

Pengaruh Rendemen Pupuk N Lepas Lambat terhadap Pertumbuhan, Produksi, dan Serapan N Tanaman Padi pada Tanah *Entisol*

Kharisun¹, Ponendi Hidayat¹, Maulidasari Mussoefa¹, Dicky Adriansyah¹

¹Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

ARTICLE INFO

Article history:

DOI:

[10.30595/pspfs.v8i.1493](https://doi.org/10.30595/pspfs.v8i.1493)

Submitted:

12 February, 2025

Accepted:

28 February, 2025

Published:

13 March, 2025

Keywords:

Rendemen; Pupuk N Lepas Lambat; Padi

ABSTRACT

Efisiensi pupuk N saat ini menjadi perhatian yang serius karena penggunaan dampak pupuk N terhadap lingkungan dan ketersediaan pupuk N dipasaran yang relative mudah hilang melalui penguapan maupun aliran permukaan. Oleh karena itu penggunaan pupuk lepas lambat tersedia menjadi alternatif mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengetahui pengaruh rendemen pupuk N lepas lambat terhadap sifat kimia tanah entisol (2) Mengetahui pengaruh rendemen pupuk N lepas lambat terhadap serapan N, pertumbuhan dan produksi tanaman padi pada tanah entisol. (3) Mengetahui pengaruh rendemen dosis pupuk N terhadap sifat kimia tanah entisol. (4) Mengetahui pengaruh rendemen pupuk N lepas lambat terhadap serapan N, pertumbuhan dan produksi tanaman padi pada tanah entisol. Penelitian dilaksanakan di Screen House Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto dan Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari 2 faktor percobaan. Faktor pertama adalah rendemen macam pupuk N (Pupuk biasa, pupuk NZero-SR Plus coating 1%, pupuk Nzero-SR Plus coating 3%). Faktor kedua adalah 3 dosis pupuk N (0kg/ha, 100kg/ha, 200kg/ha). Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan apabila hasilnya beda nyata dilakukan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) 5% dan analisis regresi. Variabel yang diamati meliputi klorofil tanaman, KTK tanah, N tersedia, N total, Si tersedia, serapan N, dan bobot 1000 butir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Rendemen pupuk N lepas lambat mampu meningkatkan Si tersedia tanah (0,72%) pada tanah entisol. namun tidak meningkatkan klorofil tanaman, KTK tanah, N tersedia, N total pada tanah entisol (2) Rendemen dosis pupuk N meningkatkan N total sebesar 0,63%, namun tidak meningkatkan klorofil tanaman, KTK tanah, N tersedia, Si tersedia, dan bobot 1000 butir tanah entisol.

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



Corresponding Author:

Kharisun

Universitas Jenderal Soedirman

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

Email: kharisun@unsoed.ac.id

1. PENDAHULUAN

Masalah pangan pada saat ini menjadi perhatian yang sangat penting di Indonesia dalam upaya mendukung swasembada pangan nasional yang menjadi program utama pemerintah. Salah satu upaya untuk mendukung tercapainya swasembada pangan adalah dengan rencana pemerintah mencetak lahan sawah baru seluas 3 juta ha secara bertahap. Hal ini karena kebuynuhan akan beras nasional semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk Indonesia. Berdasarkan data konsumsi beras nasional per kapita pada tahun 2019 sendiri mencapai angka rata-rata 111,58 kilogram per kapita per tahun (Timorria, 2019). Produktivitas padi rata-rata sebesar 5,114 ton per hektar dengan total produksi padi nasional mencapai angka sebesar 54,60 juta ton Gabah Kering Giling (GKG) pada tahun 2019-2020. Angka tersebut mengalami penurunan sebanyak 4,60 juta ton dibandingkan tahun 2018 (Badan Pusat Statistik, 2020). Pada aplikasi pemupukan nitrogen (N) efisiensi penggunaan N (EPN) pada tanaman padi sangat mempengaruhi terdapat perhitungan dosis pupuk yang diberikan sehingga sesuai dengan kebutuhan tanaman. Peningkatan efisiensi penggunaan N oleh tanaman akan mempengaruhi kehilangan N melalui penguapan maupun aliran permukaan (pencucian) sehingga dapat mengurangi biaya penggunaan pupuk pada tanaman. Menurut Lambers (1998) EPN merupakan sebuah konsep yang mendeskripsikan suatu proses yang berhubungan dengan pembentukan dan hilangnya karbon pada tumbuhan.

Hilangnya N melalui pencucian umumnya terjadi pada tanah-tanah yang bertekstur kasar (pasir), kandungan bahan organik rendah dan nilai kapasitas tukar kation (KTK) rendah (Nariratih, *et al.* 2013). Hal ini biasa terjadi pada beberapa jenis tanah yang digunakan untuk budidaya pertanian, seperti pada tanah Entisol, Inceptisol dan Ultisol (Nariratih, *et al.* 2013). Tanah Entisol pantai merupakan salah satu jenis lahan marginal yang mempunyai faktor pembatas baik sifat fisik, kimia maupun biologi tanah. Hal ini yang menyebabkan tanah kurang subur karena memiliki tekstur pasir, struktur lepas permeabilitas cepat, daya menahan dan menyimpan air yang rendah serta hara rendah dan bahan organik rendah (Gaol, *et al.* 2014). Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan pupuk N yang mudah tercuci dan terlarut dalam air perlu pengembangan pupuk yang mempunyai sifat *slow-release* yang sehingga mampu mengendalikan pelepasan N dari pupuk.

