

APLIKASI ZEOLIT SEBAGAI KARIER ASAM HUMAT UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI TANAMAN PANGAN

Suwardi, Evi Mutiara Dewi, dan Bagus Ahmad Hermawan

Departmen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian,
Institut Pertanian Bogor Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor
Email: suwardi_bogor@yahoo.com

ABSTRAK

Tanah di Indonesia sebagian besar diklasifikasikan sebagai Ultisol yang memiliki sifat-sifat fisik-kimia seperti pH rendah, bahan organik rendah, dan unsur-unsur hara sangat rendah. Akibatnya produksi berbagai produk pertanian pada tanah tersebut sangat rendah. Akhir-akhir ini penggunaan pupuk kimia tanpa penambahan bahan organik menyebabkan penurunan kandungan bahan organik tanah, tanah menjadi keras karena rusaknya struktur tanah dan tidak berkembangnya mikroorganisme tanah. Pada kondisi seperti itu, tanah tidak mempunyai respon positif terhadap pemupukan dan hal ini menyebabkan produksi pertanian tidak dapat ditingkatkan. Oleh karena itu, berbagai usaha harus dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah tersebut agar dapat meningkatkan produksi pertanian. Akhir-akhir ini banyak dibicarakan bahan organik yang dapat meningkatkan produksi pertanian. Bahan tersebut adalah asam humat yang diekstrak dari bahan organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian 10 liter/ha asam humat ke dalam tanah dengan karier zeolit meningkatkan produksi padi 15% dan jagung 10%. Peningkatan produksi disebabkan asam humat dapat memperbaiki perkembangan akar tanaman sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara dalam jumlah yang lebih banyak.

Kata Kunci : Humik acid, peningkatan produksi tanaman pangan, zeolit

ABSTRACT

Application of Zeolite as Carrier for Humic Acid for Increasing Food Crops Production. Soils in Indonesia are mostly classified as Ultisol having physico-chemical properties such as low pH, low organic matter and very low in nutrients. As a result, the agricultural production on land is very low. Today the use of chemical fertilizers without addition of organic matter to cause a decline in soil organic matter content, soil physical properties become increasingly hard due to structural damage and no development of most soil microorganisms. In such conditions, the soil becomes no more responsive to fertilization so that agricultural production including food crops is leveling of. Therefore, efforts to overcome the barriers of soil properties to increase production of food crops must be done. Recently busy talking people active ingredients that can increase agricultural production spectacular. The material is humic acid extracted from organic materials. The result of this study showed that application of 10 liter/ha humic acid to the soils through zeolite as carrier increased the production of paddy by 15% and corn by 10%. The increase of crop production is due to the development of root then stimulating the absorption of nutrients.

Keywords: humic acid, production of food crops, zeolite

PENDAHULUAN

Permasalahan pengembangan produksi tanaman pangan diantaranya buruknya sifat-sifat kimia-fisik tanah yang mendominasi tanah-tanah di Indonesia yaitu Order Ultisol. Tanah ini umumnya menempati tanah-tanah marjinal di Indonesia yang memiliki pH masam, kadar C-organik dan kapasitas tukar kation (KTK) rendah, dan unsur-unsur hara sangat rendah (Sastiono, 1994). Diantara sifat tanah yang paling bermasalah adalah kadar bahan organik tanah terus mengalami penurunan karena petani cenderung menggunakan pupuk kimia secara terus-menerus tanpa penambahan bahan organik ke dalam tanah. Akibatnya selain turunnya

kadar bahan organik, tanah menjadi semakin masam dan keras akibat kerusakan struktur dan tidak berkembangnya sebagian besar mikroorganisme tanah. Pada kondisi seperti itu, tanah menjadi tidak responsif lagi terhadap pemupukan sehingga produksi pertanian sulit ditingkatkan (*leveling of*). Saat ini sebagian besar tanah-tanah di pantai utara Pulau Jawa (Pantura) berada pada kondisi kadar bahan organik rendah. Para petani biasanya menambahkan lebih banyak pupuk khususnya nitrogen untuk meningkatkan produksi pertanian mereka. Namun demikian penambahan pupuk nitrogen yang berlebihan akan menyebabkan pencemaran air. Oleh karena itu diperlukan usaha untuk dan meningkatkan kadar bahan organik tanah.

