

**APLIKASI PUPUK DAUN YANG DI PERKAYA DENGAN SILIKA UNTUK  
MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KACANG HIJAU  
(*Vigna radiata* L.)**

*Application of Foliar Fertilizer Enriched with Silica to Increase The Growth and Yield of  
Mung Beans (*Vigna radiata* L.)*

**Shonia Rahmah<sup>1\*</sup>, Sobardini Mardin<sup>2</sup>, Purwanto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Dr. Soeparno Utara 61, Karangwangkal, Purwokerto 53123, Jawa Tengah, Indonesia.

Korespondensi: purwanto.unsoed@unsoed.ac.id

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui 1) dampak penambahan jenis nitrogen, 2) pengaruh penambahan macam kombinasi unsur hara mikro, dan 3) pengaruh interaksi pada penambahan macam nitrogen dan macam kombinasi unsur hara mikro dalam tanaman kacang hijau. Penelitian ini dilaksanakan pada lahan Exfarm Universitas Jenderal Soedirman Kec. Karawangkal Kabupaten Banyumas menggunakan ketinggian lokasi 110 meter di atas permukaan laut (mdpl), dan Laboratorium Agronomi & Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto pada bulan Desember 2020 hingga bulan Maret 2021. Perlakuan terdiri berdasarkan 2 faktor yaitu penambahan macam nitrogen menggunakan tingkat N0: tanpa unsur hara Nitrogen, N1: pupuk urea, N2: pupuk ZA. Faktor ke 2 merupakan penambahan macam unsur hara mikro menggunakan tingkat M<sub>0</sub>: tanpa unsur hara mikro, M<sub>1</sub>: FeCl<sub>3</sub> + MgSO<sub>4</sub>, M<sub>2</sub>: FeCl<sub>3</sub> + MgSO<sub>4</sub> + ZnSO<sub>4</sub>, M<sub>3</sub>: FeCl<sub>3</sub> + MgSO<sub>4</sub> + SiO<sub>2</sub>, M<sub>4</sub>: FeCl<sub>3</sub> + MgSO<sub>4</sub> + ZnSO<sub>4</sub> + SiO<sub>2</sub>. Percobaan didesain menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) menggunakan tiga kali ulangan. Variabel pengamatan mencakup tinggi tanaman (cm), jumlah daun *trifoliat* (helai), luas daun *trifoliat* (cm<sup>2</sup>), kehijauan daun (SPAD), umur berbunga (hari), jumlah polong pertanaman (polong), jumlah polong hampa pertanaman (polong), bobot biji pertanaman (g), bobot 100 biji (g), bobot per Hektar (ton/hektar), dan indeks panen. Hasil penelitian menggambarkan penambahan nitrogen pada bentuk cair melalui daun mampu menaikkan pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau menggunakan penambahan pupuk pupuk ZA dengan tinggi sebanyak 57.70 cm & urea sebanyak 55.40 cm, sedangkan dalam jumlah daun *trifoliat* penambahan nitrogen pada bentuk cair mampu menaikkan jumlah daun *trifoliat* menggunakan penambahan pupuk urea 10.01 helai dan pupuk ZA 10.19 helai. Pemberian unsur hara mikro hanya bisa menaikkan luas daun trifoliat menggunakan dengan dampak terbaik masih ada pada perlakuan penambahan unsur hara mikro Fe+Mg menggunakan nilai luas daun *trifoliat* sebanyak 122,52 cm<sup>2</sup>. Pemberian nitrogen dan unsur hara mikro tidak terjadi hubungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.

**Kata Kunci:** Kacang hijau, Unsur hara mikro

**ABSTRACT**

*The research was aimed to study 1) the impact of including forms of nitrogen, 2) the impact of including numerous combination of micronutrients, and 3) the impact of interactions of nitrogen fertilizer in a liquid shape and a mixture of micronutrients on mung bean plants. These studies become performed in the Exfarm vicinity of Jenderal Soedirman University Kec. Karawangkal Banyumas Regency with an altitude of a*

*hundred and ten meters above sea degree and the Laboratory of Agronomy and Horticulture, Faculty of Agriculture, Jenderal Sudirman University, Purwokerto from December 2020 till March 2021. Treatment includes two factors, The first component becomes the kind of nitrogen fertilizer with inside the shape of a liquid consisted of urea and Za. The second component become the mixture micronutrients consisted of M0: without micronutrients, M1:  $FeCl_3 + MgSO_4$ , M2:  $FeCl_3 + MgSO_4 + ZnSO_4$ , M3:  $FeCl_3 + MgSO_4 + SiO_2$ , M4:  $FeCl_3 + MgSO_4 + ZnSO_4 + SiO_2$ . This test become designed with the usage of a Randomized Complete Block Design (RCBD) with three repetitions. Observation variables consisted of plant height (cm), a number trifoliolate leaves (leaf), trifoliolate leaf vicinity ( $cm^2$  greenish leaves (SPAD), flowering age (days), a number of pods contained pattern plants (pods), a number of empty pods pattern plants (pods), seed weight (g), the burden of one hundred seeds (g), yield of mung bean (ton/hectare), and harvest index. The results showed that the application of nitrogen in liquid form through the leaves could increase the growth of mung bean plant height with the yield of ZA fertilizer of 57.70 cm and urea of 55.40 cm, while in the number of trifoliolate leaves, nitrogen in liquid form was able to increase the number of leaves with the yield of urea fertilizer of 10.01 leaves and 10.19 leaves of ZA fertilizer, while the addition of micronutrients can increase the leaf area of leaves trifoliolate. The combination of micronutrient fe + mg was the best combination to increase the leaf area trifoliolate reached 122,52  $cm^2$ . The addition of nitrogen and micronutrients did not occur interactions that affect the growth and yield of mung bean plant.*