NZeo-SR *Plus* merupakan salah satu pupuk nitrogen *slow release* yang berbasis zeolit yang diperkaya unsur Si yang mempunyai kemampuan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap *stress biotik* dan *abiotik* sehingga lebih ramah terhadap lingkungan (Kharisun, *et al.* 2017). Pupuk NZeo-SR *Plus* juga mempunyai *coating material* berupa zeolite dan asam humat yang dapat berfungsi sebagai penghambat agar unsur hara tidak mudah hilang atau menguap karena pencucian. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengetahui pengaruh rendemen pupuk N lepas lambat terhadap sifat kimia tanah entisol (2) Mengetahui pengaruh rendemen pupuk N lepas lambat terhadap serapan N, pertumbuhan dan produksi tanaman padi pada tanah entisol. (3) Mengetahui pengaruh rendemen dosis pupuk N terhadap sifat kimia tanah entisol. (4) Mengetahui pengaruh rendemen pupuk N lepas lambat terhadap serapan N, pertumbuhan dan produksi tanaman padi pada tanah entisol.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di *Screen House* Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Karangwangkal, Purwokerto Utara. Analisis kimia dilaksanakan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman yang berlokasi di Kelurahan Karangwangkal, Kecamatan Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah dengan ketinggian 110 m dpl. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih padi IR36, Pupuk NZeo SR-*Plus*, pupuk dasar (TSP dan KCL), Pupuk biasa, tanah entisol, aquades, H₂SO₄, NaOH, alkohol dan *acetone*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *screen house*, ember, oven, timbangan analitik, kertas penyaring, corong, pipet ukur 10 ml, karet penghisap, labu erlenmeyer 250 ml, labu destilasi, cangkul, mortir, plastik ziplock, tabung reaksi, pipet tetes, *beaker glass*, botol film, alat *shaker*, mikropipet, spektrofotometer, AAS, pisau lapang, timbangan, kamera, dan alat tulis

Penelitian menggunakan Rancangan Percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor perlakuan dan tiga kali ulangan. Faktor pertama yaitu rendemen macam pupuk (P) (P1: Pupuk biasa, P2: NZeo-SR *Plus* 1% dan P3: NZeo-SR *Plus* 3%) dan faktor yang kedua adalah dosis pupuk (N) (N0: 0kg/ha, N1:100kg/ha, N2: 200kg/ha). Masing- masing perlakuan diulang tiga kali sehingga semuanya terdapat 27 unit percobaan. Variabel yang diamati yaitu klorofil tanaman, KTK tanah, N tersedia, N total tanah, Si tersedia, serapan N, serapan Si, dan bobot 1000 butir. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam pada taraf 5%, apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini dapat ditunjukkan pada [Tabel 1](#), [Tabel 2](#), [Tabel 3](#), [Tabel 4](#), [Tabel 5](#), dan [Tabel 6](#).

Tabel 1. Hasil Pengamatan Rendemen Macam Pupuk N (P) pada Klorofil Tanaman.

Perlakuan	Klorofil Tanaman (mg/g)
-----------	-------------------------

P1 (Pupuk biasa)	17,85 a
P2 (Pupuk NZeo-SR Plus Coating 1%)	20,87 a
P3 (Pupuk NZeo-SR Plus Coating 3%)	24,57 a

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan's multiple range test (DMRT) taraf kesalahan 5%.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Perlakuan Rendemen Macam Pupuk N (P) pada Variabel Sifat Kimia Tanah.

Perlakuan	KTK Tanah cmol(+)/kg	N Tersedia (%)	N Total (%)	Si Tersedia (%)
P1 (Pupuk biasa)	39,39 a	0,015 a	0,43 a	0,56 a
P2 (Pupuk NZeo-SR Plus Coating 1%)	42,37 a	0,020 a	0,54 a	0,66 ab
P3 (Pupuk NZeo-SR Plus Coating 3%)	44,98 a	0,020 a	0,51 a	0,72 b

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan's multiple range test (DMRT) taraf kesalahan 5%.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Perlakuan Rendemen Macam Pupuk N (P) pada Variabel Produksi

Perlakuan	N Serapan (%)	Si Serapan (%)	Bobot 1000 Biji (gr)
P1 (Pupuk biasa)	5,80 a	0,09 a	19,6 a
P2 (Pupuk NZEO-SR Plus Coating 1%)	8,44 a	0,17 b	19,49 a
P3 (Pupuk NZEO-SR Plus Coating 3%)	12,21 b	0,23 b	19,29 a

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan's multiple range test (DMRT) taraf kesalahan 5%.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Perlakuan Rendemen Dosis N (N) pada Klorofil Tanaman

Perlakuan	Klorofil Tanaman (mg/g)
N0 (rendemen dosis N N0 0 Kg/ha)	19,21 a
N1 (rendemen dosis N 100 Kg/ha)	21,07 a
N2 (rendemen dosis N 200 Kg/ha)	23,00 a

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan's multiple range test (DMRT) taraf kesalahan 5%.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Perlakuan Rendemen Dosis N (N) pada Variable Sifat Kimia Tanah

Perlakuan	KTK Tanah Cmol(+)/Kg	N Tersedia %N	N Total %N	Si Tersedia %Si
N0 (rendemen dosis N 0 Kg/ha)	37,54 a	0,015 a	0,28 a	0,61 a
N1 (rendemen dosis N 100 Kg/ha)	43,67 a	0,021 a	0,57 b	0,65 a
N2 (rendemen dosis N 200 Kg/ha)	45,53 a	0,019 a	0,63 c	0,68 a

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan's multiple range test (DMRT) taraf kesalahan 5%.

Tabel 6. Hasil Pengamatan Perlakuan Rendemen Dosis N (N) pada Variable Produksi

Perlakuan	N Serapan (%)	Si Serapan (%)	Bobot 1000 Biji (gr)
N0 (rendemen dosis N 0 Kg/ha)	8,04 a	0,14 a	19,39 a
N1 (rendemen dosis N 100 Kg/ha)	8,92 a	0,19 a	19,42 a
N2 (rendemen dosis N 200 Kg/ha)	9,50 a	0,17 a	19,57 a

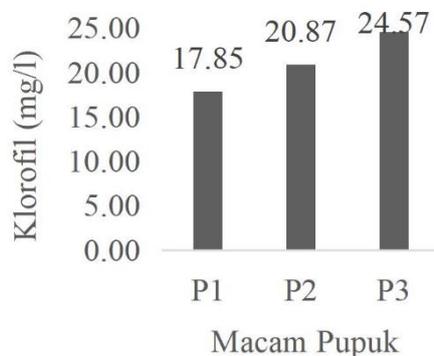
Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan's multiple range test (DMRT) taraf kesalahan 5%.

