

**PENGARUH APLIKASI ZINC PADA JAGUNG TERHADAP PERTUMBUHAN, PRODUKSI, MUTU BENIH, DAN KANDUNGAN ZINC DALAM BENIH**

**THE EFFECT OF ZINC APPLICATION ON SRIKANDI UNGU VARIETY CORN ON GROWTH, PRODUCTION, SEED QUALITY, AND ZINC CONTENTS IN THE SEED**

Agustiansyah<sup>1\*</sup>, Paul B. Timotiwu<sup>2</sup>, M Syamsoel Hadi<sup>1</sup>, Devi Maharani<sup>1</sup>, Galuh M. Pramudya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

\*Korespondensi: agustiansyah.1972@fp.unila.ac.id

Diterima: 01 Juni 2024 / Direvisi: 22 Juni 2024 / Disetujui: 18 Juli 2024

**ABSTRAK**

Jagung pangan fungsional berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki kandungan nutrisi yang lengkap. Namun nilai kandungan nutrisinya perlu ditingkatkan. Salah satu nutrisi yang perlu ditingkatkan kandungannya karena sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman maupun kebutuhan nutrisi manusia adalah Zinc. Teknik biofortifikasi agronomi dengan priming dan penyemprotan daun diyakini dapat meningkatkan pertumbuhan, produksi, hingga mutu benih dan kandungan nutrisi pada benih jagung. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh aplikasi Zinc terhadap pertumbuhan, produksi, mutu benih, dan kadar konsentrasi Zinc dalam benih jagung. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dan diulang sebanyak tiga kali. Terdapat lima perlakuan pada penelitian ini, yaitu (1) kontrol; (2) *priming* Zinc 0,5%; (3) *priming* Zinc 0,5% + penyemprotan 0,5% Zinc 30 Hari Setelah Tanam (HST); (4) *priming* Zinc 0,5% + penyemprotan 0,5% Zinc 45 HST; (5) *priming* Zinc 0,5% + penyemprotan 0,5% Zinc 50 HST. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi *priming* benih serta penyemprotan Zinc berpengaruh nyata terhadap variabel kandungan klorofil, indeks klorofil, bobot kering tanaman, dan jumlah biji per tongkol jagung varietas Srikandi Ungu. Perlakuan biofortifikasi Zinc melalui *priming* Zinc 0,5% + penyemprotan 0,5% Zinc pada 50 HST merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan, produksi, mutu benih, dan kadar zinc pada benih jagung varietas Srikandi Ungu dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci: Biofortifikasi, benih, jagung, nutripriming, zinc

**ABSTRACT**

Functional food corn has the potential to be developed because it has complete nutritional content. However, the nutritional value needs to be increased. One of the nutrients that needs to be improved because it is needed for plant growth and human nutritional needs is zinc. Agronomic biofortification techniques using priming and spraying leaves are believed can increase growth, production, seed quality and nutritional content in corn seeds. The aim of this research was to determine the effect of Zinc application on growth, production, seed quality and

Zinc concentration levels in corn seeds. The research was arranged in a Randomized Block Design and was repeated three times and there were five treatments in this study, namely (1) control; (2) Zinc priming 0.5%; (3) Zinc priming 0.5% + spraying 0.5% Zinc 30 Days After Planting (DAP); (4) Zinc priming 0.5% + spraying 0.5% Zinc 45 DAP; (5) Zinc priming 0.5% + spraying 0.5% Zinc 50 DAP. The research results showed that the combination of seed priming and Zinc spraying had a significant effect on the variables of chlorophyll content, chlorophyll index, plant dry weight, and the number of seeds per cob of Srikandi Ungu corn variety. Zinc biofortification treatment through Zinc priming 0.5% + 0.5% Zinc spraying 50 DAP is the best treatment in increasing growth, production, seed quality and zinc content in Srikandi Ungu cord seeds compared to other treatments.

*Key words : Biofortification, corn, nutripriming, seed, zinc*

## PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan sumber pangan alternatif setelah padi dan gandum. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung pangan fungsional juga sebagai sumber nutrisi makro dan mikro, seperti protein, vitamin, dan mineral (Suarni & Singgih, 2002).

Salah satu nutrisi yang esensial bagi kebutuhan manusia adalah Zinc. Pada tanaman, Zinc berperan dalam proses metabolisme protein, auksin, serta membantu perawatan integritas membran sel (Alloway, 2004). Defisiensi Zinc pada tanaman dapat menghambat pertumbuhan, sterilitas spikelet, dan kualitas hasil panen yang rendah (Suganya *et al.*, 2020). Pada manusia, Zinc merupakan nutrisi esensial yang tidak dapat digantikan oleh unsur lain. Zinc berperan dalam mendukung pertumbuhan normal pada anak-anak. Zinc secara signifikan dapat meningkatkan tinggi badan untuk mencegah terjadinya *stunting* (Ghazian & Candra, 2016). Defisiensi Zinc pada tubuh manusia dapat menyebabkan gangguan pencernaan, gangguan pernapasan, dan gangguan sistem kekebalan tubuh (Valencia & Purwanto, 2020).