**Keyword:** Mung bean, Micronutrients.

## PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) termasuk kedalam tanaman *legume* yang sering di usahakan yang bermanfaat oleh petani Indonesia. Produksi kacang hijau nasional dalam 5 tahun terbelakang terjadi ketidak stabilan produksi dengan rata-rata hasil hanya berkisar 249.017 ton, hasil tertinggi terjadi pada tahun 2015 yaitu sebesar 271.463 ton, dan terendah pada tahun 2018 yaitu sebesar 234.718 ton, sehingga dari kurun waktu 5 tahun terakhir rata-rata terjadi kekurangan sekitar 50.983 ton/tahun (Kementan RI, 2018).

Lahan kering pada lahan sawah bekas penanaman padi memiliki potensi untuk pengembangan produktivitas kacang hijau (Trustinah *et al.*, 2014). Lahan sawah bekas penanaman padi memiliki hambatan yaitu kekeringan, sehingga kadar lengas tanah mencapai 6-7% dan akan berpotensi menurunkan hasil produksi apabila tidak di airi pada saat fase berbunga dan berpolong (Uddin *et al.*, 2013). Permasalahan lain pada lahan kering yaitu pH tanah yang rendah dan miskin hara karena kandungan hara yang

tersedia tidak mampu diserap oleh tanaman (Kasno, 2007; Trustinah *et al.*, 2014).

Patil & Chetan (2018) menyatakan pupuk daun merupakan pemberian unsur hara dengan menerapkan pupuk cair melalui daun dengan cara penyemprotan untuk mencukupi kebutuhan pertumbuhan tanamam. Pemupukan pada daun umumnya lebih mudah diserap oleh tanaman dan cepat untuk memperbaiki kondisi tanaman (McCall, 1980). Oleh sebab itu, untuk meningkatkan produktivitas tanaman kacang hijau dilakukan dengan penambahan nutrisi melalui pupuk daun (Kuntyastuti & Lestari, 2016).

Nitrogen merupakan zat hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (Senatama *et al.*, 2019). Nitrogen merupakan bahan pembangun asam nukleat, protein, nukleoprotein, alkaloid dan enzim. Kekurangan nitrogen dapat menghambat pembelahan dan pembesaran sel, sehingga perlu adanya penambahan unsur hara N pada tanaman (Agsari *et al.*, 2020). Nitrogen umumnya diserap tanaman dalam wujud  $NH_4^+$  atau  $NO_3^-$ , tergantung pada jenis tanaman, sifat tanah, dan tingkatan dalam pertumbuhan. Berdasarkan penelitian

Agsari *et al.*, (2020) penambahan nitrogen dengan takaran yang sesuai dapat membantu dalam penyerapan zat hara makro dan mikro lebih baik dibandingkan tanpa penambahan nitrogen pada tanaman jagung. Proses meningkatkan nitrogen total susunan sel-sel tanaman berpengaruh pada meningkatnya laju fotosintesis, hasil polong, dan protein yang terkandung pada biji pada kacang hijau (Senatama *et al.*, 2019).

Pemberian zat hara mikro dibutuhkan kacang hijau untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Tanaman kacang hijau pada lahan sawah mudah terserang patogen seperti bercak daun yang disebabkan cendawan *Cercospora sinensis*. Salah satu unsur hara mikro yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman yaitu unsur hara Silikat (Si) yang berperan memperkuat jaringan epidermis, menghambat infeksi jamur, toleransi stress abiotik dengan meningkatkan metabolit antioksidan, aktivitas enzim serta osmoregulator karena penambahan silikat dapat berpengaruh terhadap kandungan air pada tanaman, mengatur kecukupan hara, menurunkan transpirasi, dan mengurangi dalam penyerapan ion toksik (Sugiyanta *et al.*, 2018). Pemupukan silikat (Si) melalui daun dapat mengurangi dan menghambat keparahan penyakit pada daun. Hal ini disebabkan Si yang diaplikasikan pada daun akan bertindak sebagai penghalang kimia atau fisik, sehingga perkecambahan spora dipermukaan daun menjadi terhambat (Haynes, 2017).

Tujuan pada penelitian ini antara lain 1) mengetahui dampak dari penambahan nitrogen dari urea dan ZA pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.), 2) mengetahui macam unsur hara mikro  $FeCl_3$ ,  $MgSO_4$ ,  $ZnSO_4$ , dan  $SiO_2$  pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.), 3) mengetahui pengaruh interaksi dalam proses menambahkan nitrogen dan unsur hara mikro

pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan *Experimental farm* Universitas Jenderal Soedirman, Kelurahan Karangwangkal, Kecamatan Purwokerto Utara, dan Laboratorium Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian UNSOED, Purwokerto pada ketinggian 110 meter permukaan laut (m dpl) pada bulan Desember 2020 sampai Maret 2021.