Untuk mengatasi permasalahan rendahnya kadar bahan organik tanah perlu dicari terobosan dengan menggunakan bahan yang mudah diaplikasikan. Asam humat yang merupakan bahan aktif dari hasil ekstraksi bahan organik merupakan bahan yang dapat berfungsi sebagai bahan organik. Dari berbagai penelitian awal menunjukkan asam humat dapat meningkatkan produksi tanaman pangan dan perkebunan. Namun demikian sampai sekarang belum diketahui dosis optimal untuk tanaman pangan dan bagaimana cara yang tepat untuk memberikan ke dalam tanah. Karena asam humat merupakan bahan aktif yang diperlukan dalam jumlah yang kecil diperlukan cara praktis dalam aplikasinya. Untuk mempermudah petani dalam aplikasi di lapang, maka diperlukan bahan pembawa (karier). Zeolit yang berstruktur rongga sangat dimungkinkan digunakan sebagai karier asam humat sekaligus sebagai bahan amelioran (Suwardi, 1991). Dalam penelitian ini akan dibuat formulasi asam humat-zeolit sebagai bahan amelioran untuk meningkatkan produksi pertanian khususnya tanaman pangan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari dosis asam humat yang tepat dalam formulasi asam humat-zeolit sehingga dapat memberikan peningkatan produksi tanaman padi dan jagung yang tinggi serta menjelaskan mekanisme kerja asam humat di dalam tanah sehingga dapat memperbaiki pertumbuhan dan produksi tanaman padi dan jagung.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Percobaan dilakukan di lahan petani di Desa Sindangbarang, Bogor. Untuk tanaman padi dibuat petakan sawah dengan ukuran 3 m x 4 m untuk setiap perlakuan dengan ulangan sebanyak 2 kali. Untuk tanaman jagung petakan kebun berukuran 3 m x 3 m dengan ulangan sebanyak 2 kali. Perlakuan yang diberikan adalah (1) jumlah asam humat setara 0, 5, 10, dan 15 liter/ha. (2) Perbandingan zeolit/asam humat: 0, 10, 20 kg zeolit/liter asam humat. Perlakuan asam humat dan zeolit disajikan pada **Tabel 1**. Asam humat yang digunakan diekstrak dari bahan organik yang kandungan asam humatnya tinggi. Sementara itu zeolit yang digunakan dari Tasikmalaya dengan ukuran < 2 mm. Pemberian asam humat dilakukan 2 minggu setelah tanam.

Penanaman Padi. Padi ditanam dengan bibit yang berumur 3 minggu sebanyak per lubang dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. pot. Pada 6 hari setelah tanah (HST) bibit dijarangkan menjadi 2 tanaman per pot. Masing-masing perlakuan diberikan pupuk dasar Urea 150 kg/ha, SP-36 150 kg/ha (54 kg P₂O₅) dan KCl 200 kg/ha (112 kg K₂O/ha). Penggenangan air pada tanaman padi dipertahankan setinggi 3-5 cm sampai tanaman terlihat bunting, dan air dipertahankan setinggi 10 cm pada fase bunting. Bila mulai tampak keluar bunga, air dikeringkan 4-7 hari. Setelah bunga muncul, serentak diberikan air kembali setinggi 5-10 cm dan dipertahankan sampai awal pemasakan biji, selanjutnya dipertahankan kering sampai saat padi panen.

Pemeliharaan berupa penyiangan gulma dan pemberantasan hama dan penyakit tanaman dilakukan bila diperlukan. Sedangkan pengamatan dan pengambilan data dilakukan satu minggu sekali yaitu ; tinggi tanaman dan jumlah anakan selama pertumbuhan vegetatif. Pada saat tanaman siap dipanen maka dilakukan pengamatan panjang malai, bobot padi per malai, bobot 1000 butir, bobot padi per pot dan biomasa jerami padi

Penanaman Jagung. Untuk tanaman jagung, tanah diolah dengan menggunakan cangkul secara menyeluruh. Selanjutnya tanah dipetak-petak dengan ukuran 3 m x 3 m sebanyak 24 petakan. Jarak antar petak percobaan berupa parit dibuat dengan lebar 0,5 m dan kedalaman 0,3 m. Dibuat alur penanaman benih dalam petakan sebagai berikut (jarak tanam 80 cm x 40 cm). Dibuat lubang dengan tugal di titik penanaman, benih jagung satu biji dimasukkan ke dalam lubang dan ditambah furadan satu cubitan untuk satu lubang tanam kemudian ditutup dengan tanah. Dibuat dua alur pupuk di sisi kanan dan kiri barisan tanam (dengan jarak 10-15 cm dari barisan tanam). Satu alur ditaburkan campuran pupuk SP-18 (360 gram/petak), pupuk KCl (67,5 gram/petak), Alur lainnya ditaburi dengan pupuk Urea (75 gram/petak). Setelah terdistribusi merata ditutup alur tersebut dengan tanah. Pada umur 1 MST, lakukan penyulaman bila ada benih yang tidak tumbuh. Pada umur 4 MST, dilakukan pemupukan asam humat dan zeolit dengan cara ditugal di dekat tanaman tersebut ditanam. Pada umur 4 MST diberikan pupuk Urea (150 gram/petak).