Mengonsumsi sumber pangan fungsional seperti jagung yang kaya akan

nutrisi Zinc merupakan usaha mengatasi defisiensi Zinc. Oleh sebab itu, peningkatan kandungan Zinc pada jagung merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Pada tanaman, peningkatan konsentrasi Zinc dapat dilakukan dengan teknik biofortifikasi agronomi. Biofortifikasi agronomi merupakan proses peningkatan kandungan nutrisi pada tanaman melalui praktik agronomi (Cakmak & Kutman, 2018; Hartoyo, 2022). Biofortifikasi agronomi dapat dilakukan dengan teknik *priming* pada benih, penyemprotan pada daun atau kombinasi keduanya. *Priming* adalah kegiatan perendaman atau hidrasi benih secara perlahan pada larutan tertentu sebelum benih dikecambahkan dengan tujuan untuk meningkatkan vigor bibit tanaman (Anwar *et al.*, 2020)

Menurut Ortiz-Monasterio *et al.* (2007), teknik biofortifikasi dapat meningkatkan kadar konsentrasi nutrisi mikro pada tanaman serta memperbaiki pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman. Hasil penelitian Mohsin *et al.* (2014a), Tariq *et al.* (2014), Kumar *et al.* (2022), Ladumor *et al.* (2019), Stepic *et al.* (2022), dan Choukri *et al.* (2022), menunjukkan bahwa aplikasi Zinc pada tanaman melalui teknik *priming* benih ataupun penyemprotan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi

jagung. Peningkatan pertumbuhan tanaman jagung setelah aplikasi Zinc dilaporkan Ladumor *et al.* (2019), yang menunjukkan bahwa aplikasi  $ZnSO_4$  melalui *priming* benih ataupun penyemprotan melalui daun dapat meningkatkan tinggi tanaman, luas daun, dan jumlah daun. Hasil penelitian Tariq *et al.* (2014) menunjukkan bahwa jagung yang diaplikasikan  $ZnSO_4$  1% melalui penyemprotan dapat meningkatkan hasil sampai  $8,76 \text{ t ha}^{-1}$ . Stepic *et al.* (2022) melaporkan bahwa perlakuan benih  $0,129 \text{ g ZnSO}_4 \cdot 7H_2O$  yang diikuti penyemprotan daun dapat meningkatkan produksi jagung ( $7,21 \text{ t ha}^{-1}$  dibandingkan tanpa perlakuan ( $7,03 \text{ t ha}^{-1}$ ). Selain dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, aplikasi Zinc pada jagung juga dapat meningkatkan kandungan Zinc pada biji jagung. Perlakuan *priming*  $0,5\% ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  selama 24 jam pada benih jagung dapat meningkatkan kadar Zinc pada biji jagung hingga 15% (Choukri *et al.*, 2022). Hasil lainnya, Tariq *et al.* (2014) menunjukkan bahwa kandungan Zinc pada biji jagung dapat ditingkatkan hingga 19,42% dengan aplikasi  $ZnSO_4$  1% melalui penyemprotan pada daun.

Berdasarkan latar belakang di atas, biofortifikasi Zinc secara agronomi pada jagung dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung serta meningkatkan kandungan Zinc pada benih jagung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi Zinc terhadap pertumbuhan, produksi, mutu benih, dan kadar konsentrasi Zinc dalam benih jagung.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2023 sampai dengan bulan Agustus 2023 di Kebun Percobaan Politeknik Negeri

Lampung ( $05^{\circ}13'45,5''$  –  $105^{\circ}13'48,0''$  BT dan  $05^{\circ}21'19,6''$  –  $05^{\circ}21'19,7''$  LS), yang berada pada ketinggian 122 meter di atas permukaan laut (mdpl) dan Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok non faktorial yang terdiri dari lima perlakuan, yaitu:

1. Tanpa perlakuan (kontrol)
2. *Priming* 0,5% Zinc
3. *Priming* 0,5% Zinc + penyemprotan 0,5% Zinc pada 30 Hari Setelah Tanam (HST)
4. *Priming* 0,5% Zinc + penyemprotan 0,5% Zin pada 45 Hari Setelah Tanam (HST)
5. *Priming* 0,5% Zinc + penyemprotan 0,5% Zinc Hari Setelah Tanam 50 HST

Percobaan diulang tiga kali sehingga terdapat 15 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan berupa petak percobaan berukuran  $1,5 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$ . Tiap petak percobaan terdiri dari 20 tanaman percobaan. Data yang diperoleh dianalisis sidik ragamnya, dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada selang kepercayaan 95%. Data diolah menggunakan program R-studio. Variabel yang diamati adalah:

### Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur dari leher akar sampai pada ujung daun yang tertinggi.

### Jumlah daun

Jumlah daun yang dihitung adalah daun jagung yang telah membuka dengan sempurna.

### Kandungan klorofil daun

Kandungan klorofil diukur menggunakan alat *Chlorophyll Content Meter* (CCM) merk

*Opti Sciences tipe CCM-200*. Daun yang diukur adalah daun sampel, yakni pada daun kedua, ketiga, dan keempat yang dihitung dari pucuk daun jagung.

#### **Total luas daun**

Total luas daun diukur saat tanaman berumur 35 Hari Setelah Tanam (HST). Semua daun dari tanaman sampel diambil dan dibuat herbarium untuk memudahkan pengukuran. Daun jagung yang sudah kering diukur dengan menggunakan alat *Leaf Area Meter*.