Penggunaan bahan yang dipergunakan pada penelitian ini meliputi benih kacang hijau Vima 3, macam pupuk yang digunakan yaitu, pupuk urea, ZA, pupuk mikro  $FeCl_3$ ,  $MgSO_4$ ,  $ZnSO_4$ ,  $SiO_2$ , herbisida roundup 486 SL, insektisida, serta air. Peralatan yang dipergunakan pada penelitian meliputi alat tulis, tali rafia, oven, tugal, meteran gunting, pacak sampel, *cutter*, kertas label, timbangan analitik, SPAD, penggaris, papan nama, lembar pengamatan, sprayer, kertas amplop, dan kamera.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial  $5 \times 3$ , yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 ulangan. Factor pertama adalah pemberian macam nitrogen yang terdiri dari 3 taraf yaitu  $N_0$ : tanpa zat hara nitrogen,  $N_1$ : pupuk urea,  $N_2$ : pupuk ZA. Faktor kedua adalah pemberian macam zat hara mikro yang terdiri dari 5 taraf yaitu  $M_0$ : tanpa zat hara mikro,  $M_1$ :  $FeCl_3$  (3 ppm) +  $MgSO_4$  (24 ppm),  $M_2$ :  $FeCl_3$  (3 ppm) +  $MgSO_4$  (24 ppm) +  $ZnSO_4$  (0,13 ppm),  $M_3$ :  $FeCl_3$  (3 ppm) +  $MgSO_4$  (24 ppm) +  $SiO_2$  (237 ppm),  $M_4$ :  $FeCl_3$  (3 ppm) +  $MgSO_4$  (24 ppm) +  $ZnSO_4$  (0,13 ppm) +  $SiO_2$  (237 ppm). Penelitian ini terdiri dari 15 percobaan dengan 3 kali pengulangan sehingga menghasilkan 45 unit percobaan. Unit percobaan yang digunakan memiliki luas 4 m x 4 m menggunakan jarak tanam 40cm x 20cm dan populasi tanaman 125.000 tanaman/ ha atau 170 tanaman/petak.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan yang Diuji

Variabel yang diamati terdiri dari tinggi tanaman (cm), jumlah daun *trifoliat* (helai), luas daun *trifoliat* (cm<sup>2</sup>), kehijauan daun (SPAD), umur berbunga (hari), jumlah polong pertanaman (polong), jumlah polong hampa pertanaman (polong), bobot biji pertanaman (g), bobot 100 biji (g), bobot per Hektar (ton/Hektar), dan indeks panen. Data dianalisis menggunakan uji F dan diuji lanjut menggunakan DMRT pada taraf 5%.

	M <sub>0</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>
N <sub>0</sub>	N <sub>0</sub> M <sub>0</sub>	N <sub>0</sub> M <sub>1</sub>	N <sub>0</sub> M <sub>2</sub>	N <sub>0</sub> M <sub>3</sub>	N <sub>0</sub> M <sub>4</sub>
N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub> M <sub>0</sub>	N <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	N <sub>1</sub> M <sub>2</sub>	N <sub>1</sub> M <sub>3</sub>	N <sub>1</sub> M <sub>4</sub>
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> M <sub>0</sub>	N <sub>2</sub> M <sub>1</sub>	N <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> M <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> M <sub>4</sub>

Penambahan nitrogen cair melalui daun memberikan pengaruh pada tinggi tanaman dan jumlah daun *trifoliat*, sedangkan pemberian unsur hara mikro melalui daun hanya berpengaruh terhadap variabel luas daun *trifoliat*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengaruh Pemberian Nitrogen dan Unsur Hara Mikro pada Komponen Pertumbuhan Tanaman Kacang

Tabel 2. Pengaruh pemberian nitrogen dan unsur hara mikro terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau

perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) Umur ke-			Jumlah Daun Trifoliat (helai) Umur ke-			Luas Daun Trifoliat (cm <sup>2</sup> ) Umur ke-			Kehijauan Daun (SPAD unit) Umur ke-			Umur Berbunga (hari)
	14 hst	28 hst	42 hst	14 hst	28 hst	42 hst	14 hst	28 hst	42 hst	14 hst	28 hst	42 hst	
<b>Nitrogen</b>													
Kontrol	12.93a	28.90a	62.60 b	1.42a	4.33a	8.83 a	20.06a	52.62a	91.94a	38.59a	40.86a	50.21a	42a
Pupuk Urea	12.46a	25.85a	55.40 a	1.33a	4.00a	10.01 b	16.51a	49.00a	96.75a	38.00a	40.99a	50.57a	42a
Pupuk Za	12.44a	26.62a	57.70 ab	1.35a	4.22a	10.19 b	19.97a	43.42a	91.36a	38.17a	41.26a	51.01a	40a
<b>Unsur Hara Mikro</b>													
kontrol	13.33a	28.66a	60.73a	1.41a	4.22a	9.22a	18.59a	51.82a	83.65 a	37.76a	40.42a	50.11a	43a
Fe + Mg	13.85a	29.03a	61.86a	1.37a	4.11a	9.35a	19.85a	49.71a	81.15 a	38.38a	40.81a	50.16a	43a
Fe + Mg + Zn	11.26a	24.02a	55.71a	1.31a	4.13a	9.22a	18.87a	43.29a	122.52 b	37.89a	40.72a	50.88a	41a
Fe + Mg + Si	12.30a	27.11a	56.13a	1.38a	4.22a	9.93a	18.59a	48.01a	87.73 a	38.95a	41.94a	51.66a	40a
Fe + Mg + Zn + Si	12.32a	26.80a	58.48a	1.36a	4.24a	10.75a	18.33a	48.91a	91.67 a	38.28a	41.30a	50.16a	39a

Keterangan: angka-angka yang dikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%

#### Tinggi Tanaman

Pemberian nitrogen pada variabel tinggi tanaman memberikan hasil terhadap tinggi tanaman kacang hijau pada saat tanaman berumur 42 hari setelah tanam. Berdasarkan hasil uji lanjut perlakuan tanpa pemberian pupuk nitrogen (kontrol) memiliki tinggi tanaman terbaik diantara perlakuan lainnya dengan nilai 62,6 cm, sedangkan pemberian pupuk ZA tidak menunjukkan hasil berbeda

nyata dengan perlakuan kontrol dan pemberian pupuk urea dengan nilai 57.7 cm (Tabel 2).

