak dominan dikarenakan kandungan unsur hara dalam tanah untuk tempat penelitian mencukupi. Sehingga akar terangsang untuk tumbuh menuju sumber-sumber hara di dalam tanah.

**Tabel. 3** Rerata panjang akar tanaman padi terhadap perlakuan konsentrasi nanosilika dan jarak tanam pada pengamatan 20hst, 30hst, 40hst, 50hst.

Perlakuan	Rata - Rata Panjang Akar ( cm )			
	20 hst	30 hst	40 hst	50 hst
K0	9.20	14.05	18.11	18.68
K1	9.17	14.98	17.57	17.63
K2	9.47	15.11	18.69	20.26
K3	8.94	14.21	16.93	19.89
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
N1	9.39	14.71	17.57	18.00

N2	9.04	14.86	17.77	18.36
N3	9.16	14.18	18.14	20.99
BNT 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka - angka yang didampingi dengan huruf sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pengaruhnya pada uji BNT dengan taraf 5 %, tn : tidak nyata, \* : nyata, \*\* : sangat nyata

### 3.4 Laju Pertumbuhan

Dalam uji BNT 5 % (Tabel 4) pengamatan laju pertumbuhan pada umur 30 Hst menunjukkan pengaruh yang nyata pada perlakuan tunggal jarak tanam dengan rerata laju pertumbuhan 0,0037 dan pengaruh yang tidak nyata di perlakuan tunggal konsentrasi nanosilika hal tersebut dikarenakan dengan rapatnya populasi yang berbeda maka perlakuan nonosilika menjadi resesif dan yang lebih dominan perlakuan jarak tanam. Selain itu kandungan silika dalam lahan penelitian mengandung silika yang relatif tinggi yaitu sebesar 31,1% .

Sedangkan pada uji BNT 5% (Tabel 4) dapat dilihat bahwa pada umur 30 HST perlakuan jarak tanaman. Persaingan antar tanaman sendiri dipengaruhi oleh perlakuan jarak tanam, sehingga pada jarak tanam lebar maka persaingan dapat ditekan, dengan minimnya persaingan maka penyerapan unsur hara akan lebih maksimal Jaringan sel yang muda akan lebih aktif membelah sehingga kedua perlakuan dalam penelitian ini terjadi pengaruh nyata pada variabel laju pertumbuhan umur 30 Hst. Untuk mendapatkan unsur hara, cahaya maupun air terdapat persaingan yang lebih berat dalam tanaman pada jarak tanam yang sempit. Dalam metabolisme tanaman adanya unsur hara yang banyak sangat penting dan diperlukan dalam jumlah yang sangat banyak. Semakin pendek jarak tanam yang dipakai maka pertumbuhan tanaman akan semakin cepat karena persaingan yang terjadi dalam mendapatkan sinar matahari lebih besar (Radian, 2017).

**Tabel.4** Rerata laju pertumbuhan tanaman padi dalam perlakuan konsentrasi nanosilika dan jarak tanam dalam pengamatan 30hst, 40hst, 50hst

Perlakuan	Rata - Rata Laju Pertumbuhan		
	30 hst	40 hst	50 hst
K0	0.0054	0.0118	0.0656
K1	0.0040	0.0098	0.0461
K2	0.0050	0.0105	0.0590
K3	0.0039	0.0111	0.0506
BNT 5%	tn	tn	tn
J1	0.0064 b	0.013108	0.059633
J2	0.0047 b	0.009733	0.05971
J3	0.0026 a	0.009592	0.046622
BNT 5%	0.0037	tn	tn

Keterangan : Angka - angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pengaruhnya pada uji BNT dengan taraf 5 %, tn : tidak nyata, \* : nyata, \*\* : sangat nyata

### 3.5 Jumlah Malai

Berdasarkan uji BNT 5% (Tabel 5) dapat diamati bahwa perlakuan konsentrasi nanosilika dan jarak tanam menunjukkan interaksi yang tidak nyata begitu pula dalam perlakuan tunggal konsentrasi nanosilika tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Dalam penelitian ini, nanosilika yang diaplikasikan berukuran 7,27 nm dengan kandungan silika sebesar 32,8 %. Silika dengan ukuran tersebut tergolong berukuran nano, dimana akan lebih mudah larut dalam air dan akan mudah tercuci oleh air.

