

APLIKASI FORMULASI BAHAN PEMBENAH TANAH TERHADAP BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH BERPASIR DAN PRODUKSI TANAMAN PADI

*Application of Soil Amendment Formulations on Some Chemical
Properties of Sandy Soils and Rice Crop Production*

Intan Bella Aprilia¹, Purnomo Edi Sasongko¹, Siswanto^{1*}

¹Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Jln. Rungkut Madya No 1 Gunung Anyar, Surabaya 60294

*Email Korespondensi: siswanto.agro@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Tanah berpasir merupakan bagian dari fraksi tanah yang memiliki kandungan unsur hara, bahan organik, dan kapasitas tukar kation yang rendah. Hal ini disebabkan karena adanya proses pencucian sehingga unsur hara mudah cepat hilang. Tujuan penelitian ini yaitu memperbaiki produksi tanaman padi melalui karakteristik sifat kimia dan pada tanah berpasir dengan pemberian asam humat dan silika. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap dengan pembenah tanah yaitu asam humat (A) dosis 60 kg/ha dan silika (S) dengan 5 ton/ha yang terdiri dari 6 kombinasi perbandingan diulang sebanyak 4 kali. Variabel parameter analisa meliputi pH, kapasitas tukar kation, C-organik, N-NH₄⁺, N-NO₃⁻ dan produksi tanaman padi. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila hasil penelitian menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pembenah tanah berupa asam humat dan silika dengan berbagai macam perlakuan pada tanah berpasir hanya mampu memperbaiki kapasitas tukar kation sebesar 3,18% dan C-organik sebesar 0,08% sedangkan pH tanah, N-Tersedia belum memberikan hasil yang signifikan dalam memperbaiki sifat kimia tanah dan produksi tanaman padi. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai dosis yang digunakan dalam pembenah tanah sehingga mampu berpengaruh terhadap parameter pH tanah, nitrogen dan produksi tanaman padi pada tanah berpasir.

Kata kunci: asam humat, silika, tanah berpasir

ABSTRACT

Sandy soil is part of the soil fraction with low nutrient content, organic matter, and cation exchange capacity. This is due to the leaching process so that nutrients are easily lost. The research aimed to improve the chemical characteristics of sandy soil and rice crop production due to the application of humic acid and silica. This research used Completely Randomized Design method using soil amendment materials, namely humic acid (A) at the of 60 kg/ha and silica (S) at the of 5 tons/ha consisting of 6 combinations of comparisons repeated 4 times. Variables of analysis parameters include pH, cation exchange capacity, organic matter, N-NH₄⁺, N-NO₃⁻ and rice crop production. The data obtained were analyzed by analysis of variance (ANOVA). If the results showed a significant effect, it was continued with the Honestly Significant Difference (HSD) test at the 5% level. The results showed that the application of soil amendment in the from humic acid and silica with various treatments on sandy soil was only able to improve CEC by 3,18% and Organic-C by 0,08%. In contrast soil pH and N-available didn't give significant results in improving soil chemical properties and rice crop production. It's recommended to conduct further research on the dose used in soil amendments so that it can effect nitrogen parameters and rice crop production in sandy soil.

Keywords: humic acid, silica, sandy soil

PENDAHULUAN

Tanaman pangan yang dibudiyakan di Kabupaten Kediri adalah padi. Padi merupakan komoditi utama dengan hasil produksi pada tahun 2020 mencapai 6,16 ton/ha dan mengalami peningkatan pada tahun 2021 sebesar 6,18 ton/ha (BPS, 2022). Presentase peningkatan produksi padi 2020 sampai 2021 tidak terlalu tinggi disebabkan Kecamatan Purwoasri memiliki jenis tanah entisol yang sebagian besar tanah berpasir. Tanah berpasir yang berada di Kecamatan Purwoasri berasal dari hasil endapan yang terbawa arus dari luapan Sungai Brantas.

Tanah berpasir merupakan bagian dari fraksi tanah yang memiliki kandungan unsur hara rendah, bahan organik, dan kapasitas tukar kation yang rendah hal ini karena adanya proses pencucian sehingga unsur hara mudah cepat hilang (Priyadi et al., 2019). Adanya proses pencucian membuat tanah berpasir memiliki unsur hara yang rendah sehingga pertumbuhan tanaman kurang optimal. Dengan adanya permasalahan pada tanah berpasir maka dilakukan upaya perbaikan dengan penambahan asam humat dan silika sehingga dapat membantu mensuplai unsur hara di dalam tanah berpasir dalam menyerap unsur hara secara sempurna.