Pemberian nitrogen melalui daun dengan perlakuan pupuk ZA memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan pupuk urea pada variabel tinggi tanaman. Menurut Patil & Chetan (2018), pupuk urea memiliki indeks garam yang rendah dan memiliki kelarutan yang tinggi dibandingkan dengan sumber

nitrogen lainnya, namun pupuk urea yang diaplikasikan pada daun mudah menguap, pemberian dosis urea yang digunakan dalam semprotan daun harus memiliki kandungan biuret yang rendah (0,2 persen atau kurang) untuk mengurangi efek samping luka bakar daun urea, sedangkan pupuk ZA merupakan pupuk nitrogen dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$ . Menurut Miner dan Sims (2003) nitrogen dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$  memiliki kelebihan karena tidak mudah hilang apabila diaplikasikan dan mudah di serap oleh daun dibandingkan nitrogen dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$ . Irwan *et al.*, (2005) dalam Mawardiana *et al.*, (2021) mengatakan bahwa pemberian pupuk ZA dapat meningkatkan kadar nitrogen pada tanaman. Peningkatan serapan nitrogen menyebabkan kebutuhan nitrogen pada fase vegetatif tanaman akan tercukupi, sehingga pertumbuhan tanaman akan meningkat.

Berdasarkan hasil uji lanjut pada variabel tinggi tanaman menunjukkan bahwa pemberian perlakuan kontrol memberikan hasil lebih baik dibandingkan perlakuan urea dan ZA pada umur 42 hari setelah tanam (hst), hal tersebut karena pada awal penanaman terjadi cekaman genangan yang menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal. Berdasarkan data curah hujan pada bulan desember 2020 sampai januari 2021 di daerah Karangwangkal Kecamatan Purwokerto Utara memiliki curah hujan tinggi sekitar  $\pm 513$  mm dengan jumlah hari hujan sebanyak  $\pm 24$  hari. Tingginya curah hujan mengakibatkan lahan mengalami banjir dan mengakibatkan air menggenangi hampir seluruh lahan penelitian pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam, namun terdapat sebagian petak kontrol yang tidak tergenang banjir sehingga tanaman kacang hijau dapat tumbuh optimal dibandingkan petak lainnya.

Banjir pada lahan penelitian mengakibatkan tanaman mengalami cekaman genangan yang mengakibatkan tanah menjadi jenuh dan kesuburan tanaman

menjadi tidak seragam pada awal proses tumbuh tanaman kacang hijau. Islam *et al.*, (2014) mengatakan bahwa tanaman kacang hijau tidak dapat tumbuh optimal pada lahan jenuh karena terjadi kekurangan oksigen pada akar tanaman sehingga mengakibatkan kurangnya nutrisi pada pertumbuhan tanaman kacang hijau. Artari *et al.*, (2019) mengatakan bahwa perlakuan genangan pada 3 varietas tanaman kacang hijau memberikan pengaruh pada tinggi tanaman, hasil penelitian menunjukkan pada lingkungan optimal tinggi tanaman rata-rata tanaman yaitu 50,61 cm, sedangkan pada lingkungan yang tergenang memiliki rata-rata tinggi tanaman yaitu 26,24 cm. Cekaman genangan pada tanaman kacang hijau mampu menurunkan tinggi tanaman sebesar 48,15% dibandingkan lingkungan optimal.

### **Jumlah Daun *Trifoliat***

Penambahan pupuk urea dan ZA dalam bentuk cair melalui daun berpengaruh pada variabel jumlah daun *trifoliat* pada saat tanaman berumur 42 hari setelah tanam (hst). Perlakuan pemberian pupuk urea dan pupuk ZA melalui daun mampu meningkatkan pembentukan daun *trifoliat* pada tanaman kacang hijau sebesar 13,36% pada pemberian pupuk urea dan 15,40% pada pemberian pupuk ZA dibandingkan perlakuan kontrol. Berdasarkan hasil uji lanjut pemberian pupuk urea dan ZA mampu meningkatkan jumlah daun dengan nilai rata-rata pada perlakuan pupuk urea sebesar 10,01 helai dan pada perlakuan pupuk ZA sebesar 10,19 helai (Tabel 2).

Menurut Pramitasari *et al.*, (2016), penambahan nitrogen pada tanaman dapat membantu meningkatkan pertumbuhan daun, batang, dan cabang pada tanaman. Mehendra *et al.*, (2017) mengatakan bahwa penambahan nitrogen dengan dosis yang sesuai memberikan pengaruh pada variabel jumlah daun *trifoliat* saat tanaman memasuki umur 30-60 hari setelah tanam. Selain itu,

pemberian nitrogen pada tanaman berguna berguna untuk fotosintesis karena adanya peningkatan pembentukan klorofil sehingga dapat menghasilkan karbohidrat untuk pertumbuhan tanaman seperti pembentukan daun *trifoliat* (Dwidjoseputro, 1992).