1. Pengaruh Rendemen Rendemen Macam Pupuk N terhadap Klorofil Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa rendemen rendemen macam pupuk N tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel klorofil tanaman.

a. Pengaruh Rendemen Rendemen Macam Pupuk N terhadap Klorofil Tanaman

Pengaruh rendemen rendemen macam pupuk N terhadap klorofil tanaman ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Pengaruh Rendemen Rendemen Macam Pupuk N terhadap Klorofil Tanaman

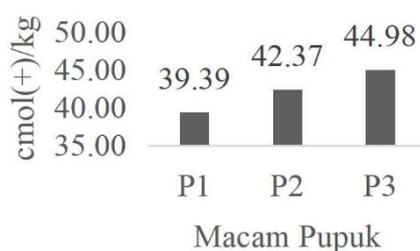
Perlakuan rendemen rendemen macam pupuk N tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai klorofil tanaman. Nilai klorofil tanaman pada perlakuan rendemen rendemen macam pupuk N memiliki kecenderungan semakin tinggi dengan meningkatnya kadar klorofil pada rendemen macam pupuk NZeo-SR Plus coating 3% dikarenakan pupuk nitrogen telah melalui proses coating sehingga kandungan nitrogen yang terkandung dalam pupuk masih tersedia dan tidak terkena proses *leaching*. *Coating material* merupakan teknologi khususnya pada pupuk karena sifat pupuk *noncoating* yang mudah menyerap air (higroskopis) yang dapat mengakibatkan pupuk mudah melarut oleh pencucian air hujan sehingga sulit diikat oleh tanah (Pardoyo., *et al.* 2005). Tingginya kandungan klorofil pada perlakuan *coating* pupuk dikarenakan nitrogen yang diserap oleh tanaman tersedia sehingga mampu menghasilkan lemak, protein, asam nukleat, dan molekul lainnya.

2. Pengaruh Rendemen Rendemen Macam Pupuk N terhadap Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa rendemen rendemen macam pupuk N memberikan pengaruh sangat nyata terhadap variabel Si tersedia. Rendemen rendemen macam pupuk tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel KTK tanah, N tersedia, N dan N total.

a. Pengaruh Rendemen Rendemen Macam Pupuk N terhadap KTK Tanah

Pengaruh rendemen rendemen macam pupuk N terhadap KTK tanah ditunjukkan pada **Gambar 2**.

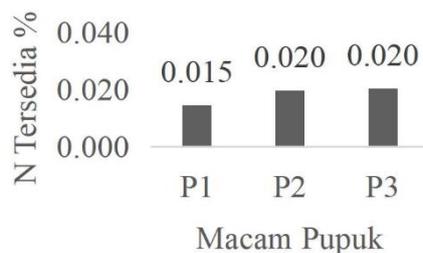


Gambar 2. Pengaruh Rendemen Rendemen Macam Pupuk N terhadap KTK Tanah

Perlakuan rendemen rendemen macam pupuk N tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai KTK tanah. Nilai KTK tanah pada perlakuan rendemen rendemen macam pupuk N memiliki kecenderungan semakin tinggi dengan meningkatnya KTK tanah NZeo-SR Plus coating 3% dikarenakan pupuk NZeo-SR Plus memiliki bahan utama yaitu zeolit sebagai bahan amelioran yang memiliki KTK tinggi sehingga mampu menaikkan KTK pada tanah. KTK tanah dapat diperbaiki dengan menambahkan bahan organik pada tanah. Bahan organik dengan KTK dapat berkolerasi karena 20-70% kapasitas pertukaran tanah pada umumnya bersumber pada koloid humus (Suntoro, 2013 dalam Putri, *et al.* 2019). Zeolit merupakan bahan amelioran yang memiliki KTK tinggi yang dapat meningkatkan daya ikat unsur hada pada tanah. Menurut (Suwardi, 2007 dalam Gaol, *et al.* 2014).

b. Pengaruh Rendemen Rendemen Macam Pupuk N terhadap N Tersedia

Pengaruh rendemen rendemen macam pupuk N terhadap N tersedia ditunjukkan pada **Gambar 3**.

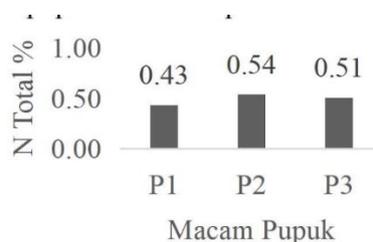


Gambar 3. Pengaruh Rendemen Rendemen Macam Pupuk N terhadap N Tersedia

Perlakuan rendemen rendemen macam pupuk N tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai N tersedia tanah. Nilai N tersedia tanah pada perlakuan rendemen macam pupuk N memiliki nilai tinggi pada P2 dan P3. Perbedaan yang dihasilkan diduga karena pada P2 dan P3 mengandung pupuk NZeo-SR Plus *coating* 1% pada P2 dan NZeo-SR Plus *coating* 3% pada P3 telah melalui proses *coating*. *Coating* dalam ilmu pertanian dapat diterapkan sebagai penghambat agar unsur hara tidak mudah hilang atau menguap karena pencucian. Hilangnya nitrogen pada tanah bisa terjadi karena tercuci bersama air drainase, penguapan oleh cahaya matahari dan diserap oleh tanaman (Patti, *et al.* 2013).

c. Pengaruh Rendemen Macam Pupuk N terhadap N Total

Pengaruh rendemen macam pupuk N terhadap N total ditunjukkan pada **Gambar 4**.