#### **Bobot tongkol dengan kelobot**

Penimbangan berat tongkol dilakukan pada saat panen umur 87 HST dengan cara menimbang berat tongkol pada setiap tanaman sampel.

#### **Bobot tongkol tanpa kelobot**

Bobot tongkol tanpa kelobot diukur saat umur panen 87 HST dengan cara menimbang berat tongkol pada setiap tanaman sampel.

#### **Jumlah baris per tongkol**

Perhitungan dilakukan dengan menghitung jumlah baris yang melingkar pada tongkol jagung.

#### **Jumlah biji per baris**

Perhitungan dilakukan dengan menghitung jumlah biji pada baris tongkol. Dilakukan 2 kali perhitungan, perhitungan yang pertama dimulai dari bagian atas dan perhitungan kedua dimulai dari bawah kemudian keduanya dibagi dengan dua agar mendapat nilai rata-rata.

#### **Jumlah biji dalam 1 tongkol**

Perhitungan dilakukan dengan cara mengambil sampel secara acak. Kemudian

kelobot dikupas dan dihitung jumlah biji per baris (a) serta jumlah baris per tongkol (b). Jumlah biji per tongkol adalah  $c = a \times b$ .

#### **Bobot brangkas basah**

Bobot brangkas basah diperoleh dari hasil penimbangan bagian tajuk tanaman jagung (batang dan daun) yang telah dicacah. Bobot brangkas basah diukur pada saat jagung Srikandi Ungu berumur 87 hari setelah tanam.

#### **Bobot brangkas kering**

Bobot brangkas kering diperoleh dengan cara mengeringkan brangkas jagung di bawah sinar matahari. Selanjutnya brangkas dibungkus dengan kertas dan dioven pada suhu 80°C selama 3 hari hingga bobotnya konstan.

#### **Daya berkecambah**

Pengamatan dilakukan pada hari ke-5 dan ke-7, dengan mengamati jumlah kecambah normal. Kemudian dihitung dengan menggunakan rumus:

$$DB (\%) = \frac{\sum KN \text{ first count} + \sum KN \text{ second count}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100$$

Keterangan: KN = Kecambah Normal

#### **Kecepatan Tumbuh (KcT)**

Kecepatan tumbuh dihitung berdasarkan jumlah kecambah normal setiap harinya. Pengamatan kecepatan tumbuh dilakukan dari hari ke-1 sampai hari ke-7. Kemudian dihitung menggunakan rumus:

$$KCT = \left( \% \frac{KN}{etmal} \right) = \sum_0^{tn} \frac{N}{t}$$

Keterangan:

t = waktu pengamatan ke-i

N = persentase kecambah normal setiap

waktu pengamatan

$t_n$  = waktu akhir pengamatan (hari ke-7)

1 etmal = 1 hari

#### Potensi tumbuh maksimum (PTM)

Potensi tumbuh maksimum diperoleh dengan menghitung jumlah kecambah yang tumbuh normal maupun abnormal pada 7 HST (hari setelah tanam). Potensi tumbuh maksimum dihitung dengan rumus:

$$PTM (\%) = \frac{\sum \text{benih yang tumbuh}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

#### Indeks vigor

Pengamatan untuk perhitungan indeks vigor dilakukan pada pengamatan ke-1 (*first counting*) yaitu pada hari ke 5. Indeks vigor dihitung dengan rumus:

$$IV (\%) = \frac{\sum KN_{firstcount}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

#### Bobot basah kecambah normal:

Bobot basah kecambah dilakukan pada hari terakhir, yaitu hari ke-7. Bobot basah kecambah normal diperoleh dengan menimbang kecambah normal pada hari ke-7 dengan menggunakan timbangan digital.

#### Bobot kering kecambah normal:

Bobot kering kecambah normal dihitung setelah kecambah dimasukkan ke dalam amplop dan dioven selama 3 x 24 jam dengan suhu 80°C, setelah itu bobot kering kecambah normal ditimbang menggunakan timbangan digital dengan tingkat ketelitian 2 angka dibelakang koma.

#### Bobot 1000 butir benih

Pengamatan dilakukan dengan menghitung benih saat kadar air kurang lebih 10% secara manual sebanyak 100 butir benih dengan 8 kali ulangan kemudian ditimbang bobotnya dengan menggunakan

timbangan analitik. Setelah itu, dilakukan perhitungan bobot 1000 butir.

#### Kandungan zinc pada benih jagung

Kandungan zinc pada benih jagung diuji dengan menggunakan sampel benih yang telah dipipil, kemudian sampel akan didestruksi. Satu gram sampel dimasukkan ke labu destruksi, kemudian ditambahkan HNO<sub>3</sub> (1:1) 5 ml dan HCl (1:1) 5 ml. Sampel didestruksi menggunakan *Heavy Metal* digester dengan suhu 95°C selama 30 menit. Setelah sampel dingin dilakukan pengenceran dengan menambahkan *aquapure* hingga volume menjadi 50 ml. Larutan sampel disaring menggunakan kertas saring. Selanjutnya, sampel akan dianalisis menggunakan instrumen *Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy* (ICP-OES) yang dilakukan di Laboratorium Terpadu dan Sentra Teknologi (LT-SIT) Universitas Lampung.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengaruh aplikasi Zinc terhadap Pertumbuhan Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa biofortifikasi secara agonomis dengan kombinasi *priming* benih dan penyemprotan Zinc tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan oleh variabel tinggi tanaman, jumlah daun, dan total luas daun (Tabel 1). Walaupun demikian, perlakuan biofortifikasi agronomi pada tanaman jagung Srikandi Ungu cenderung meningkatkan pertumbuhan tanaman dibandingkan tanaman tanpa perlakuan. Tanaman yang diberi perlakuan biofortifikasi Zinc melalui metode *priming* benih atau melalui penyemprotan

menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan total luas daun yang cenderung lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak diberi perlakuan Zinc. Perlakuan *priming* benih Zinc 0,5% + penyemprotan Zinc 0,5% 50 HST menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun tertinggi yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. *Mohsin et al.*, (2014a), *Choukri et al.*, (2022), *Kafle et al.*, (2022), dan *Ladumor et al.*, (2019) melaporkan bahwa biofortifikasi Zinc dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Zinc adalah nutrisi esensial yang dibutuhkan oleh tanaman dalam untuk metabolisme. Zinc berfungsi dalam metabolisme protein dan asam nukleat. Tanaman yang mengalami defisiensi Zinc menunjukkan gejala terhambatnya

pertumbuhan dan daun yang mengecil (*Suganya et al.*, 2020).

Peningkatan metabolisme protein dan asam nukleat karena perlakuan penambahan Zinc melalui biofortifikasi agronomi, diduga kuat menyebabkan terjadinya peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun pada tanaman jagung Srikandi Ungu. Namun, konsentrasi yang diaplikasikan pada percobaan ini belum mendapatkan hasil yang optimum. Menurut Cakmak (2000), Zinc juga berperan dalam proses pembesaran, pemanjangan, dan pembelahan sel. Sehingga dengan penambahan nutrisi zinc melalui perlakuan biofortifikasi Zinc dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung Srikandi Ungu.

Tabel 1. Tinggi tanaman, jumlah daun, dan total luas daun jagung Srikandi ungu sebagai respon *priming* benih dan penyemprotan Zinc

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun(helai)	Total Luas Daun(cm <sup>2</sup> )
Kontrol	239,3 a	14,2 a	422,0 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5%	253,1 a	14,4 a	496,4 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan 0,5% 30HST	258,8 a	14,3 a	534,8 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 45HST	262,9 a	14,3 a	484,0 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 50HST	266,9 a	14,5 a	476,3 a
BNT 0,05	0,88	0,54	152,01

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Selain terjadi peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan total luas daun, peningkatan pertumbuhan sebagai respons perlakuan biofortifikasi agronomis juga terjadi pada variabel lainnya, seperti bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman, walaupun tidak berbeda nyata secara statistik jika dibandingkan dengan tanaman tanpa perlakuan. Perlakuan *priming* benih Zinc 0,5% + penyemprotan Zinc 0,5% 50 HST menghasilkan bobot segar dan bobot kering

tanaman tertinggi masing-masing sebesar 517,8 g dan 224,5 g, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 2). Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian *Basit et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa aplikasi *priming* ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O pada benih jagung dapat meningkatkan bobot kering tajuk dan akar tanaman jagung. Peningkatan variabel bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman sejalan dengan peningkatan kandungan klorofil dan indeks klorofil.

Kandungan klorofil dan indeks klorofil tanaman jagung Srikandi Ungu yang diberi perlakuan biofortifikasi nutrisi Zinc, secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan biofortifikasi. Perlakuan *priming* benih Zinc 0,5% + penyemprotan Zinc 0,5% 45 HST menghasilkan kandungan klorofil dan indeks klorofil tertinggi yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan biofortifikasi lainnya

(Tabel 2). Menurut Cakmak, (2008) dan Samreen *et al.*(2013), Zinc berperan dalam peningkatan klorofil pada tanaman. Hasil penelitian Srivastav *et al.* (2021) menunjukkan bahwa akumulasi Zinc pada tanaman sebagai respon aplikasi Zinc dapat meningkatkan Klorofil a dan klorofil b. Peningkatan klorofil pada tanaman akan meningkatkan laju fotosintesis tanaman (Ghimire *et al.*, 2015; Li *et al.*, 2019).

Tabel 2. Bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, kandungan klorofil, dan indeks klorofil jagung varietas Srikandi Ungu sebagai respons *priming* benih dan penyemprotan Zinc

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman (g)	Bobot kering Tanaman (g)	Kandungan Klorofil (cci)	Indeks Klorofil ( $\mu\text{M}/\text{m}^{-2}$ )
Tanpa Perlakuan (Kontrol)	394,8 a	139,0 b	28,7 b	407,0 b
<i>Priming</i> Zinc 0,5%	438,0 a	143,3 b	36,3 a	462,2 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5%+ Penyemprotan 0,5% 30 HST	465,3 a	163,0 b	35,8 a	458,2 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5%+ Penyemprotan Zinc 0,5% 45 HST	494,8 a	206,7 a	39,7 a	484,6 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5%+ Penyemprotan Zinc 0,5% 50HST	517,8 a	224,5 a	39,5 a	483,4 a