Berdasarkan hasil uji lanjut penambahan pupuk ZA memberikan dampak lebih baik dibandingkan pupuk urea (Tabel 2). Menurut Erawan (2013) dalam Rostina (2017) urea memiliki kekurangan apabila diaplikasikan melalui daun karena urea mudah menguap, terurai dan terbakar apabila terpapar sinar matahari secara langsung. Berdasarkan penelitian Maulana (2010) mengatakan bahwa pemberian pupuk ZA lebih efektif dibandingkan dengan pupuk urea pada tanaman. Perbedaan hasil ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti lingkungan, varietas tanaman, dan teknik pemupukan. Pemberian nitrogen yang cukup dapat menambah jumlah daun pada tanaman kacang hijau sehingga membantu merubah karbohidrat menjadi protein lebih cepat pada tanaman kacang hijau. Semakin banyak jumlah daun yang terbentuk dapat berpengaruh terhadap kuantitas penyerapan cahaya yang berguna untuk proses fotosintesis pada tanaman (Setyanti, 2013).

### Luas Daun *Trifoliat*

Penambahan zat hara mikro melalui daun memberikan pengaruh terhadap luas daun *trifoliat* pada saat tanaman berumur 42 hst. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian zat hara mikro dalam bentuk cair melalui daun berpengaruh pada perlakuan Mg+Fe+Zn dengan nilai 122,2 cm<sup>2</sup> yang merupakan hasil terbaik pada variabel luas daun *trifoliat*. Pemberian perlakuan unsur hara Mg+Fe+Zn pada tanaman kacang hijau dapat membantu peningkatan luas daun pada tanaman kacang hijau dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Unsur hara mikro Mg, Fe, Zn merupakan unsur logam yang berbentuk ion. Fe dapat

membantu proses fisiologis pada tanaman seperti pembentukan klorofil dan respirasi. Mg berguna untuk proses pembentukan karbohidrat, lemak, klorofil serta proses transportasi fosfat pada tanaman (Suryanto *et al*, 2001). Zn berguna untuk membantu proses pembentukan hormon pada tanaman (Musnamar, 2007). Meningkatnya kandungan klorofil pada tanaman akan meningkatkan hasil fotosintesis sehingga luas daun pada tanaman juga akan meningkat. Penambahan zat hara mikro dalam bentuk ion Fe<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, dan Mn<sup>2+</sup> mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman apabila diberikan pada konsentrasi tertentu (Buhani dan Suharso, 2006). Unsur mikro dibutuhkan tanaman dalam dosis yang sedikit yaitu kurang dari 100 ppm. Unsur mikro dibutuhkan tanaman hanya membutuhkan konsentrasi sangat rendah, karena akan menjadi racun apabila konsentrasi yang diberikan lebih tinggi (Suhariyono dan Menry, 2005).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian nitrogen tidak berpengaruh terhadap variabel luas daun *trifoliat*, kehijauan daun, dan umur berbunga, sedangkan pemberian zat hara mikro tidak memberikan dampak terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun *trifoliat*, kehijauan daun, dan umur berbunga. Tidak berpengaruhnya pemupukan nitrogen dan unsur hara mikro disebabkan curah hujan yang tinggi sehingga menyebabkan aplikasi pupuk melalui daun menjadi kurang optimal. Menurut Patil dan Chetan (2018) nitrogen membutuhkan waktu 30 menit hingga 3 jam agar dapat diserap oleh tanaman sedangkan unsur hara mikro membutuhkan lebih lama sekitar 1-10 hari setelah aplikasi agar dapat diserap oleh tanaman dengan optimal.

## B. Pengaruh Pemberian Nitrogen dan Unsur Hara Mikro terhadap Komponen Hasil Tanaman Kacang

Tabel 3. Pengaruh hasil tanaman kacang hijau terhadap pemberian nitrogen dan unsur hara mikro melalui daun

Perlakuan	Jumlah Polong Tanaman (polong)	Jumlah Polong Hampa Tanaman (polong)	Bobot Biji Tanaman (gram)	Bobot Biji Per Hektar (ton/hektar)	Bobot 100 Biji (gram)	Indeks Panen
<b>Nitrogen</b>						
Kontrol	30.32a	1.50a	19.78a	0.99a	5.78a	0.80a
Pupuk Urea	33.62a	1.40a	22.27a	1.04a	5.98a	0.92a
Pupuk ZA	30.89a	1.34a	19.25a	1.01a	5.92a	0.80a
<b>Unsur Hara Mikro</b>						
Kontrol	30.55a	1.48a	19.90a	0.99a	5.90a	0.80a
Fe + Mg	28.42a	1.44a	19.51a	1.01a	6.00a	0.79a
Fe + Mg + Zn	31.44a	1.38a	19.64a	1.06a	5.80a	0.83a
Fe + Mg + Si	32.97a	1.36a	21.89a	0.99a	5.80a	0.94a
Fe + Mg + Zn + Si	34.66a	1.40a	21.23a	1.02a	5.90a	0.85a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%