Salah satu komponen senyawa humat yang terdapat pada bahan organik tanah adalah asam humat. Asam humat dapat berpengaruh terhadap kesuburan tanah serta dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman. Pengaplikasian bahan humat ke dalam tanah berfungsi untuk memperbaiki nilai C-organik kapasitas tukar kation dan pH tanah. Kompleks jerapan yang dibentuk oleh asam humat mampu menahan unsur hara yang hilang seperti nitrogen. Berdasarkan penelitian Wijaya (2013) pengaplikasian asam humat dalam dosis 60 kg/ha dapat memberikan pengaruh terhadap tanaman padi ditunjang dengan meningkatnya ketersediaan unsur hara tanah. Pemberian asam humat sebagai pembenah tanah mampu meningkatkan C-organik. Swanda et

al. (2015) menyatakan bahwa semakin banyak dosis yang diaplikasikan maka C-organik semakin meningkat, karena bahan humat yang diaplikasikan mengandung C-organik sebesar 32,73% dari pemecahan lignin karbohidrat. Asam humat memiliki kemampuan ligan untuk meningkatkan nitrogen tanah (Isnawati dan Listyarini, 2018).

Silika adalah salah satu unsur mikro yang sangat penting bagi tanaman dalam jumlah yang cukup tinggi. Silika secara tidak langsung dapat meningkatkan pH tanah dan ketersediaan fosfor dalam tanah. Kasari et al. (2021) menyatakan bahwa perlakuan pupuk silika dengan dosis 5 ton/ha dapat meningkatkan sifat kimia tanah antara lain pH tanah, C-organik, nitrogen dan fosfor tersedia dalam tanah. Selain itu pupuk silika dengan dosis tersebut pada tanaman padi dapat meningkatkan presentase gabah isi, bobot kering serta bobot gabah basah per tanaman. Peningkatan KTK tanah dengan pemberian biosilika dengan asam humat menjadi bukti adanya ikatan rantai senyawa dengan hara tanah sangat berpengaruh (Bocharnikova dan Matichenkov, 2019). Keberadaan silika di dalam tanah sangat berpengaruh sebagai penyedia hara dan meningkatkan penyerapan unsur hara seperti nitrogen (Alsaedi et al., 2019). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisa pengaruh asam humat dan silika terhadap sifat kimia pada tanah berpasir untuk meningkatkan sifat kimia tanah. Peningkatan sifat kimia tanah dimaksudkan untuk memperbaiki produksi tanaman padi dan karakteristik pada tanah tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Juni 2023. Penelitian ini dilakukan di *Greenhouse* dan Laboratorium Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Tanah diambil di Dusun Banjardowo, Mekikis, Purwoasri, Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Pengambilan tanah penelitian

yang diambil berupa tanah biasa. Tanah biasa diambil pada kedalaman 0-20 cm.

Alat yang digunakan saat melakukan kegiatan lapang yaitu cangkul, timbangan digital, nampan penyemaian, pot, cetok, ayakan 2 mm, sprayer, dan gelas ukur plastik. Sedangkan peralatan laboratorium terdiri atas ayakan 0,5 mm, timbangan analitik, botol film, gelas beaker, labu ukur 100 ml, tabung destruksi, erlenmeyer, corong, gelas ukur, tabung reaksi, kuvet, pipet, alat destilasi, pengocok, vortex, pH meter elektrik, spektrofotometer dan kompor. Bahan yang digunakan saat melakukan kegiatan lapang yaitu tanah berpasir, benih padi varietas Ciherang, kantong plastik, karung, asam humat, pupuk silika yang berasal dari ekstraksi sekam padi, pupuk urea, SP 36, KCl dan air. Sedangkan bahan yang digunakan di laboratorium antara lain aquades, kertas filter, pasir kwarsa, larutan NH_4OAc 1N pH 7, alkohol 50%, larutan NaOCl 5%, larutan NaCl 10%, larutan penyangga tartrat, larutan Na-Fenol, asam sulfat (H_2SO_4), larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1N, larutan NaOH , asam borat, paraffin, indikator conway dan devarda alloy dan batu didih.