Keterangan: Angka yang diikuti Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Zinc berperan sebagai stimulator positif klorofil akan meningkatkan efisiensi fotosintesis tanaman. Dengan demikian, pasokan Zn yang optimal membantu tanaman meningkatkan fotosintesis (Srivastav *et al.*, 2021). Hasil dari fotosintesis berupa fotosintat akan didistribusikan ke daun, batang, akar, ataupun biji, sehingga pada akhirnya meningkatkan bobot segar maupun kering tanaman Jagung Srikandi Ungu. Hasil dari penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian lainnya (Mohsin *et al.*, 2014; Choukri *et al.*, 2022; Kafle *et al.*, 2022)

yang menyatakan bahwa aplikasi Zinc pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

#### **Pengaruh Aplikasi Zinc terhadap Produksi Tanaman**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan biofortifikasi secara agonomis dengan aplikasi kombinasi *priming* benih dan penyemprotan Zinc pada tanaman jagung Srikandi Ungu dapat meningkatkan produksi tanaman jagung Srikandi Ungu yang ditunjukkan pada variabel bobot jagung

dengan kelobot (87 HST) dan jumlah biji per tongkol (Tabel 3 dan 4). Jagung Srikandi Ungu yang diberi perlakuan biofortifikasi agonomis menghasilkan bobot jagung dengan kelobot dan jumlah biji per tongkol yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan. Perlakuan *Priming* Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 50 HST menghasilkan rata-rata bobot jagung

dengan kelobot dan bobot jagung tanpa kelobot tertinggi, masing-masing sebesar 263,73 g dan 217,0 g (Tabel 3). Sementara itu, perlakuan perlakuan *Priming* Zinc 0,5% + Penyemprotan 0,5% 30 HST cenderung menghasilkan jumlah baris per tongkol, jumlah biji per baris, dan jumlah biji per tongkol yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 4).

Tabel 3 Bobot dengan kelobot dan bobot tanpa kelobot jagung Srikandi Ungu 87 HST sebagai respon *priming* benih dan penyemprotan Zinc

Perlakuan	Bobot dengan Kelobot (g)	Bobot Tanpa Kelobot (g)
Tanpa perlakuan (Kontrol)	212,4 b	181,1 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5%	212,5 b	183,4 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan 0,5% 30 HST	235,6 ab	207,3 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 45 HST	256,4 a	214,3 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 50 HST	263,7 a	217,0 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Peningkatan produksi tanaman sebagai respons aplikasi Zinc disebabkan karena keterlibatan Zinc dalam proses biokimia termasuk proses fotosintesis (Ramzan *et al.*, 2020). Zinc adalah bagian dari enzim karbonat anhidrase yang mengkatalisis CO<sub>2</sub> menjadi HCO<sub>3</sub>. Zinc juga merupakan bagian dari Ribulosa 1,5-bifosfat karboksilase (RuBPC) yang mengkatalisis tahap pertama fiksasi karbon dioksida (Burnell, 1990). Meningkatnya proses fotosintesis, hasilnya berupa fotosintat yang akan ditranslokasikan ke daun, batang, akar, ataupun biji (Siddiqui *et al.*, 2009). Hal inilah yang menyebabkan terjadinya peningkatan produksi tanaman

jagung Srikandi Ungu yang ditunjukkan oleh variabel bobot jagung dengan kelobot (87 HST) dan jumlah biji per tongkol sebagai respon biofortifikasi nutrient Zinc melalui *priming* benih dan penyemprotan. Hasil penelitian ini sejalan dengan Hassan *et al.* (2019) yang menunjukkan bahwa aplikasi Zinc pada tanaman dapat meningkatkan produksi tanaman gandum. Selain itu, Singh *et al.* (2020) menunjukkan bahwa aplikasi Zinc + Boron 1% pada daun saat 30, 40, dan 50 HST dapat meningkatkan panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris per tongkol, dan indeks benih.



Tabel 4. Jumlah baris per tongkol, jumlah biji per baris, dan jumlah biji per tongkol jagung Srikandi ungu sebagai respon *priming* benih dan penyemprotan Zinc

Perlakuan	Jumlah		
	Baris per tongkol	Biji per baris	Biji per tongkol
Tanpa perlakuan (Kontrol)	13,8 a	14,3 a	422,0 b
<i>Priming</i> Zinc 0,5%	14,4 a	14,4 a	496,5 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan 0,5% 30 HST	14,4 a	14,3 a	534,8 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 45 HST	13,9 a	14,3 a	483,0 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 50 HST	13,9 a	14,5 a	476,0 ab

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

### Pengaruh Aplikasi Zinc terhadap Mutu Benih

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi Zinc pada tanaman jagung Srikandi Ungu melalui *priming* benih dan penyemprotan memberikan pengaruh nyata terhadap mutu benih, yakni pada variabel kecepatan perkecambahan benih (KcT). Namun, aplikasi Zinc pada tanaman jagung Srikandi Ungu tidak berpengaruh nyata pada variabel mutu benih lainnya, yakni daya berkecambah (DB), keserempakan perkecambahan (KsT), indeks vigor (IV), potensi tumbuh maksimum benih (PTM), bobot 1000 butir, serta bobot brangkasan segar dan kering kecambah (Tabel 5 dan 6). Walaupun demikian, secara umum perlakuan aplikasi Zinc pada tanaman jagung Srikandi Ungu cenderung meningkatkan mutu benih jika dibandingkan tanaman tanpa perlakuan atau kontrol. Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan aplikasi *Priming* Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 30 HST cenderung menghasilkan daya berkecambah, kecepatan perkecambahan, keserempakan tumbuh benih, dan indeks vigor yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sementara itu, perlakuan *priming* Zinc 0,5% + penyemprotan Zinc 0,5%