Pemberian nitrogen dan unsur mikro dalam bentuk cair melalui daun tidak memberikan dampak yang nyata terhadap semua variabel hasil tanaman kacang hijau (Tabel 3). Pemberian nitrogen dan unsur hara mikro dalam bentuk cair melalui daun tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel hasil tanaman kacang hijau. Hal tersebut karena tingginya curah hujan pada fase generatif yang menyebabkan unsur hara yang diaplikasikan tidak dapat diserap dengan optimal. Berdasarkan data curah hujan bulan Januari sampai februari 2021 memiliki curah hujan tinggi sekitar  $\pm 458$  mm/bulan dengan jumlah hari hujan sebanyak  $\pm 24$  hari sehingga menyebabkan aplikasi pupuk daun menjadi tidak optimal. Aplikasi unsur hara mikro melalui daun membutuhkan waktu yang cukup lama agar dapat diserap oleh tanaman dengan baik. Menurut Patil dan Chetan (2018) nitrogen membutuhkan waktu 30 menit hingga 3 jam agar dapat diserap tanaman sedangkan unsur mikro membutuhkan lebih lama sekitar 1-10 hari setelah aplikasi agar dapat diserap oleh

tanaman dengan optimal. Tingginya curah hujan dan kondisi yang lembab menyebabkan penyerapan nitrogen dan unsur hara mikro kurang optimal dan tidak berpengaruh terhadap semua variabel hasil tanaman kacang hijau (Hendriyani dan Setiari, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian Artari *et al.*, (2019) bahwa curah hujan yang tinggi pada tanaman kacang hijau dapat menurunkan hasil pada tanaman kacang hijau. Selain itu, tingginya curah hujan juga berpengaruh terhadap polong yang terbentuk yang menyebabkan menjadi busuk dan tidak dapat di panen. Curah hujan yang tinggi membuat kondisi lingkungan menjadi lembab dan menyebabkan tanaman mudah terserang hama dan penyakit. Tanaman kacang hijau banyak diserang hama seperti kepik dan kutu kebul banyak menyerang tanaman kacang hijau yang menyebabkan pengisian polong menjadi tidak optimal. Serangan kepik dan kutu kebul terjadi pada saat tanaman memasuki fase generatif sampai dengan saat panen, akibat dari serangan tersebut menyebabkan pembentukan biji dan polong

menjadi terhambat. Serangan hama dan patogen pada saat pengisian polong mengakibatkan biji menjadi busuk dan hitam dan menyebabkan polong hampa pada tanaman meningkat. Patogen yang menghambat pertumbuhan tanaman kacang hijau yaitu bercak daun yang disebabkan cendawan *Cercospora sinensis*. Serangan penyakit bercak daun terjadi pada permukaan daun dengan bercak berbentuk bulat dan tidak beraturan. Bercak daun biasanya menyerang pada saat tanaman berumur 6-8 mst dan menyerang hampir seluruh bagian tanaman dan berpengaruh terhadap pembentukan polong pada tanaman. Menurut Wahyudin *et al.*, (2015) serangan hama dan penyakit pada fase generatif dapat berpengaruh terhadap jumlah polong hampa tanaman kacang hijau yang berakibat pada penurunan hasil produksi kacang hijau.

Zat hara mikro dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit dan berperan untuk meningkatkan ketahanan tanaman. Menurut Fauziah *et al.*, (2018) unsur mikro diperlukan tanaman untuk sintesis protein, pembentukan hormon auksin, produksi energi serta meningkatkan resistensi terhadap serangan hama dan patogen. Zat hara mikro merupakan unsur logam dalam bentuk ion. Keberadaan unsur hara mikro dibutuhkan untuk meningkatkan kesuburan tanaman pada konsentrasi tertentu (Buhani & Suharso, 2006).

Pemberian silika pada tanaman kacang hijau tidak mampu meningkatkan hasil pada kacang hijau. Kondisi yang lembab menyebabkan kacang hijau terserang penyakit bercak daun yang berasal dari cendawan *Cercospora sinensis*. Serangan pada fase generatif yang menyebabkan hasil produksi tanaman menjadi kurang optimal. Hal tersebut tidak sesuai dengan Haynes (2017) bahwa pemupukan silikat (Si) melalui daun dapat mengurangi dan menghambat keparahan penyakit pada daun. Hal ini disebabkan Si yang diaplikasikan pada daun

akan bertindak sebagai penghalang kimia atau fisik, sehingga perkecambahan spora dipermukaan daun menjadi terhambat.

Silika diperlukan tanaman untuk pembentukan daun, sehingga daun mampu menangkap sinar matahari dengan efektif (Pulung, 2007). Penggunaan silikat dapat meningkatkan ketebalan kutikula pada tanaman sehingga transpirasi pada tanaman dapat menurun karena dapat menghambat kehilangan air pada tanaman dan dapat meningkatkan proses fotosintesis (Clarah *et al.*, (2017). Pembentukan klorofil pada tanaman terbatas pada ketersediaan air pada tanaman. Ketersediaan air pada daun berpengaruh pada pembentukan klorofil dan berdampak pada proses fotosintesis, apabila kebutuhan air tercukupi maka proses fotosintesis dapat berjalan dengan optimal (Yukamgo & Yuwono, 2007).