Penelitian disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan bahan pembenah tanah yaitu asam humat (A) dosis 60 kg/ha dan pupuk silika (S) dengan dosis 5 ton/ha. Masing-masing pot percobaan menggunakan 7,2 kg tanah. Penelitian ini menggunakan 6 kombinasi perbandingan antara lain : S0A0 (silika 0% : asam humat 0%), S0A5 (silika 0% : asam humat 100%), S1A4 (silika 5% : asam humat 95%), S2A3 (silika 10 : asam humat 90%), S3A2 (silika 15% : asam humat 85%), dan S4A1 (silika 20% : asam humat 80%). Masing-masing perlakuan tersebut diulang sebanyak 4 kali sehingga dibutuhkan 24 pot percobaan. Analisa kimia tanah yang dilakukan berupa analisa pH, C-Organik, N- NH_4^+ , N- NO_3^- , dan KTK sebanyak empat kali yaitu 0 HST, 20 HST, 60 HST, dan 120 HST. Karakteristik kimia bahan pembenah tanah yang dianalisis antara lain pH, C-

organik, KTK, N- NH_4^+ , dan N- NO_3^- . Analisis sidik ragam (ANOVA) digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh. Jika hasil penelitian menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis karakteristik tanah awal (Tabel 1) menunjukkan bahwa tanah berpasir memiliki pH 6.32 dengan kriteria agak masam, kandungan C-organik 0.61% dengan kriteria sangat rendah dan KTK 19.86 cmol/kg tergolong sedang. Tanah yang digunakan dalam penelitian memiliki tekstur lempung berpasir dengan fraksi pasir 57%, debu 31% dan liat 12%. Kandungan nitrogen pada tanah sebelum perlakuan sebesar 198.74 ppm ammonium dan 119.93 ppm nitrat.

Tabel 1 Analisis Karakteristik Tanah Berpasir

No	Parameter	Satuan	Hasil	Kriteria (*)
1	pH H_2O	-	6.32	Agak masam
2	C-organik	%	0.61	Sangat rendah
3	KTK	cmol/kg	19.86	Sedang
4	N- NH_4^+	Ppm	198.74	-
5	N- NO_3^-	Ppm	119.93	-
6	Tekstur	-	Pasir 57% Debu 31% Liat 12%	Lempung berpasir

Keterangan : (*) = Kriteria diambil dari Balai Penelitian Tanah tahun 2009

Berdasarkan data serta permasalahan yang dialami oleh tanah berpasir di Purwoasri, Kediri, dapat dilakukan upaya perbaikan dengan memberikan bahan pembenah tanah. Pembenah tanah dapat

didefinisikan sebagai bahan organik yang disintesis atau bahan organik alami yang memiliki kemampuan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah dalam bentuk padat maupun cair. Tanaman akan lebih mudah menyerap unsur hara dan air dari tanah jika diberi pembenah tanah. Adapun analisa karakteristik bahan pembenah tanah yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 2 Analisis Karakteristik Pembenah Tanah

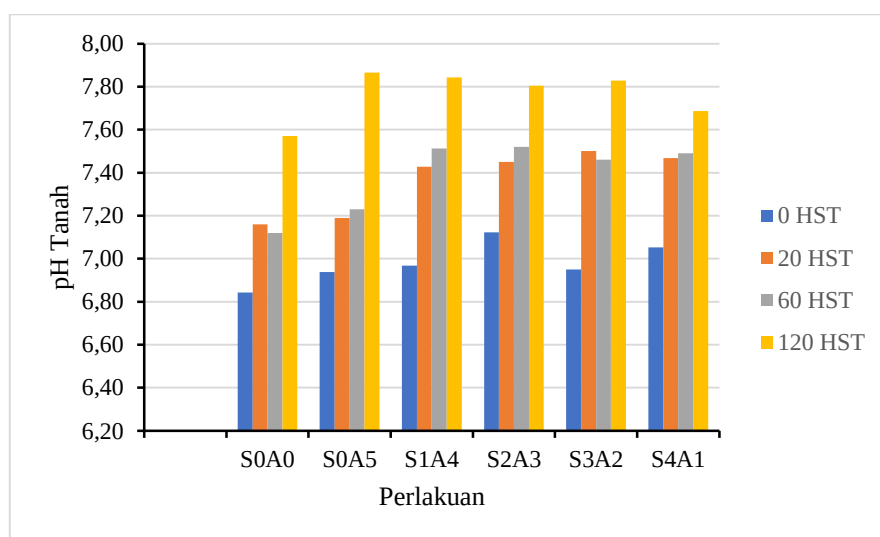
No	Parameter	Satuan	Asam Humat	Silika
1	pH H ₂ O	-	9.45	7.42
2	C-organik	%	0.40	0.28
3	KTK	cmol/kg	264	244
4	N-NH ₄ ⁺	Ppm	298.7	126
5	N-NO ₃ ⁻	Ppm	546	214