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada umur 5 MST dan 6 MST. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada 10 tanaman contoh

setiap petak yang pemilihannya dilakukan secara acak. Penyiangan dilakukan setiap minggu dan ditambahkan furadan bila nampak ada serangan ulat atau belalang. Panen dilakukan setelah tongkol terisi penuh dan mengeras mengering. Parameter panen yang diukur adalah bobot tongkol setiap petakan (perlakuan) dan jumlah tongkol/petak. Produksi jagung kering pipil ditimbang setiap petak dan dikonversi ke dalam produksi ton/ha.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Asam Humat dengan Karier Zeolit terhadap Pertumbuhan Tanaman

Data hasil pengukuran tinggi tanaman padi pada 4, 5, dan 6 MST disajikan pada **Tabel 2**. Semua perlakuan menghasilkan tinggi tanaman dengan klasifikasi sedang menurut klasifikasi tinggi tanaman padi. Ini menunjukkan semua tanaman tumbuh secara normal. Pertumbuhan padi varietas Ciherang pada tahap awal menunjukkan pertumbuhan hasil yang baik dan tinggi tanaman normal. Perlakuan asam humat dan zeolit nampaknya tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman padi. Namun demikian asam humat dapat memperbaiki tinggi tanaman jagung. **Tabel 3**. Menunjukkan bahwa asam humat dan zeolit pada dosis A10Z20 menunjukkan tinggi tanaman yang paling baik. Ini menunjukkan asam humat dan zeolit memberikan pengaruh pertumbuhan lebih baik pada lahan kering.

Tabel 1. Perlakuan Asam Humat dan Zeolit

No.	Perlakuan	Asam Humat(l/Ha)	Perbandingan Asam Humat:Zeolit)
1	A0Z0	0	0:0
2	A5Z0	5	5:0
3	A10Z0	10	10:0
4	A15Z0	15	15:0
5	A0Z10	0	0:10
6	A5Z10	5	5:50
7	A10Z10	10	10:00
8	A15Z10	15	15:150
9	A0Z20	0	0:20
10	A5Z20	5	5:100
11	A10Z20	10	10:200
12	A15Z20	15	15:300

Pengaruh Asam Humat dengan Karier Zeolit terhadap Produksi Tanaman

Tabel 2. Pengaruh asam humat dengan karier zeolit terhadap tinggi tanaman padi (cm).

Perlakuan	Minggu ke-5	Minggu ke-6
A0Z0	127,1	176.7
A5Z0	133.7	180.2
A10Z0	143.8	187.6
A15Z0	155.9	195.3
A0Z10	161.0	203.9
A5Z10	157.2	204.2
A10Z10	152.2	194.0
A15Z10	145.1	188.0
A0Z20	150.7	193.1
A5Z20	166.6	209.6
A10Z20	162.1	208.7
A15Z20	159.9	199.2

Tabel 3. Pengaruh asam humat dengan kaier zeolit terhadap tinggi tanaman jagung

Perlakuan	Minggu ke-4	Minggu ke-5	Minggu ke-6
A0Z0	61,9	66,9	80,2
A5Z0	55,9	64,8	80,7
A10Z0	56,9	64,1	79,6
A15Z0	58,3	68,0	80,7
A0Z10	58,4	67,8	80,5
A5Z10	57,6	67,8	82,2
A10Z10	57,2	65,9	83,5
A15Z10	60,2	69,6	81,0
A0Z20	58,7	67,3	80,9
A5Z20	57,7	66,2	79,5
A10Z20	56,7	65,7	79,4
A15Z20	58,8	66,1	79,9

Meskipun pertumbuhan tanaman tidak menunjukkan pengaruh yang jelas, termasuk jumlah malai per rumpun, tetapi parameter produksi memperlihatkan pengaruh yang lebih jelas seperti biomassa jerami dan bobot gabah basah sebesar 15% pada perlakuan asam humat 10 liter/ha.