Berdasarkan hasil indeks panen menunjukkan bahwa pemberian nitrogen dan unsur hara mikro pada tanaman kacang hijau tidak mampu memberikan hasil tanaman kacang hijau lebih baik. Hal ini karena pemberian nitrogen dan zat hara mikro dalam bentuk cair melalui daun pada tanaman kacang hijau tidak mampu diserap dengan baik karena tingginya curah hujan pada fase generatif tanaman kacang hijau. Indeks panen didapatkan berdasarkan hasil panen ekonomis terhadap hasil panen biologis pada tanaman (Agustiani, 2017). Menurut Rahayu (2019) pada nilai variabel indeks panen dipengaruhi oleh pembagian fotosintat atau biomassa pada tanaman pada kedua bagian tanaman yaitu tajuk dan akar yang relatif sama tiap perlakuan. Hal tersebut didukung dengan hasil korelasi nilai bobot biji kering pertanaman dengan indeks panen, dimana semakin besar bobot biji kering pertanaman maka semakin kecil nilai indeks panen.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan pengaruh penelitian dan pembahasan, yaitu:

1. Pemberian nitrogen pada bentuk cair melalui daun bisa menaikkan pertumbuhan tinggi tumbuhan kacang hijau menggunakan output pupuk ZA sebanyak 57.70 cm dan urea sebanyak 55.40 cm sedangkan dalam variabel jumlah daun *trifoliat* penambahan nitrogen pada bentuk cair sanggup menaikkan jumlah daun menggunakan output pupuk urea 10.01 helai & pupuk ZA 10.19 helai daun *trifoliat*.
2. Pemberian unsur hara mikro sanggup menaikkan luas daun trifoliat dalam perlakuan menggunakan output terbaik dalam hadiah unsur hara mikro Fe+Mg menggunakan nilai luas daun *trifoliat* sebanyak 122,52 cm<sup>2</sup>.
3. Pemberian nitrogen dan unsur hara mikro tidak memberikan dampak terhadap semua komponen pertumbuhan kacang hijau.
4. Pemberian nitrogen dan unsur hara mikro tidak memberikan dampak yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau.

### SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemberian pupuk daun yang di per kaya dengan silika pada tanaman kacang pada kondisi cekaman kekeringan

### DAFTAR PUSTAKA

- Agsari, D., Utomo, M., Hidayat, K. F., & Niswati, A. 2020. Respon serapan hara makro-mikro dan produksi tanaman jagung (*Zea Mays* L.) terhadap pemupukan nitrogen dan praktik olah tanah jangka panjang. *Journal Of Tropical Upland Resources (J. Trop. Upland Res)*, 2(1):46-59.
- Anggrahini, N. 2009. Dinamika N-Nh<sub>4</sub><sup>+</sup>, N-No<sub>3</sub><sup>-</sup> dan Potensial Nitrifikasi Tanah Di Alfisols, Jumantono Dengan Berbagai

Perlakuan Kualitas Seresah. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

- Artari, R., Kuswantoro, H & Supeno. 2019. Respon pertumbuhan beberapa varietas kacang hijau pada dua lingkungan. *Prosiding semnas pertanian 2019*.
- Buhani & Suharso. 2006. The influence of ph towards multiple metal ion adsorption of Cu(ii), Zn(ii), Mn(ii), and Fe(ii) on humic acid. *Indo. J. Chem* 6(1), 43-46.
- Clarah, S., Budihastututi, R., & Darmati, S. 2017. Pengaruh pupuk nanosilika terhadap pertumbuhan, ukuran stomata dan kandungan klorofil cabai rawit (*Capsicum frutescens* Linn) varietas cakra hijau. *Jurnal Biologi*, 6(2):26-33.
- Dwidjoseputro, D. 1992. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia, Jakarta.
- Erawan, D. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Urea. *J. Agroteknos*, 3(1):19-25.
- Fahmi, A., Utami, S. N. H., & Radjagukguk, B. 2010. Pengaruh interaksi hara nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea Mays* L) pada tanah regosol dan latosol. *Berita Biologi*, 10(3), 297-304.
- Fauziah, F., Wulansari, R., & Rezamela, E. 2018. Pengaruh pemberian pupuk mikro Zn dan Cu serta pupuk tanah terhadap perkembangan *Empoasca* sp. pada areal tanaman teh. *Agrikultura*, 29(1):26-34.
- Havlin, J.L., Beaton, J.D., Tisdale S.L & Nelson. 2005. *Soil fertility and fertilizers. An introduction to nutrient management. Seventh edition*. Pearson Education Inc. Upper Saddle River, New Jersey.
- Haynes, R. J. 2017. Significance and role of Si in crop production. *In Advances in Agronomy*, 146(1):83-166.