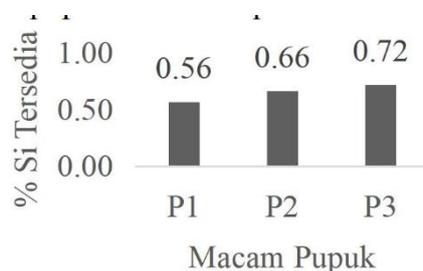


Gambar 4. Pengaruh Rendemen Macam Pupuk N terhadap N Total

Perlakuan rendemen macam pupuk N tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai N total tanah. Namun demikian Pupuk NZeo-SR *Plus* cenderung memberikan N total yang lebih tinggi. N total pada hasil penelitian termasuk kategori masih rendah karena beberapa faktor seperti pencucian bersama air drainase, penguapan dan diserap oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Nurmegawati *et al.*, 2007) bahwa sebagian N terangkut panen, sebagian kembali sebagai residu tanaman, hilang ke atmosfer dan kembali lagi, hilang melalui pencucian.

d. Pengaruh Rendemen Macam Pupuk N terhadap Si Tersedia

Pengaruh rendemen macam pupuk N terhadap Si tersedia ditunjukkan pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Pengaruh Rendemen Rendemen Macam Pupuk N terhadap Si Tersedia

Perlakuan rendemen rendemen macam pupuk N memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai Si tersedia tanah. Nilai Si tersedia pada perlakuan rendemen macam pupuk N memiliki kecenderungan semakin tinggi dengan meningkatnya kandungan silika karena pupuk NZeo-SR *Plus* mengandung silika sebagai bahan pembungkus pupuk. Kandungan silika yang terdapat pada pupuk NZeo-SR *Plus* dapat meningkatkan ketersediaan hara lain seperti P, Al dan Fe. Hal ini sesuai dengan penelitian (Rahmawati, *et al.* 2018) konsentrasi silika yang tinggi pada SiO_2 dapat mempengaruhi peningkatan P di dalam tanah karena SiO_2 dapat menekan unsur Al dan Fe.

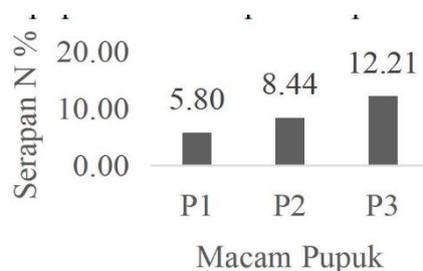
Kandungan silika pada perlakuan dapat meningkatkan P tersedia sehingga konsentrasi P yang optimum dapat berpengaruh pada panjang akar tanaman serta bobot segar akar.

3. Pengaruh Rendemen Macam Pupuk N terhadap Produksi Serapan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa rendemen macam pupuk N memberikan pengaruh sangat nyata terhadap variabel N serapan dan Si serapan. Rendemen macam pupuk N tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel bobot 1000 butir

a. Pengaruh Rendemen Macam Pupuk N terhadap N Serapan

Pengaruh rendemen macam pupuk N terhadap N serapan ditunjukkan pada **Gambar 6**.

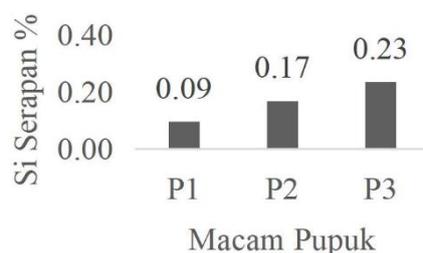


Gambar 6. Pengaruh Rendemen Macam Pupuk N terhadap N Serapan

Perlakuan rendemen macam pupuk N memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai N serapan. Nilai N serapan pada perlakuan rendemen macam pupuk N memiliki kecenderungan semakin tinggi dengan meningkatnya pupuk N yang dikombinasikan secara *slow release* sehingga penyerapan unsur hara nitrogen yang diserap tanaman lebih efisien. Pupuk NZeo-SR Plus memiliki kandungan zeolit yang mengandung unsur silika didalamnya. SiO_2 dapat menekan laju Al dan Fe pada tanah sehingga ketersediaan unsur P pada tanah dapat diserap baik oleh akar tanaman. Akar tanaman yang baik dapat menyerap unsur hara dan air dalam jumlah yang dibutuhkan oleh tanaman. Semakin banyak unsur hara dan air yang diserap oleh tanaman akan meningkatkan pertumbuhan tanaman yang akan mempengaruhi ukuran organ tanaman secara keseluruhan (Maruli, *et.al.* 2017).

b. Pengaruh Rendemen Macam Pupuk N terhadap Si Serapan

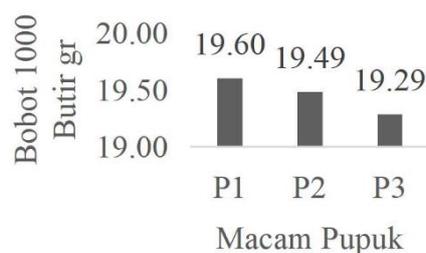
Perlakuan rendemen macam pupuk N memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai Si serapan. Nilai Si serapan pada perlakuan rendemen macam pupuk N memiliki kecenderungan semakin tinggi pada P3 (pupuk NZeo-SR Plus coating 3%). Padi merupakan tanaman akumulator Si karena tanaman padi dapat menyimpan silikat dalam jumlah banyak. (Makarim., et al. 2007) menyatakan bahwa tanaman padi dapat menyerap silikat dengan perbandingan seperti serapan K sebanyak 6 kali, serapan N sebanyak 10 kali, serapan P_2O_5 sebanyak 20 kali, dan serapan Ca sebanyak 30 kali. Silikat merupakan hara yang dibutuhkan tanaman padi dalam jumlah banyak. Tanaman menyerap silikat dalam bentuk H_2SiO_4 (Mitani & Ma, 2005). Ketersediaan silikat yang terkandung dalam pupuk akan menekan kandungan Al, Fe dan Mn yang bersifat racun bagi akar tanaman sehingga daya serap akar terhadap unsur hara yang dibutuhkan semakin baik. Hal ini ditunjukkan pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Pengaruh Rendemen Macam Pupuk N terhadap Si Serapan

c. Pengaruh rendemen macam pupuk N terhadap bobot 1000 butir

Pengaruh rendemen macam pupuk N terhadap bobot 1000 butir ditunjukkan pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Pengaruh Rendemen Macam Pupuk N terhadap Bobot 1000 Butir