Nilai pH tertinggi terdapat pada asam humat (Tabel 2) yaitu sebesar 9.45, sedangkan pH silika sebesar 7.42. Nilai pH pada asam humat termasuk kedalam kriteria untuk pembenah tanah karena memiliki nilai 4-9 sesuai dengan persyaratan Teknis Minimal

Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah, No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019. Kandungan C-organik asam humat sebesar 0.40% dan silika sebesar 0.28% belum sesuai kriteria bahan pembenah tanah. Kandungan KTK sudah sesuai kriteria bahan pembenah tanah karena memiliki nilai >60 cmol/kg sedangkan asam humat sebesar 264 cmol/kg dan silika sebesar 244 cmol/kg. Nilai kandungan nitrogen asam humat sebesar 298.74 ppm ammonium dan 126 ppm nitrat sedangkan silika sebesar 546 ppm ammonium dan 214 ppm nitrat.

pH Tanah

Perlakuan pemberian bahan pembenah tanah (asam humat dan silika) dengan dosis yang berbeda-beda memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pH tanah. Berdasarkan hasil uji ANOVA pada 0 HST, 60 HST, 120 HST tidak berpengaruh nyata dan berpengaruh nyata pada 20 HST. Rerata dari hasil analisis setiap perlakuan ditampilkan pada gambar 1



Gambar 1 pH tanah pada tanaman padi umur 0 sampai 120 HST

Nilai pH tanah merupakan indikator kesuburan tanah karena dapat menunjukkan ketersediaan hara di dalam tanah. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai pH tanah pada tanah penelitian yang telah diberikan perlakuan tergolong netral hingga agak

alkalis. Nilai pH kontrol S0A0 memiliki nilai pH terendah dibandingkan dengan tanah yang diberi perlakuan. Perubahan pH terjadi pada 120 HST dengan pH tertinggi pada perlakuan S0A5 yaitu 7.87 sedangkan

pH terendah pada perlakuan S0A0 yaitu 7.57.

Perubahan pH tanah disebabkan karena adanya penambahan asam humat dan silika. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sudirja et al. (2018) yaitu aplikasi asam humat akan mengikat ion H^+ tanah oleh aktivitas OH^- yang berasal dari gugus karboksil ($-COOH$) dan gugus hidroksil ($-OH$) sehingga menyebabkan pH tanah meningkat. Penelitian yang telah dilakukan Orinda et al. (2013) juga membuktikan bahwa silikon yang diperoleh dari abu sekam padi memiliki kemampuan untuk melepaskan ion OH^- ke dalam larutan, yang menghasilkan peningkatan pH tanah. pH tanah yang sesuai untuk tanaman padi berkisar antara 5.5-7 (Patti et al., 2018). Jika dilihat dari kriteria atau syarat tumbuh tanaman padi dinyatakan bahwa pH tanah

sebagian belum memenuhi syarat karena pH tanah pada tanah penelitian bersifat netral sampai agak alkalis dengan skala 6.84-7.87.

Kapasitas Tukar Kation

Kapasitas tukar kation adalah kemampuan tanah untuk menyerap dan mengubah atau melepaskan kembali ke dalam larutan tanah. Analisis uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan antara asam humat dan silika berpengaruh nyata terhadap kapasitas tukar kation pada saat 0 HST dan 120 HST dan tidak berpengaruh nyata saat 20 HST sampai 60 HST. Rerata dari hasil analisis masing-masing perlakuan paling tinggi saat 20 HST dan yang paling rendah saat 60 HST. KTK pada tanah yang telah diberi perlakuan tergolong sedang sampai tinggi dengan nilai 16.16-32.71 cmol/kg (Tabel 3).