- Hendriyani, I. S., & Setiari, N. 2009. Kandungan klorofil dan pertumbuhan kacang panjang (*Vigna sinensis*) pada tingkat penyediaan air yang berbeda. *Jurnal Sains & Matematika*, 17(3):145-150.
- Irwan, A.W., A. Wahyudin dan Farida. 2005. Pengaruh Dosis Kascing dan Bioaktivator Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Yang Di 39 akan Secara Organik. *Jurnal Kultivasi*, 4(2):136-1.
- Islam, M.R, N, Akter, S.M.S, Parvej, K.M.S & Haque. 2014. Growth and yield response of mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek) genotypes to wet puddling, flooding and saturated soil culture. *Journal of Plant Sciences*, 2(6):311-316.
- Kandil, A.A., Arafah, A.A., Sharief, A. E & Ramadan, A. E. 2012. Genotypic differences between two mungbean varieties in response to salt stress at seedling stage. *International Journal Of Agriculture Sciences*, 4(7) : 278-283.
- Kasno, A. 2007. *Kacang Hijau Alternatif Yang Menguntungkan Ditanam Di Lahan Kering*. Tabloid Sinar Tani, 23 Mei 2007.
- Kuntyastuti, H & Lestari, A. A. D. 2016. Pengaruh Interaksi Antara Dosis Pupuk dan Populasi Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau Pada Lahan Kering Beriklim Kering. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 35(3) : 239-245.
- Liu, F., Jensen, C.R & Andersen, M.N. 2004. Drought stress effect on carbohydrate concentration in soybean leaves and pods during early reproductive development: its implication in altering pod set. *Field Crops Research*, 86(1):1-13.
- Mahendra, R., Widaryanto, E., & Sebayang, H. T. 2018. Pengaruh Waktu Pengendalian Gulma Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Pada Berbagai Taraf Pemupukan Nitrogen. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(4).
- Maulana, Y. 2010. Kajian Penggunaan Pupuk Organik dan jenis Pupuk N Terhadap Kadar N tanah, Serapan N dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L) pada Tanah Litosol Gemolong . *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Negeri Sebelas Maret. Hal 5-7.
- Mawardiana, K. 2021. Uji efektifitas mulsa organik dan pupuk za terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L). *Jurnal Real Riset*, 3(1):92-96.
- Mccall, W. W. 1980. *Foliar application of fertilizers*. College Of Tropical Agriculture and Human Resources, University Of Hawaii.
- Miner, S. & J. L. Sims. 1993. Changing fertilization practices and utilization of added plant nutrients for efficient production of Burreley and Flue Cured Tobacco. *Rec. Adv. In Tobacco Sci.* 9(1):4-63.
- Musnamar. 2007. *Pembuatan dan Aplikasi Pupuk Organik Padat*. Penebar Swadaya. Jakarta. 150 hal.
- Patil, Basavaraj, & H. T. Chetan. Foliar fertilization of nutrients. *Marumegh*, 3(1):49-53.
- Pranata. 2005. *Pupuk Organik Cair Aplikasi Dan Manfaatnya*. Agromedia Pustaka. Bandung. 111 hal.
- Pulung. 2007. Teknik pemberian pupuk silikat dan fosfat serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan padi gogo di rumah kaca. *Bulletin Teknik Pertanian*. 12(2):63-65.

- Purwanto, Bambang, W.R & Tarjoko. 2019. Perubahan karakter biokimia dan fisiologi tanaman kacang hijau pada berbagai kondisi cekaman kekeringan. *Kultivasi*, 18(1):827-836.
- Rahayu, Puput. 2019. Inokulasi Bakteri Rhizobium sp. Isolat Lokal untuk Meningkatkan Serapan N, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Senatama, N., Niswati, A., Yusnaini, S., & Utomo, M. 2019. Jumlah bintil akar, serapan n dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna Radiata* L.) akibat residu pemupukan N dan sistem olah tanah jangka panjang tahun ke-31. *Journal Of Tropical Upland Resources*, 1(1):35-42.
- Setyanti, Y.H. 2013. Karakteristik Fotosintetik dan Serapan Fosfor Hijauan Alfalfa (*Medicago sativa*) pada Tinggi Pemotongan dan Pemupukan Nitrogen yang Berbeda. *Journal of Animal Agriculture*, 2(1):86-96.
- Sugiyanta, Dharmika, I. M., & Mulyani, D. S. 2018. Pemberian pupuk silika cair untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan toleransi kekeringan padi sawah. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal Of Agronomy)*, 46(2):153-160.
- Suharyono, Gatot & Yulizon Menry. 2005. *Analisis karakteristik unsur-unsur dalam tanah diberbagai lokasi dengan menggunakan XRF*. Puslitbang Teknologi Maju-BATAN. Jokjakarta.
- Sunyoto, Ardian, Karyanto, A., Sitorus, B. K., Hadi, M. S., Setiawan, K & Yuliadi, E. 2019. Pengaruh pupuk hara mikro terhadap pertumbuhan, produktivitas, dan hasil pati beberapa varietas ubi jalar. *Prosiding Seminar Nasional Agroteknologi 2019*. Jurusan Agroteknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung.
- Suryanto. 2001. *Terobosan Vegetatif Pada Anggrek*. Kanisius. Yogyakarta. 93 hal.
- Syofia, I., Munar, A & Sofyan. 2014. Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman jagung manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt). *Jurnal Agrium*, 18(3):208-218.
- Trustinah, B. S., Radjit, N., Prasetiaswati & Harnowo. 2014. Adopsi Varietas Unggul Kacang Hijau di Sentra Produksi. *Iptek Tanaman Pangan*, 9(1):24-38.
- Uddin, S., Parvin, S & Awal, M.A. 2013. Morpho-physiological aspects of mungbean (*Vigna Radiata* L.) in response to water stress. *inter. J. Agric. Sci. Res*, 3(2):137-148.
- Wijaya, K.A. 2013. Aplikasi pupuk lewat daun pada tanaman kailan (*Brassica Oleracea*). *Agrotrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal Of Agricultural Science)*, 11(1):77-80.
- Wahyudin, A., Nurmala, T., & Rahmawati, R. D. 2015. Pengaruh dosis pupuk fosfor dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada ultisol Jatinangor. *Kultivasi*, 14(2):16-22.
- Yukamgo, E. & Yuwono N.W. 2007. Peran silikon sebagai unsur bermanfaat pada tanaman tebu. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Universitas Gajah Mada*, 23(4):103-116.