50 HST cenderung menghasilkan bobot 1000 butir serta bobot segar dan bobot kering kecambah yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 5 dan 6). Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Rehman *et al.* (2015), Lutts *et al.* (2016), dan Nciizah *et al.*, (2020) yang menunjukkan bahwa perlakuan teknik *priming* pada benih dengan Zinc dapat meningkatkan keseragaman perkecambahan, meningkatkan pertumbuhan pada bibit, serta meningkatkan ketahanan bibit pada kondisi yang tidak menguntungkan. Selain itu, menurut Choukri *et al.* (2022), aplikasi Zinc melalui *priming* benih 0,5% ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O selama 24 jam dapat meningkatkan bobot 1000 butir benih.

Menurut Srivastav *et al.* (2021), aktivitas  $\alpha$ -amilase akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi Zinc dalam benih. Enzim  $\alpha$ -amilase merupakan enzim yang berperan penting dalam proses hidrolisis pati pada benih. Laju aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase akan meningkat seiring perkecambahan benih (Guzman-Ortiz *et al.*, 2018). Hal inilah yang menyebabkan benih jagung Srikandi Ungu hasil biofortifikasi nutrient Zinc cenderung menghasilkan kecepatan perkecambahan yang lebih tinggi

dibandingkan benih jagung tanpa perlakuan. Zinc juga berperan dalam pengembangan radikula dan tahap awal pertumbuhan koleoptil serta sintesis auksin selama perkecambahan (Ullah *et al.*, 2019). Selain itu, peningkatan konsentrasi Zinc di dalam

benih akan menginduksi peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) di dalam benih jagung Srikandi Ungu, sehingga dapat meningkatkan kecepatan perkecambahan (Ittroutwar *et al.*, 2020).

Tabel 5. Daya berkecambah, kecepatan tumbuh benih, indeks vigor, dan potensi tumbuh maksimum benih jagung Srikandi ungu sebagai respons *priming* benih dan penyemprotan Zinc

Perlakuan	DB(%)	KcT(%)	IV(%)	PTM(%)
Tanpa perlakuan (Kontrol)	86,7 a	18,8 a	84,7 a	92,0 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5	96,0 a	20,8 a	96,0 a	97,3 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan 0,5% 30 HST	96,7 a	21,0 ab	96,7 a	96,7a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 45 HST	88,7 a	19,2 a	87,3 a	95,3 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 50 HST	94,7 a	20,4 a	93,3 a	98,0 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%. DB: Daya berkecambah; KcT: Kecepatan tumbuh; IV: Indeks vigor; PTM: Potensi tumbuh maksimum

Tabel 6. Bobot segar kecambah, bobot kering kecambah, dan bobot 1000 butir benih jagung Srikandi ungu sebagai respon *priming* benih dan penyemprotan Zinc

Perlakuan	Bobot Segar Kecambah Normal (g)	Bobot Kering Kecambah Normal (g)	Bobot 1000 Butir (g)
Tanpa perlakuan (Kontrol)	26,6 a	5,3 a	244,7 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5%	27,3 a	5,1 a	245,0 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan 0,5% 30HST	26,7 a	5,9 a	265,0 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 45HST	28,3 a	6,5 a	243,6 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 50HST	28,5 a	6,9 a	274,8 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

### Kandungan Zinc pada Benih Jagung

Jagung Srikandi Ungu yang diberi perlakuan *priming* Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 50 HST menghasilkan konsentrasi zinc dalam benih 5 mg/kg lebih tinggi dibandingkan dengan jagung srikandi ungu yang tidak diberi perlakuan (Tabel 7). Hasil penelitian ini sejalan dengan Choukri *et al.* (2022) yang menunjukkan bahwa perlakuan *priming*

0,5% Zinc $4.7H_2O$  selama 24 jam pada benih jagung dapat meningkatkan kadar Zinc pada biji jagung hingga 15%. Selain itu, Cheah *et al.* (2022) melaporkan bahwa penyemprotan  $ZnSO_4$  pada tanaman dengan konsentrasi 0,5% juga dapat meningkatkan konsentrasi Zinc dan produksi kernel jagung hingga 60%. Peningkatan kandungan konsentrasi Zinc pada benih jagung disebabkan karena terjadinya peningkatan translokasi Zn ke bagian biji

akibat perlakuan biofortifikasi nutrient Zinc melalui *priming* benih ataupun penyemprotan (Subbaiah *et al.*, 2016). Hasil translokasi zinc pada benih jagung sebagian besar akan ditranslokasikan ke bagian aleuron dan embrio (Imran *et al.*, 2017).

Hasil penelitian menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan konsentrasi Zinc pada benih/biji jagung Srikandi Ungu

hasil biofortifikasi agronomis. Hasil ini berpotensi menjadi salah satu cara untuk mengatasi defisiensi Zinc pada manusia. Dengan mengkonsumsi sumber pangan fungsional jagung yang kaya akan mikronutrien Zinc, dapat menjadi cara untuk mengatasi penyakit yang disebabkan oleh defisiensi Zinc seperti stunting.