Tabel 3 Pengaruh Perlakuan Terhadap KTK Tanah

Perlakuan	Kapasitas Tukar Kation Tanah (cmol/kg)			
	0 HST	20 HST	60 HST	120 HST
S0A0	21.77 ^a	29.83	18.55	24.01 ^a
S0A5	20.20 ^a	32.71	19.67	20.19 ^a
S1A4	19.81 ^a	28.79	17.06	25.70 ^b
S2A3	19.45 ^a	28.34	17.67	24.09 ^a
S3A2	25.62 ^b	27.89	16.16	20.68 ^a
S4A1	21.51 ^a	30.52	18.45	24.37 ^a
BNJ 5%	3.69*	tn	tn	8.38*

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Nilai KTK terendah diperoleh dari perlakuan S3A2 saat 20 HST dengan nilai 27.89 cmol/kg sedangkan KTK tertinggi terdapat pada perlakuan S0A5 dengan nilai 32.71 cmol/kg. Nilai KTK tanah yang tinggi disebabkan oleh adanya ikatan rantai senyawa organik dengan hara tanah akibat pemberian silika dan asam humat. Selain itu menurut Wijaya (2013) penambahan bahan pembenh tanah berupa asam humat yang memiliki muatan negatif yang dihasilkan dari disosiasi ion H dari berbagai fungsi, yang menyebabkan fraksi humat memiliki KTK yang sangat tinggi. Kemampuan tanah untuk mengikat,

menjerap, dan mempertukarkan kation dapat ditingkatkan oleh fraksi humat.

C-Organik

Kesuburan tanah ditunjukkan dengan kadar C-organik. Perlakuan pemberian bahan pembenh tanah pada tanah berpasir dengan dosis yang berbeda-beda memiliki pengaruh yang signifikan. Berdasarkan hasil uji ANOVA pada 0 HST tidak berpengaruh nyata sedangkan saat 20 HST sampai 120 HST menunjukkan pengaruh sangat nyata. Hasil tersebut dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5% yang didapatkan hasil pada Tabel 4.

Hasil analisis pada 20 HST, 60 HST dan 120 HST perlakuan S0A5 mempunyai kandungan C-organik tertinggi sebesar 0.68%, 0.8% dan 0.75%. Pada 20 HST, 60 HST C-organik terendah ada diperlakukan S3A2 sebesar 0.39% dan 0.61% sedangkan

saat 120 HST C-organik terendah ada diperlakukan S1A4 sebesar 0.52%. Hasil kandungan C-organik tertinggi terjadi saat 0 HST pada perlakuan S2A3 sebesar 0.91% sedangkan yang terendah pada perlakuan S0A5 sebesar 0.81%.

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Terhadap C-organik Tanah

Perlakuan	C-organik Tanah (%)			
	0 HST	20 HST	60 HST	120 HST
S0A0	0.80	0.63 ^c	0.72 ^{ab}	0.68 ^a
S0A5	0.81	0.68 ^c	0.8 ^c	0.75 ^a
S1A4	0.9	0.49 ^{ab}	0.67 ^{ab}	0.52 ^a
S2A3	0.91	0.44 ^a	0.75 ^{ab}	0.54 ^a
S3A2	0.85	0.39 ^a	0.61 ^a	0.73 ^a
S4A1	0.88	0.6 ^{bc}	0.69 ^{ab}	0.70 ^a
BNJ 5%	tn	0.12*	0.16**	0.26*

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Berdasarkan hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa C-organik menunjukkan kriteria sangat rendah yaitu <1% (Balittanah, 2009). Menurut Darlita et al. (2017) kandungan C-organik tanah berpasir rendah. Kandungan C-organik pada 20 HST mengalami penurunan, namun saat 60 HST dan 120 HST C-organik mengalami peningkatan. Menurunnya nilai C-organik dipengaruhi oleh tingginya fraksi pasir pada tanah tersebut sebesar 57% (Tabel 1). Hal ini sesuai dengan penelitian Suryani, (2014) yang menyatakan bahwa kandungan pasir yang tinggi dapat menyebabkan kapasitas tanah untuk mengikat air menjadi rendah,

sehingga bahan organik di dalamnya mudah terdekomposisi dan terurai.

Nitrogen

Komponen penting untuk perkembangan tanaman padi adalah nitrogen sedangkan kekurangan N dapat membatasi produksi padi. Peran penting nitrogen yaitu mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan kualitas dan hasil gabah dengan meningkatkan jumlah anakan, pembentukan gabah, pengisian gabah, dan sintesis protein. Nitrogen tersedia adalah nitrogen yang berada di tanah dalam bentuk siap untuk diserap tanaman yaitu ammonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-).