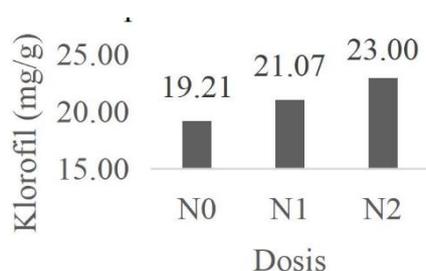
Perlakuan rendemen macam pupuk N memberikan pengaruh tidak nyata terhadap nilai bobot 1000 butir. Pada saat proses pemanenan banyak butir gabah yang sudah rontok dan tidak bisa diambil, hal ini sejalan berdasarkan (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2009) dalam deskripsi varietas padi IR36 bahwa padi tersebut memiliki kategori padi yang mudah rontok. Menurut (Hidayat, *et al.* 2021) Faktor yang dapat mengakibatkan kehilangan hasil produksi dari tanaman padi yang mudah rebah, sehingga pada saat pemanenan banyak bulir gabah yang terbuang secara percuma.

4. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap Pertumbuhan Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa rendemen dosis N tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel klorofil tanaman.

a. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap Klorofil Tanaman

Pengaruh rendemen dosis N terhadap klorofil tanaman ditunjukkan pada **Gambar 9**.



Gambar 9. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap Klorofil Tanaman

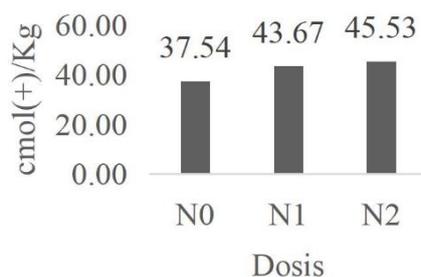
Perlakuan dengan rendemen dosis N memberikan pengaruh tidak nyata terhadap nilai klorofil tanaman. Nilai klorofil tanaman pada perlakuan macam rendemen dosis N memiliki kecenderungan semakin tinggi dengan meningkatnya kadar klorofil pada rendemen dosis N2 (rendemen dosis N 200kg/ha). Pertumbuhan vegetative tanaman dapat didukung oleh senyawa nitrogen, Pupuk NZeo-SR Plus memiliki kandungan senyawa nitrogen untuk membentuk asam amino yang dapat diubah menjadi protein dan klorofil pada tanaman. Pertumbuhan tanaman dapat meningkat karena silikat yang terkandung dalam formulasi pupuk NZeo-SR Plus. Menurut (Yulianto, 2021) Penyerapan cahaya matahari dapat berjalan secara optimal karena unsur silikat yang dapat memberi kemampuan untuk mempertahankan ketegakan pada daun sehingga laju fotosintesis dapat meningkat. Ketegakan daun didukung oleh unsur silika sehingga penyerapan cahaya matahari oleh daun berjalan dengan optimal serta meningkatkan laju fotosintesis.

5. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa rendemen dosis N memberikan pengaruh sangat nyata terhadap variabel N total. rendemen dosis N tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel KTK tanah, N tersedia, dan Si tersedia.

a. Pengaruh Dosis terhadap KTK Tanah

Pengaruh dosis terhadap KTK tanah ditunjukkan pada Gambar 10.

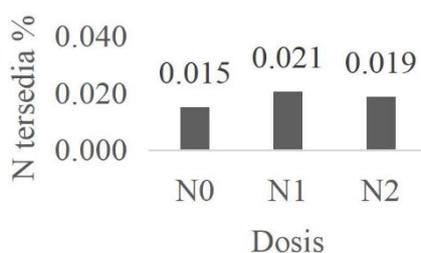


Gambar 10. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap KTK Tanah

Perlakuan rendemen dosis N memberikan pengaruh tidak nyata terhadap nilai KTK tanah. KTK tanah dapat diperbaiki dengan penambahan bahan organik yang dapat berkolerasi pada koloid humus. Hal ini sejalan dengan Suntoro (2013) dalam Putri *et.al.* (2019) yang menjelaskan bahwa KTK tanah dapat diperbaiki dengan menambahkan bahan organik pada tanah. Salah satu bahan organik yang dapat ditambahkan yaitu zeolit. Zeolit merupakan bahan organik yang dapat meningkatkan daya ikat unsur hara pada tanah. Menurut (Suwardi, 2007 dalam Gaol, *et al.* 2014) Zeolit yang diberikan pada tanah bertekstur liat dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan pori-pori udara tanah. (Putri, 2010 dalam Gaol, *et al.* 2014) menambahkan bahwa Zeolit dapat meningkatkan daya tampung air pada tanah yang berpasir.

b. Pengaruh Rendemen Dosis N Tersedia

Pengaruh rendemen dosis N tersedia ditunjukkan pada **Gambar 11**.

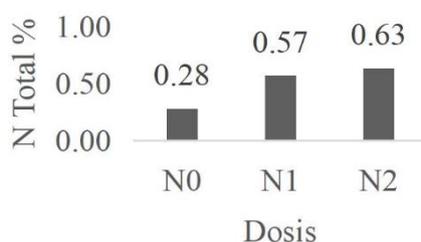


Gambar 11. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap N Tersedia

Perlakuan rendemen dosis N memberikan pengaruh tidak nyata terhadap nilai N tersedia tanah. Hal ini diduga karena unsur hara N yang terkandung didalam tanah sebagian besar telah mengalami proses seperti pencucian melalui irigasi maupun curah hujan serta pada saat tanaman dipanen. Hal ini sejalan menurut (López-Arredondo *et al.*, 2013 dalam Nikmah & Musni, 2019) menyatakan unsur hara nitrogen mengalami kehilangan yang tinggi disebabkan oleh denitrifikasi, pelindian, volatilisasi, serta tercuci oleh aliran permukaan. Kehilangan nitrogen dapat menyebabkan ketidakselarasan antara penyediaan N dengan permintaan N tanaman.

c. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap N Total

Pengaruh rendemen dosis N terhadap N total ditunjukkan pada **Gambar 12**.