Kadar C-organik yang tinggi juga mampu meningkatkan jumlah air yang berada disekitar akar tanaman sehingga nanosilika yang diaplikasikan akan larut dalam air tersebut.

Pupuk nanosilika secara tidak langsung dapat menimbulkan peningkatan ketersediaan fosfor dalam tanah, sehingga siap untuk dimanfaatkan oleh tanaman. Peningkatan translokasi fosfor ke malai juga dapat diperoleh dari silika yang menyebabkan peran fosfor lebih maksimal bagi tanaman dimana salah satu fungsi fosfor adalah memperbanyak jumlah malai. (Zulputra *et al.*, 2014) menyatakan di daerah tropika pemberian silika pada tanah-tanah dapat meningkatkan ketersediaan fosfor dalam tanah secara nyata.

Sedangkan hasil uji BNT 5% (Tabel 5) pada perlakuan tunggal jarak tanam J3 (Jarak tanam 30cm x 30cm) memiliki rerata jumlah malai tertinggi dan memiliki perbedaan secara nyata dengan perlakuan jarak tanam lainnya. Semakin lebar jarak tanam maka populasi dalam satuan luas tertentu akan lebih sedikit sehingga tidak terjadi kompetisi antar tanaman baik kompetisi dalam merebutkan sinar matahari maupun unsur hara. Hal tersebut menyebabkan tanaman padi fokus pada pertumbuhannya karena proses fotosintesis dan metabolisme lainnya bisa optimal. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Radian (2017) yang menyatakan proses fotosintesis tanaman yang terjadi pada daun akan semakin tinggi pada jumlah populasi yang semakin sedikit sehingga mendapatkan hasil tanaman yang baik apabila semakin banyak intensitas cahaya matahari yang mengenai permukaan tanaman. Intensitas cahaya matahari harus dijaga secara optimal, maka dari itu jarak tanam harus diatur sedemikian rupa agar tidak terlalu rapat untuk menjaga proses metabolisme dan fotosintesis tanaman dapat berlangsung dengan optimal.

**Tabel. 5** Rerata jumlah malai tanaman padi terhadap perlakuan konsentrasi nanosilika dan jarak tanam pada saat panen.

Perlakuan	Rata - Rata Jumlah Malai ( Buah )	
	Pertumbuhan	
K0	14.86	
K1	15.68	
K2	16.06	
K3	15.47	
BNT 5%	tn	
J1	12.15 a	
J2	15.40 b	
J3	18.99 c	
BNT 5%	3.084	

Keterangan : Angka - angka yang didampingi dengan huruf sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pengaruhnya pada uji BNT dengan taraf 5 %,  
tn : tidak nyata, \* : nyata, \*\* : sangat nyata

#### 4. Simpulan

Hasil dari penelitian ini tidak menemukan konsentrasi terbaik pupuk nanosilika untuk tanaman padi dikarenakan konsentrasi yang diberikan terlalu kecil. Sedangkan untuk perlakuan jarak tanam terbaik untuk tanaman padi yaitu 20x20 cm karena menunjukkan pengaruh yang nyata pada pengamatan laju pertumbuhan. Hasil kombinasi dari dua perlakuan tersebut mendapatkan interaksi yang nyata pada perlakuan K3J2 yang berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Saran untuk penelitian berikutnya pada tanaman padi disarankan menggunakan jarak tanam 20x20 cm untuk mendapatkan hasil yang optimal dan

meningkatkan konsentrasi nanosilika supaya mendapatkan konsentrasi pupuk nanosilika yang terbaik bagi tanaman padi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Islam Kadiri atas dukungannya yang sangat berarti, terutama dalam penyediaan fasilitasnya.