Tabel 5 Pengaruh Perlakuan Terhadap NH_4^+

Perlakuan	N- NH_4^+ Tanah (ppm)			
	0 HST	20 HST	60 HST	120 HST
S0A0	201.75	186.24 ^a	161.93	135.01 ^{bc}
S0A5	164.46	264.57 ^{ab}	190.85	166.06 ^c
S1A4	185.99	255.68 ^{ab}	169.36	165.04 ^c
S2A3	242.74	170.94 ^a	159.02	115.44 ^{ab}
S3A2	218.52	167.22 ^a	131.91	112.15 ^{ab}
S4A1	200.51	223.66 ^{ab}	153.62	107.87 ^a
BNJ 5%	tn	91.79*	tn	41.27*

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Perlakuan pemberian bahan pembenah tanah (asam humat dan silika) dengan dosis yang berbeda-beda memiliki pengaruh yang signifikan terhadap NH_4^+ (ammonium). Berdasarkan hasil uji ANOVA pada 0 HST dan 60 HST tidak berpengaruh nyata sedangkan 20 HST dan 120 HST berpengaruh nyata. Hal tersebut dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% yang di dapat pada tabel 5. Kadar ammonium pada 0 HST tidak berpengaruh nyata karena sumber nitrogen yang berasal dari pembenah tanah belum terdekomposisi dengan baik.

Pemberian perlakuan pada 20 HST berpengaruh nyata pada kadar ammonium. Nilai ammonium tertinggi pada perlakuan S0A5 mengalami peningkatan dari 0 HST senilai 164.46 ppm menjadi 264.57 ppm pada 20 HST. Kenaikan ammonium disebabkan karena adanya penambahan asam humat dan silika. Hal

tersebut sesuai dengan pendapat Hermanto et al. (2013) yaitu asam humat berfungsi sebagai ligan untuk meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam tanah. Penelitian yang telah dilakukan Alsaeedi et al. (2019) juga membuktikan bahwa keberadaan silika di dalam tanah sangat berpengaruh terhadap kondisi tanah sebagai penyedia hara dan meningkatkan serapan unsur hara seperti nitrogen.

Kadar ammonium menurun pada 60 HST sampai 120 HST. Hal tersebut terjadi karena penyerapan ammonium oleh tanaman dan terjadi akibat perubahan ammonium menjadi nitrat. Menurut Amir et al. (2012) nitrogen mineral liat jenis *illit* dapat mengikat dalam bentuk NH_4^+ sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Amonium sangat dibutuhkan oleh tanaman tetapi mudah cepat hilang dan menjadi tidak tersedia bagi tanaman.

Tabel 6 Pengaruh Perlakuan Terhadap NO_3^-

Perlakuan	N- NO_3^- Tanah (ppm)			
	0 HST	20 HST	60 HST	120 HST
S0A0	119.93	148.25	152.35	115.96a
S0A5	171.70	165.36	154.59	138.64a
S1A4	167.57	178.24	131.32	121.13a
S2A3	179.75	154.65	142.89	104.88a
S3A2	186.19	168.36	117.32	103.75a
S4A1	111.77	134.19	123.15	135.83a
BNJ 5%	tn	tn	tn	38.18*

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Hasil analisis pada 0 HST memiliki kandungan nitrat tertinggi sebesar 186.19 ppm sedangkan yang terendah pada perlakuan S4A1 sebesar 117.77 ppm. Kadar nitrat pada 0 HST yang diberi perlakuan tidak berpengaruh nyata pada nitrat. Hal tersebut dikarenakan kondisi tanah yang digunakan untuk media tanam tergenang. Hal ini sesuai dengan pendapat Hartono et al. (2021) bentuk nitrat mudah tercuci oleh air hujan dan kondisi air tergenang. Perlakuan S1A4 memiliki kandungan nitrat tertinggi sebesar 178.24 ppm sedangkan perlakuan S4A1 merupakan kandungan nitrat terendah sebesar 134.19 ppm pada 20 HST. Perlakuan S0A0, S1A4, dan S4A1 mengalami

peningkatan pada 20 HST karena adanya perubahan nitrogen dari bentuk ammonium menjadi nitrat. Sedangkan perlakuan S0A5, S2A3 dan S3A2 mengalami penurunan hal ini disebabkan adanya ammonium yang tinggi dalam tanah.