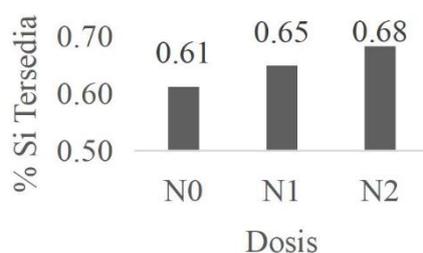
Gambar 12. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap N Total

Perlakuan rendemen dosis N memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai N total tanah. Nilai N total tanah pada perlakuan macam rendemen dosis N memiliki kecenderungan semakin tinggi dengan

meningkatnya rendemen dosis N2 (rendemen dosis N 200kg/ha). Kandungan N total dalam tanah terdiri dari nitrogen baik dalam bentuk nitrogen organik maupun anorganik (Hasibuan, 2015). Bahan organik pada tanah akan mengalami mineralisasi dan akan berperan penting bagi ketersediaan hara pada tanah. (Munawar, 2011) menerangkan bahwa ketersediaan nitrogen dalam tanah akan meningkat karena nitrogen organik akan menjadi NH_4^+ dan NO_3^- . Mineralisasi nitrogen berasal dari protein yang mengalami proses *aminisasi* yang akan mengurai asam amino, selanjutnya proses *amonifikasi* yang akan merubah amonium dibantu oleh mikroba heterotrofik. Amonium juga dapat disebut sebagai bentuk nitrogen anorganik utama dalam tanah (Tisdell, *et al.* 1985 dalam Aji, 2020). Amonium akan diserap oleh tanaman atau dapat dioksidasi melalui proses nitrifikasi menjadi nitrat. Nitrat dapat diserap oleh tanaman dan sisanya mudah tercuci oleh drainase dan menguap ke atmosfer (Killham, 1994 dalam Aji, 2020).

d. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap Si Tersedia

Pengaruh rendemen dosis N terhadap Si tersedia ditunjukkan pada **Gambar 13**.



Gambar 13. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap Si Tersedia

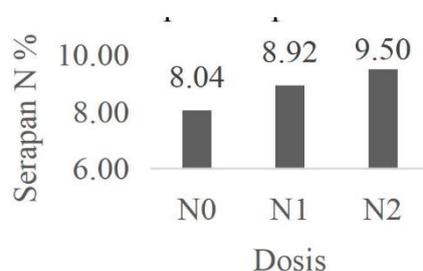
Perlakuan rendemen dosis N memberikan pengaruh tidak nyata terhadap nilai Si tersedia tanah. Hal ini diduga karena dosis 200Kg/ha memiliki kandungan Si yang lebih banyak dibandingkan dosis 0 Kg/ha dan 100Kg/ha. Pupuk Nzeo-SR Plus merupakan pupuk Nzeo-SR yang diberi *coating* silika untuk memberikan manfaat sebagai penghambat unsur hara nitrogen yang tidak mudah hilang atau menguap karena pencucian. *Coating* silika juga dapat berfungsi untuk menambahkan silika yang tersedia pada tanah. Silika yang berada pada tanah mampu meningkatkan laju fotosintesis dan resistensi tanaman terhadap cekaman biotik seperti serangan hama dan penyakit, juga cekaman abiotik seperti kekeringan, alkalinitas, salinitas, dan cuaca ekstrim (Puteri *et al.*, 2014).

6. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap Produksi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa rendemen dosis N tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel N serapan, Si serapan dan bobot 1000 butir.

a. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap N Serapan

Pengaruh rendemen dosis N terhadap N serapan ditunjukkan pada **Gambar 14**.

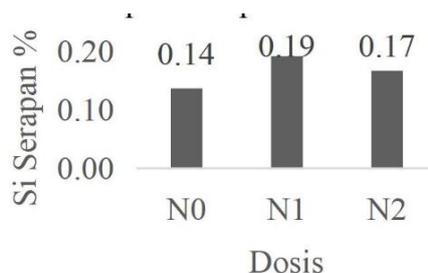


Gambar 14. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap N Serapan

Perlakuan rendemen dosis N memberikan pengaruh tidak nyata terhadap nilai N serapan. Perlakuan dosis yang tidak berpengaruh nyata diduga karena N tersedia pada tanah yang rendah sehingga N yang diserap oleh tanaman tidak mengalami perbedaan yang nyata. Rendemen dosis N2 memiliki nilai tertinggi karena dosis pupuk 200Kg/ha mengandung Si yang banyak dibandingkan rendemen dosis N0 dan N1, menurut (Rahmawati, *et al.* 2018) Si yang terkandung dapat menekan unsur beracun seperti Al dan Fe pada tanah sehingga dapat memperbaiki sistem perakaran dan mampu menyerap unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

b. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap Si Serapan

Pengaruh rendemen dosis N terhadap Si serapan ditunjukkan pada **Gambar 15**.

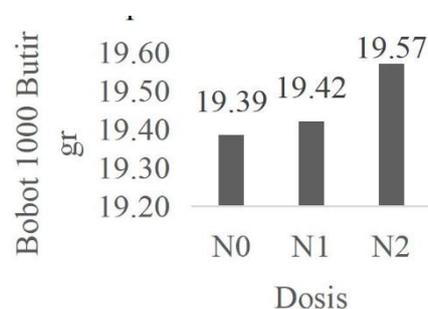


Gambar 15. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap Si Serapan

Perlakuan rendemen dosis N memberikan pengaruh tidak nyata terhadap nilai serapan Si. Namun demikian ada kecenderungan serapan Si oleh tanaman meningkat. Meskipun jumlah sedikit, Si mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres biotik maupun abiotik dengan cara meningkatkan aktivitas enzim serta metabolit antioksidan yang dapat membantu meningkatkan efisiensi dari osmoregulator yang mempengaruhi tingkat kandungan air, mengatur kecukupan hara, menurunkan kehilangan air dari transpirasi, serta dapat membatasi penyerapan ion toksik (Sacala, 2009).

c. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap Bobot 1000 Butir

Pengaruh rendemen dosis N terhadap bobot 1000 butir ditunjukkan pada **Gambar 16**.