Tabel 7. Konsentrasi Zinc dalam benih benih jagung varietas Srikandi ungu sebagai respons *priming* benih dan penyemprotan Zinc

Perlakuan	Konsentrasi Zinc dalam Benih (mg/kg)
Tanpa perlakuan (Kontrol)	20,7 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5%	17,7 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan 0,5% 30HST	21,1 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 45HST	23,3 a
<i>Priming</i> Zinc 0,5% + Penyemprotan Zinc 0,5% 50HST	25,7 a
BNT 0,05	14,72

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

**SIMPULAN**

1. Kombinasi *priming* benih serta penyemprotan Zinc berpengaruh nyata terhadap variabel kandungan klorofil, indeks klorofil, dan bobot kering tanaman, dan jumlah biji per tongkol jagung varietas Srikandi Ungu.
2. Perlakuan biofortifikasi Zinc melalui *priming* benih 0,5% + penyemprotan Zinc 0.5% pada 50 hari setelah tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan, produksi, mutu benih, dan kadar zinc pada benih jagung varietas Srikandi Ungu dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

Alloway, B. (2004). *Zinc in soils and crop nutrition. Areas of the World with Zinc Deficiency Problems.*

Anwar, A., Yu, X., & Li, Y. (2020). Seed priming as a promising technique to improve growth, chlorophyll, photosynthesis and nutrient content in cucumber seedlings. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 48(1), 116–127.

Basit, A., Hussain, S., Abid, M., Zafar-Ul-Hye, M., & Ahmed, N. (2021). Zinc and potassium priming of maize (*Zea mays* L.) seeds for salt-affected soils. *Journal of Plant Nutrition*, 1–11.

Burnell, J. N. (1990). Immunological study of carbonic anhydrase in C3 and C4 plants

- using antibodies to maize cytosolic and spinach chloroplastic carbonic anhydrase. *Plant Cell Physiol*, 31, 423–427.
- Cakmak, I. (2000). Role of zinc in protecting plant cells from reactive oxygen species. *New Phytologist*, 146(2), 185–205.
- Cakmak, I. (2008). Enrichment of cereal grains with zinc: Agronomic or genetic biofortification. *Plant and Soil*, 302(1–2), 1–17.
- Cakmak, I., & Kutman, U. B. (2018). Agronomic biofortification of cereals with zinc: a review. *European Journal of Soil Science*, 69, 172–180.
- Cheah, Z. X., Harper, S. M., O’Hare, T. J., Kopittke, P. M., & Bell, M. J. (2022). Improved agronomic biofortification of sweetcorn achieved using foliar rather than soil zinc applications. *Cereal Chemistry*, 99(4), 819–829.
- Choukri, M., Abouabdillah, A., Bouabid, R., Abd-Elkader, O. H., Pacioglu, O., Boufahja, F., & Bouriou, M. (2022). Zinc application through seed priming improves productivity and gain nutritional quality of silage corn. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(12).
- Ghazian, M. I., & Candra, A. (2016). Pengaruh Suplementasi Seng dan Zat Besi Terhadap Tinggi Badan Balita Usia 3-5 Tahun di Kota Semarang. *Journal of Nutrition College*, 5(4), 491–499.
- Ghimire, B., Timisa, D., & Nepal, J. (2015). Analysis of chlorophyll content and its correlation with yield attributing trait on early varieties of maize (*Zea mays* L.). *Journal of Maize Research and Development*, 1(1), 134–145.
- Guzman-Ortiz, F. A., Castro-Rosas, J., Gomez-Aldapa, C. A., Mora-Escobedo, R., Rojas-Leon, A., Rodriguez-Marin, M. L., Falfan-Cortez, R. N., & Roman-Gutierrez, A. D. (2018). Enzyme activity during germination of different cereal: a review. *Food Review International*, 1–24.
- Hartoyo, B. (2022). Perbaikan mutu gizi bahan pangan melalui biofortifikasi kandungan mineral. *Jurnal Agrifoodtech*, 1(1), 12–20.
- Hassan, M. U., Chattha, M. U., Ullah, A., Khan, I., Qadeer, A., Aamer, M., Khan, A. U., Nadeem, F. F., & Khan, T. A. (2019). Agronomic biofortification to improve productivity and grain Zn concentration of bread wheat. *International Journal of Agriculture and Biology*, 21(3), 615–620.
- Imran, M., Garbe-Schonberg, D., Neumann, G., Boelt, B., & Muhling, K. H. (2017). Zinc distribution and localization in primed maize seeds and its translocation during early seedling development. *Environmental and Experimental Botany*, 143, 91–98.
- Ittroutwar, P. D., Kasivelu, G., Raguraman, V., Malaichamy, K., & Sevathapandian, S. K. (2020). Effects of biogenic zinc oxide nanoparticles on seed germination and seedling vigor of maize (*Zea mays*). *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 29, 1–5.
- Kafle, A., Khatri, D., Yadav, P. K., Regmi, R., & Koirala, B. (2022). Effect of zinc and boron on growth and yield of maize (*Zea mays* L.) in Pyuthan, Nepal. *Plant Physiology and Soil Chemistry*, 2(1), 29–36.
- Kumar, D., Patel, K. C., Ramani, V. P., Shukla, A. K., Behera, S. K., & Patel, R. A. (2022). Influence of different rates and frequencies of zn application to maize-wheat cropping on crop productivity and zn use efficiency. *Sustainability*, 14,