Hasil nitrat tertinggi saat 60 HST pada perlakuan S0A5 sebesar 190.85 ppm sedangkan yang terendah pada perlakuan S3A2 sebesar 153.62 ppm. Kadar nitrat (NO_3^-) mengalami penurunan saat 60 HST, turunnya kadar nitrat karena tanaman padi pada umur tersebut telah memasuki masa pembentukan organ reproduktif (bunga malai) dan pembentukan bulir. Menurut Patti

et al. (2018) menjelaskan bahwa salah satu peranan nitrogen yaitu pembentukan gabah (malai). Perlakuan S0A5 memiliki kandungan nitrat tertinggi sebesar 138.64 ppm sedangkan perlakuan S3A2 merupakan kandungan nitrat terendah sebesar 135.83 ppm. Kadar nitrat turun secara drastis dari 60 HST ke 120 HST terjadi karena berbagai faktor diantaranya adanya proses *leaching* atau nitrat pada tanah tercuci dan penyerapan oleh akar tanaman.

Produksi Tanaman Padi

Hasil produksi dari perlakuan pengaplikasian asam humat dan silika pada tanah berpasir dengan dosis yang berbeda-beda memberikan pengaruh tidak nyata pada tanaman padi varietas Ciherang. Perhitungan produksi tanaman padi dilakukan pada waktu panen yaitu 120 HST. Tabel 7 menunjukkan hasil produksi tanaman padi.

Produksi tanaman padi merupakan hasil akhir dari kegiatan budidaya tanaman dengan menghasilkan bulir padi. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki pengaruh yang tidak nyata terhadap produksi tanaman padi. Pada perlakuan S4A1 diperoleh nilai hasil produksi tanaman padi tertinggi yaitu 35,34 g sedangkan pada perlakuan S0A0 diperoleh nilai hasil produksi tanaman padi terendah yaitu 28,79 g.

Tabel 7 Pengaruh Perlakuan terhadap Hasil Produksi Tanaman Pad

Perlakuan	Hasil Produksi Tanaman Padi (g/pot)
S0A0	28.79
S0A5	34.81
S1A4	32.00
S2A3	31.84
S3A2	33.76
S4A1	35.34
BNJ 5%	tn

Keterangan: tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5% ditunjukkan oleh angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama

Pengaplikasian asam humat dan silika berperan dalam meningkatkan unsur hara didalam tanah yang dapat diserap oleh tanaman sehingga produksi tanaman meningkat. Kebutuhan unsur hara silika pada tanaman padi lebih tinggi daripada kebutuhan unsur hara nitrogen. Penyebab tingginya unsur hara Si dikarenakan tanaman padi saat panen mengangkut 2 kali lipat dari unsur nitrogen yaitu berkisar 230-470 kg/ha (Husnain et al. 2016). Amrullah et al. (2014) juga menyatakan bahwa pemberian silika mampu memperbaiki hasil produksi tanaman padi melalui peningkatan jumlah total bulir per malai, presentase bulir berisi dan bobot 1000 benih.