### 5. Referensi

- Agus, E., Wibowo, P., Arzanto, A. W., Maulana, K. D., Sri, I., H, D. S., & Widiarti, N. (2017). Preparation and characterization of silica nanoparticles from rice straw ash and its application as fertilizer. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 9(10), 193–199.
- Amin, M., Juita, N., & Asnawi. (2023). Application of nano silica fertilizer in agricultural sustainability (a review). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1230(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1230/1/012063>
- Asman, B., Safuan, L. A. O. D. E., Madiki, A., Ayu, G., Sutariati, K., Arsiati, M., & Halim. (2023). Pengaruh Penggunaan Arang Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung ( *Zea mays L.* ). *Journal of Agricultural Sciences*, 03(03), 143–144.
- Farhan, R. Z., & Ebrahim, S. E. (2021). Preparing nanosilica particles from rice husk using precipitation method. *Baghdad Science Journal*, 18(3), 494–500. <https://doi.org/10.21123/BSJ.2021.18.3.0494>
- Herdiyanti, H., Eko Sulistyono, & Purwono. (2021). Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa L.*) pada Berbagai Interval Irigasi. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 49(2), 129–135. <https://doi.org/10.24831/jai.v49i2.36558>
- Huljana, M., & Rodiah, S. (2019). Sintesis Silika dari Abu Sekam Padi dengan Metode Sol-gel | Huljana | Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 1–8. <http://semnas.radenfatah.ac.id/index.php/semnasfst/article/view/62/60>
- Meliyana, Rahmawati, C., & Handayani, L. (2019). Sintesis Nanosilika dari Abu Sekam Padi Dengan Metode Sol-Gel. *Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu Universitas Asahan Ke-3*, 800–807.
- Nur Hayati, M. D., Rosanti, A. D., & Utomo, P. S. (2021). Pengaruh Dosis Pupuk Nanosilika Sekam Padi Pada Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata Sturt L.*) Varietas Talenta. *Jurnal Pertanian Cemara*, 18(2), 46–54. <https://doi.org/10.24929/fp.v18i2.1633>
- Nurhajawarsi, Elmiyana, W., Towolioe, S., Ainuddin, A., & Ayu, I. (2024). *Dari Padi Untuk Padi ( Pupuk Biosilika dari Limbah Sekam Padi untuk Pertumbuhan Padi )*. 17, 64–69.
- Pertanian, K. (2017). *Basis Data Statistik Pertanian*. <https://bdsp2.pertanian.go.id/bdsp/id/home.html>
- Putri, C. E. (2014). *Pengaruh Pupuk Organik dan Pupuk Silika terhadap Kadar Si, Residu P, Dan Pertumbuhan Tanaman Tebu*. Universitas Brawijaya.
- Putri, F. M., Suedy, S. W. A., & Darmanti, S. (2017). Pengaruh Pupuk Nanosilika Terhadap Jumlah Stomata, Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Padi Hitam (*Oryza sativa L. cv. japonica*). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 2(1), 72. <https://doi.org/10.14710/baf.2.1.2017.72-79>
- Radian, D. (2017). Pengaruh Jarak Tanam dan Jumlah Bibit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Di Lahan Sawah Tadah Hujan. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 10(2), 121–127. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v10i2.3056>
- Sari, V. kartika, Haryono, K., & Basuki, B. (2021). Respon Varietas Tebu Unggul Baru Terhadap Pemberian Nanosilika Dan Cekaman Kekeringan. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 21(2), 91–98. <https://doi.org/10.25181/jppt.v21i2.1988>
- Yuniarti, A., Nurmala, T., Solihin, E., & Syahfitri, N. (2017). Pengaruh Dosis Pupuk Silika Organik terhadap Silika Tanah dan Tanaman, Pertumbuhan dan Hasil Hanjeli (*Coix lacryma-jobi L.*). *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*, 2(2), 81–94.
- Zannah, H., Zahroh, S., R, E., Sudarti, & Trapsilo, P. (2023). Peran Cahaya Matahari dalam Proses Fotosintesis Tumbuhan. *Cermin: Jurnal Penelitian*, 7(1), 204–214.
- Zulputra, Wawan, & Nelvia. (2014). Respon Padi Gogo (*Oryza Sativa L.*) terhadap Pemberian Silikat. *Jurnal Agroteknologi*, 4(2), 1–10.