- 1–14.
- Ladumor, R. G., Gudadhe, N. N., Onte, S., Narwade, A. V., Kamakar, N., & Thanki, J. D. (2019). Evaluation of maize for different methods and level of zinc application. *Maydica*, *64*(3), 1–14.
- Li, Y., Song, H., Zhou, L., Xu, Z., & Zhou, G. (2019). Vertical distributions of chlorophyll and nitrogen and their associations with photosynthesis under drouht and rewatering regimes in maize field. *Agricultural and Forest Meteorology*, *40*–54.
- Lutts, S., Benincasa, P., Wojtyla, L., Kubala, S., Pace, R., Lechowska, K., Quinet, M., & Garnczarska, M. (2016). Seed Priming: New Comprehensive Approaches for an Old Empirical Technique. *New Challenges in Seed Biology - Basic and Translational Research Driving Seed Technology*, 1–46. <https://doi.org/10.5772/64420>
- Mohsin, A. U., Ahmad, A. U. H., Farooq, M., & Ullah, S. (2014). Influence of Zinc application through seed treatment and foliar spray on growth, productivity and gain quality of hybrid maize. *Journal of Animal and Plant Sciences*, *24*(5), 1494–1503.
- Nciizah, A. D., Rapetosa, M. C., Wakindiki, I. C., & Zerizghy, M. G. (2020). Micronutrient seed priming improves maize (*Zea mays*) seeds for salt-affected soils. *Journal of Plant Nutrition*, *44*, 130–141.
- Ortiz-Monasterio, J., Roas, N. P., Meng, E., Pixley, K. R. T., & Pena, R. J. (2007). Enchancing the mineral and vitamin content of wheat and maize through plant breeding. *Journal of Cereal Science*, *46*(3), 293–307.
- Ramzan, Y., Hafeez, M. B., Khan, S., Nadeem, M., Rahman, S., Batool, S., & Ahmad, J. (2020). Biofortification with zinc and iron improves the grain quality and yield of wheat crop. *International Journal of Plant Production*.
- Rehman, A., Farooq, M., Ahmad, R., & Basra, S. M. A. (2015). Seed priming with zinc improves the germination and early seedling growth of wheat. *Seed Science and Technology*, *43*(2), 262–268.
- Samreen, T., Humaira, Shah, H. U., Ullah, S., & Javid, M. (2013). Zinc effect on growth rate, chlorophyll, protein, and mineral contents of hydroponically grown mungbeans plants (*Vigna radiata*). *Arabian Journal of Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2013.07.005>
- Siddiqui, M. H., Oad, F. C., Abbasi, M. K., & Gandahi, A. W. (2009). Zinc and boron fertility to optimize physiological parameters, nutrient uptake and seed yield of sunflower. *Sarhad J. Agric*, *25*(1), 53–57.
- Singh, H., Singh, V., Singh, S., & Khanna, R. (2020). Response of maize (*Zea mays*) to foliar application of zinc and boron. *Indian Journal of Agronomy*, *65*(4), 489–492.
- Srivastav, A., Ganjewala, D., Singhal, R. K., Rajput, V. D., Minkina, T., Voloshina, M., Srivastava, S., & Srivastava, M. (2021). Effect of ZnO nanoparticles on growth and biochemical responses of wheat and maize. *Plants*, *10*, 2556.
- Stepic, V., Cvijanovic, G., Duric, N., Bajagic, M., Marinkovic, J., & Cvijanovic, V. (2022). Influence of zinc treatments on grain yield and grain quality of different maize genotypes. *Plant, Soil and Environment*, *68*(5), 223–230.
- Suarni, & Singgih, S. (2002). Karakteristik sifat fisik dan komposisi kimia beberapa varietas/galur biji sorgum. *J*

- Stigma.*, 10(2), 127–130.  
<https://doi.org/10.21082/jp3.v35n>
- Subbaiah, L. V, Prasad, T. N., Krishna, T. G., Reddy, B. R., & Pradeep, T. (2016). Novel effects of nanoparticulate delivery of zinc on growth, productivity and zinc bio-fortification in maize (*Zea mays* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.  
<https://doi.org/10.1021/acs.jafc.6b00838>
- Suganya, A., Appavoo, S., & Manivannan, N. (2020). Role of Zinc nutrition for increasing Zinc availability, uptake, yield, and quality of maize (*Zea mays* L.) gains: an overview. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*, 51(15), 2001–2021.
- Tariq, A., Anjum, S. A., Randhawa, M. A., Ullah, E., Naeem, M., Qamar, R., Ashraf, U., & Nadeem, M. (2014). Influence of zinc nutrition on growth and yield behaviour of maize (*Zea mays* L.) hybrids. *American Journal of Plant Science*, 5, 2646–2654.
- Ullah, A., Farooq, M., Hussain, M., & Wakeel, A. (2019). Zinc seed priming improves stand establishment, tissue zinc concentration and early seedling growth of chickpea. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 29(4), 1046–1063.
- Valencia, E., & Purwanto, G. M. (2020). Artificial rice as an alternative functional food to support food diversification program. *KnE Life Sciences*, 177–186.