Menurut dengan penelitian yang dilakukan Wijaya (2013) menyatakan bahwa hasil tanaman padi dipengaruhi oleh pemberian kombinasi asam humat antara lain jumlah malai, gabah isi, gabah hampa dan hasil gabah. Hal ini terjadi karena kemampuan asam humat dapat menurunkan kadar kelarutan Fe^{2+} sehingga kemampuan tanaman untuk menyerap hara makro meningkat. Hara makro sangat berpengaruh dalam pembentukan gabah dan peningkatan produksi tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan yaitu pemberian bahan pembenh tanah berupa asam humat dan silika dengan berbagai macam perlakuan pada tanah berpasir hanya mampu memperbaiki KTK sebesar 3,18 % dan C-Organik sebesar 0,08% sedangkan pH tanah dan N-Tersedia belum memberikan hasil yang signifikan dalam memperbaiki sifat kimia tanah. Kombinasi perlakuan S0A5 memberikan rata-rata hasil optimum dalam memperbaiki pH sebesar 7,31, KTK 23,19 Cmol/kg, C-Organik 0,76% dan N-Tersedia (NH_4^+ sebesar 196,48 ppm dan NO_3^- sebesar 151,34 ppm) pada tanah berpasir, perlakuan S4A1 memberikan hasil rata-rata terbaik parameter produksi tanaman padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsaeedi, A., El-Ramady, H., Alshaal, T., El-Garawany, M., Elhawat, N., & Al-Otaibi, A. 2019. Silica Nanoparticles Boost Growth And Productivity Of Cucumber Under Water Deficit And Salinity Stresses By Balancing Nutrients Uptake. *Plant Physiology and Biochemistry*. 139: 1–10.
- Amir, L., Puspita Sari, A., Fatmah Hiola, S., & Jumadi, O. 2012. Ketersediaan Nitrogen Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) yang Diperlakukan dengan Pemberian Pupuk Kompos Azolla. *Jurnal Sainsmat*. 1 (2):167-180
- Amrullah, P., Sopandie, D., & Junaedi, A. 2014. Peningkatan Produktivitas Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) melalui Pemberian Nano Silika. *Jurnal Pangan*. 23 (1): 17-32.
- Balittanah. 2009. Petunjuk Teknis Edisi 2 Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Bogor. Balai Penelitian Tanah.
- Bocharnikova, E., & Matichenkov, V. 2020. Silicon Fertilizers for Sustainable African Agriculture In Dry and Semi-Dry Regions. *Symphos-5th Internasional Symposium on Innovation and Techonology in the Phosphate Industry*. p36-42.
- BPS. 2022. Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2022. Jakarta. Badan Pusat Statistik.
- Hartono, A., Nugoho, B., Nadalia, D., & Ramadhani, A. 2021. Dinamika Pelepasan Nitrogen Empat Jenis Pupuk Urea Pada Kondisi Tanah Tergenang. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 23 (2): 66–71.
- Hermanto, D., Dharmayani, N. K. T., Kurnianingsih, R., & Kamali, S. R. 2013. Pengaruh Asam Humat Sebagai Pelengkap Pupuk Terhadap Ketersediaan dan Pengambilan Nutrien pada Tanaman Jagung di Lahan Kering Kec.Bayan-NTB. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 16 (2): 28-41.
- Husnain, A., Kasno, S., & Rochayati. 2016. Pengelolaan Hara dan Teknologi Pemupukan Mendukung Swasembada Pangan di Indonesia. *Sumberdaya Lahan*. 10 (1): 25–36.
- Isnawati, N., & Listyarini, E. 2018. Hubungan Antara Kemantapan Agegat dengan Konduktifitas Hidraulik Jenuh Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Tawangsari Kecamatan Pujon, Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 5 (1): 785–792.
- Kasari, O. W., Khalil, M., & Jufri, Y. (2021). Pemanfaatan Kompos Jerami Padi dan Biochar Sekam Padi Untuk Memperbaiki Sifat Kimia Tanah dan Meningkatkan Produksi Padi Lokal di Kecamatan Teupah Barat Kabupaten Simeulue. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 6 (3): 268–280.
- Orinda Y., Hanum H. , dan Supriadi. 2013. Pemberian Bahan Silika Pada Tanah Sawah Berkadar P Total Tinggi Untuk Memperbaiki Ketersediaan P dan Si Tanah, Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza Sativa* L.). *Jurnal Online Agoekotonologi*. 1 (4): 1444-1452.
- Patti, P. S., Kaya, E., & Silahooy, C. 2018. Analisis Status Nitrogen Tanah Dalam Kaitannya Dengan Serapan N Oleh Tanaman Padi Sawah di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Agologia*. 2 (1): 51–58.
- Priyadi, P., Jamaludin, J., & Mangiring, W. 2019. Aplikasi Kompos dan Arang Aktif Sebagai Bahan Amelioran di Tanah Berpasir Terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 18 (2): 81-87.
- Darlita, R. R., Joy, B., & Sudirja, R. 2017. Analisis Beberapa Sifat Kimia Tanah Terhadap Peningkatan Produksi Kelapa Sawit pada Tanah Pasir di Perkebunan Kelapa Sawit Selangkun. *Jurnal Agikultura*. 28 (1): 15–20.
- Sudirja, R., Machfud, Y., Trinurani, E., Joy, B., Rosniawaty, S., & Ros, D. R. 2018. Pengaruh Organo-mineral Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Hasil Jagung pada Ultisol Jatininggor. *Jurnal Soilrens*. 16(1): 59-64.
- Suryani, I. 2014. Kapasitas Tukar Kation (KTK) Berbagai Kedalaman Tanah Pada Areal Konversi Lahan Hutan. *Jurnal Agisistem*. 10 (2): 99-106.

Swanda, J., Hanum, H., & Marpaung, P. 2015. Perubahan Sifat Kimia Inceptisol Melalui Aplikasi Bahan Humat Ekstrak Gambut Dengan Inkubasi Dua Minggu. *Jurnal Online Agoekoteknologi*. 3 (1): 79–86.

Wijaya, H. 2013. Peningkatan Produksi Tanaman Pangan Dengan Bahan Aktif Asam Humat Dengan Zeolit Sebagai Pembawa. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 18 (2): 79–84.