Gambar 16. Pengaruh Rendemen Dosis N terhadap Bobot 1000 Butir

Perlakuan rendemen dosis N memberikan pengaruh tidak nyata terhadap nilai bobot 1000 butir. rendemen dosis N2 (dosis 200kg/ha) menjadi nilai tertinggi dibandingkan dengan dosis yang lain diduga pada dosis tersebut masih tersedia unsur hara nitrogen dan Si yang banyak sehingga proses pertumbuhan dapat dibantu dengan unsur hara nitrogen dengan bantuan unsur hara Si yang berperan untuk menekan laju Al dan Fe pada tanah sehingga tanaman padi dapat menyerap unsur nitrogen lebih banyak. Hal ini sesuai literatur, menurut (Takahashi, 1995 dalam Erlangga, 2021) menyatakan bahwa tanaman padi dapat ditingkatkan jumlah gabah per malai dan gabah per rumpun dengan menambahkan silika pada tanaman padi. Meningkatkan produksi biomassa total dan indeks panen dapat meningkatkan potensi hasil.

4. SIMPULAN

1. Rendemen pupuk N dapat meningkatkan serapan N tanaman (9,5%) dan Si serapan (0,23%) tanah entisol.
2. Dosis pupuk N tidak mampu meningkatkan serapan N dan serapan Si tanah entisol.
3. Rendemen macam pupuk N mampu meningkatkan Si tersedia (0,72%), namun tidak mampu meningkatkan klorofil tanaman, KTK tanah, N tersedia, N total, dan bobot 1000 butir tanah entisol.
4. Dosis pupuk N mampu meningkatkan N total (0,63%), namun tidak mampu meningkatkan klorofil tanaman, KTK tanah, N tersedia, Si tersedia, dan bobot 1000 butir tanah entisol.
5. Tidak terjadi interaksi rendemen macam pupuk N dan rendemen dosis N pada semua variabel.

Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terimakasih pada LPDP, Kementerian Keuangan yang telah memberikan pendanaan untuk penelitian ini melalui skema Riset Produktif Inovatif (Rispro).

DAFTAR PUSTAKA

- Adimas, K. & Dewi, S. 2017. Karakterisasi Morfologi dan Pengaruh Perlakuan Pemupukan dan Pemberian Silika (Si) pada Genotipe Hibrida Angrek Cattleya. *Buletin Agrohorti*. 5(2): 167-175
- Aji, A.R.R.S. 2021. 2021. Efek Pemberian Pupuk Organik Limbah Ekstraksi Minyak Atsiri dan Lama Inkubasi Terhadap Beberapa Sifat Kimia Ultisol. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Ai, N.S. & Banyo, Y. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*. 11(2): 166-173.
- Badan Litbang Pertanian. (2010). *Deskripsi Varietas Padi*. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting, 2007-2019. (On- line), <https://www.bps.go.id/statistictable/2014/09/08/950/rata-rata-konsumsi-per-kapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting-2007-2019.html> diakses pada tanggal 07 Maret 2021.
- Daradjat, A.A. 2001. Laporan Perjalanan Dinas ke Luar Negeri on Job Training on the Breeding High Yielding New Plant Type for Enhancing Productivity and Sustainability in Indonesia. *Seminar Ilmiah Rutin Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi*, Subang.
- Endrizal, B. & Julistia. 2004. Efisiensi penggunaan pupuk nitrogen dengan penggunaan pupuk organik pada tanaman padi sawah. *J PPTP*. 7(2): 118-124.
- Erwin, S. 2013. Pengaruh beberapa varietas dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar, Aceh Barat.
- Fitriyah, D., Ubaidillah, M. & Oktaviani, F. 2020. Analisis Kandungan Gizi Beras dari Beberapa Galur Padi Transgenik Pac Nagdong/IR36. *Jurnal Ilmu Kesehatan*. 1(2): 154-160.
- Gaol, S,K,L., Hanum, H. & Sitanggang, G. 2014. Pemberian zeolite dan pupuk kalium untuk meningkatkan ketersediaan hara K dan pertumbuhan kedelai di entisol. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2(3):1151-1159.
- Hasibuan, A.S.Z. 2015. Pemanfaatan Bahan Organik dalam Perbaikan Beberapa Sifat Tanah Pasir Pantai Selatan Kulon Progo. *Planta Tropika Journal of Agro Science*. 3(1): 31-40.
- Haq, M.A., Triniwiningsih, S. & Suherman. 2012. Pembuatan Pupuk biasa Pelepasan Lepas Lambat Melalui Pelapisan Dengan Amilum-Acrylic Menggunakan Teknologi *Fluidized Bed Spray*. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 1(1): 235-236.
- Hidayat, S.I., Parsudi, S. & Putri, G.L.A.M. 2021. Komoditas Padi : Telaah Kehilangan Hasil Saat Panen Di Kabupaten Jombang. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*. 7(1): 577-593.
- Jones, D. L. & K. Kielland. 2002. Soil amino acid turnover dominetes the nitrogen flux in permafrost- dominated taiga forest soils. *Soil Bio. Biochem*. 34: 209-219.
- Kharisun, Rif'an, M., Budiono, M.N. & Kurniawan, R.E. 2017. Development and testing of zeolite-based slow release fertilizer nzeo-sr in water and soil media. *Journal of Soil Science and Agroclimatology*. 14(2): 72-82.
- Husnain. 2011. Sumber hara silika untuk pertanian. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 33 (3): 12-13.
- Laksono, F.D., Kharisun, & Muhammad, R. 2014. Pengaruh Ukuran dan Takaran Pupuk NZeo-SR Terhadap Sifat Kimia Tanah Ultisol. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Jawa Tengah.
- Lambers H, Chapin, F.S. & Pons, T.L. 1998. *Plant Physiological Ecology*. New York: Springer- Verlag.
- Leggo, P. J. & Ledésert, B. 2001. Use of organo-zeolitic fertilizer to sustain plant growth and stabilize metallurgical and mine- waste sites. *Mineralogical Magazine*. 65(5): 563-570.
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor.
- Nariratih, I., Damanik, M.B. & Sitanggang, G. 2013. Ketersediaan nitrogen pada tiga jenis tanah akibat pemberian tiga bahan organik dan serapannya pada tanaman jagung. *Jurnal Online Agroteknologi*. 1(3): 479-488.

- Nikmah, K. & Musni, M. 2019. Peningkatan Kemampuan Serapan Nitrogen (N) Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Melalui Mutasi Gen Secara Kimiawi. *Jurnal Agritrop*. 17(1): 1-20.
- Patti, P.S., Kaya, E & Silahooy, Ch. 2013. Analisis Status Nitrogen Tanah Dalam Kaitannya Dengan Serapan N Oleh Tanaman Padi Sawah Di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Agrologia*. 2(1): 51-58.
- Pradoyo, Lestari, S. & Aryanto, Y. 2005. Zeolit Alam Sebagai Material Coating: Uji Karakteristik Pupuk Coating dan Noncoating. *Jurnal Kimia Sains & Aplikasi*. 8(3): 69-73.
- Purwanto, I., Suhaeti, I. & Sumantri, E. 2014. Menghitung Takaran Pupuk Untuk Percobaan Kesuburan Tanah. *Petunjuk Teknis Pelaksanaan Penelitian Kesuburan Tanah*. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Putri, O.H., Utami, S.R & Kurniawan, S. 2019. Sifat Kimia Tanah Pada Berbagai Penggunaan Lahan di UB Forest. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Alam*. 6(1):1075-1081.
- Putri, P. 2010. *Pengaruh Pupuk Kandang, Zeolit, dan Skim Lateks Press. Bandung. Terhadap Berbagai Sifat Fisik Tanah Latosol Darmaga*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sacala, E. 2009. Role of Silicon in Plant Disease. *J. Elementol*. 14:619-630.
- Sastiono, A. 2004. Pemanfaatan Zeolit di Bidang Pertanian. *Jurnal Zeolit Indonesia*. 3(1): 36-41.
- Susanto, U., Daradjat, A.A. & Suprihatno, B. 2003. Perkembangan pemuliaan padi sawah di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 22(3): 125-131.
- Supramudho, G.N. 2008. Efisiensi Serapan N serta Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) pada Berbagai Imbangan Pupuk Kandang Puyuh dan Pupuk Anorganik di Lahan Sawah Palur Sukoharjo. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Jawa Tengah.
- Supriyadi, Diana E.N. & Djumali. 2017. Pengaruh Pupuk Majemuk Berbentuk Granul dan Briket Terhadap Pertumbuhan, Produktivitas, dan Rendemen Tebu. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*. 9(1):34-41.
- Suwardi, 2007. *Pemanfaatan zeolit untuk Perbaikan Sifat-sifat Tanah dan Peningkatan Produksi Pertanian. Disampaikan pada Semiloka Pembena Menghemat Pupuk Mendukung Peningkatan Produksi Beras*. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Suwardi. 2009. Teknik aplikasi zeolit di bidang pertanian sebagai bahan pembenah tanah. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suyamto, Hidajat, R., Wahyuni, S. & Samaullah, Y. 2007. *Pedoman Bercocok Tanam Padi*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Tampoma, W, P., Nurmala, T., & Rachmadi, M. 2017. Pengaruh Dosis Silika Terhadap Karakter Fisiologi dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Kultiva Lokal Poso (Kultiva 36-Super dan Tagolu). *Jurnal Kultivasi*. 16(2): 320-325.
- Timorria, I.F. 2019. Produksi beras september capai 26,91 juta ton. (On- line),<https://ekonomi.bisnis.com/read/20190812/99/1135604/produksi-beras-hingga-september-diperkirakan-capai-2691-juta-ton#:~:text=Produksi%20beras%20dalam%20negeri%20diperkirakan,juta%20ton%20pada%20periode%20ini>. Diakses pada tanggal 22 Agustus 2020.
- Tisdale, S.L., Nelson, W.L., Beaton, J.D. & Havlin, J.L. 1995. *Soil Fertility and Fertilizer, 5th Edition*. Prentice-Hall of India, New Delhi
- Van Straaten, P. 2002. *Rocks for Crops. Agrominerals of Sub Saharan Africa*.
- Wijanarko, A., Purwanto, B.H., Shiddieq, D & Indradewa, D. 2012. Pengaruh Kualitas Bahan Organik dan Kesuburan Tanah Terhadap Mineralisasi Nitrogen dan Serapan N Oleh Tanaman Ubikayu di Ultisol. *Jurnal Perkebunan & Lahan Tropika*. 2(2): 1-14.
- Yuliani, S., Daniel, & Achmad, M. 2017. Analisis Kandungan Nitrogen Tanah Sawah Menggunakan Spektrofotometer. *Jurnal AgriTechno*. 10(2): 188-202.
- Yulianto, D. (2021). Pengaruh Pupuk NZeo-SR Plus Terhadap Karakter Agronomi Padi (*Oryza sativa* L.) Pada Tanah Entisol. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.

Zulputra & Nelvia. 2018. Ketersediaan P, Serapan Si Oleh Tanaman Padi Gogo (*Oryza sativa*. L) Pada Lahan Ultisol Yang Diaplikasikan Silikat Dan Pupuk Fosfat. *Jurnal Agroteknologi*. 8(2): 9-14.