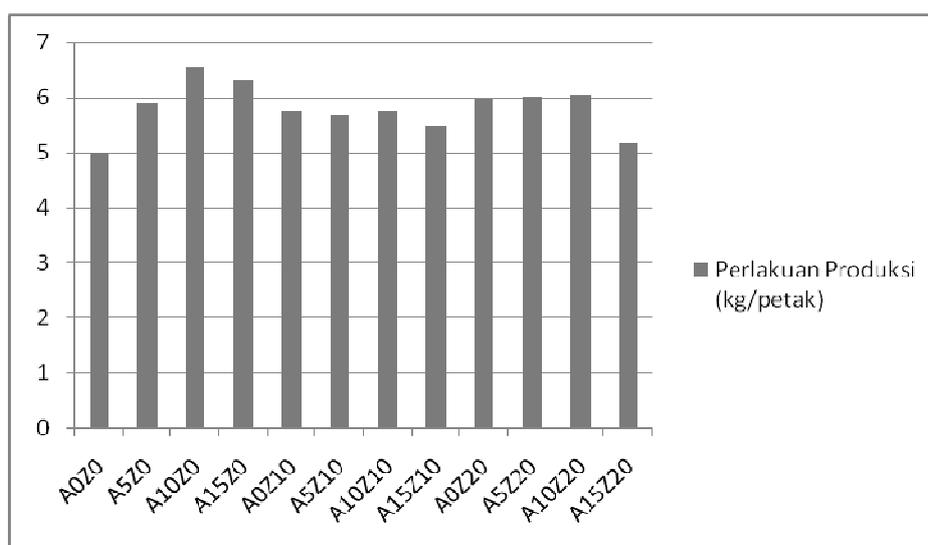
Untuk tanaman jagung bobot akar, biomassa batang, dan bobot tongkol juga meningkat. Peningkatan produksi jagung sebesar 10% pada perlakuan asam humat 10 liter/ha. Ini menunjukkan bahwa asam humat mempunyai pengaruh positif terhadap produksi tanaman pangan baik padi maupun jagung (**Tabel 4 dan 5**).

Tabel 4. Pengaruh asam humat dan zeolit terhadap produksi padi

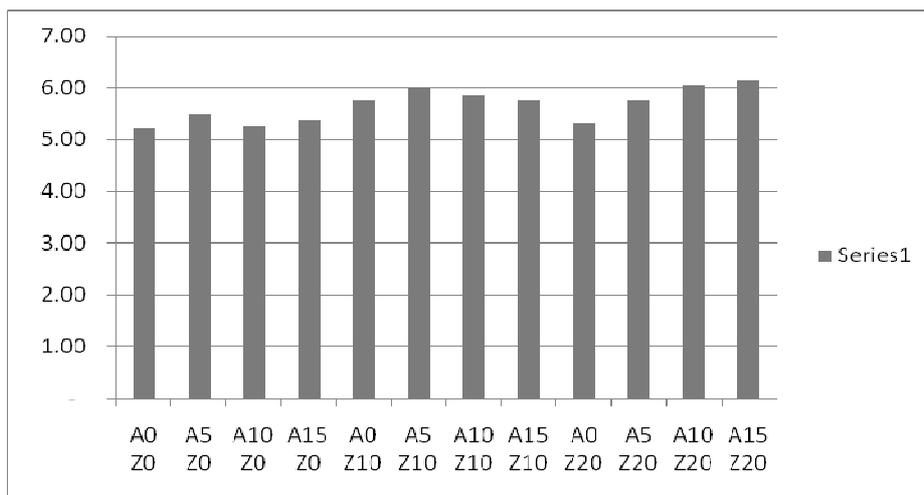
Perlakuan	Jumlah (malai/rumpun)	Biomassa jerami (g/rumpun)	Bobot gabah basah (kg)/petak	% Bobot gabah/kontrol
A0Z0	20	249.5	5.00	100
A5Z0	18	281.5	5.90	110
A10Z0	20	238.3	6.55	131
A15Z0	17	232.5	6.33	127
A0Z10	15	231.3	5.75	115
A5Z10	19	264.0	5.70	114
A10Z10	20	361.0	5.75	115
A15Z10	21	310.0	6.48	130
A0Z20	21	273.3	5.95	119
A5Z20	21	213.0	6.03	121
A10Z20	21	175.5	6.05	121
A15Z20	20	233.0	5.18	104

Tabel 5. Pengaruh asam humat dengan karier zeolit terhadap produksi jagung

Perlakuan	Bobot Akar tanaman contoh (kg/10 batang)	Biomassa batang tanaman contoh (kg/10 batang)	Bobot tongkol (kg/petak)	% Bobot tongkol per petak/kontrol
A0Z0	3.30	3.30	5.23	100
A5Z0	3.43	3.30	5.48	105
A10Z0	3.83	2.93	5.25	100
A15Z0	3.30	3.30	5.38	103
A0Z10	4.35	3.23	5.75	110
A5Z10	3.23	3.15	6.00	115
A10Z10	2.38	2.80	5.85	112
A15Z10	3.88	2.85	5.75	110
A0Z20	3.28	2.90	5.30	101
A5Z20	2.80	3.10	5.75	110
A10Z20	2.50	3.40	6.03	115
A15Z20	2.58	2.95	6.15	118



Gambar 3. Pengaruh asam humat dengan karier zeolit terhadap bobot gabah



Gambar 4. Pengaruh asam humat dengan karier zeolit terhadap bobot tongkol jagung

Pengaruh aplikasi asam humat dan zeolit terhadap sifat kimia tanah

Hasil dari analisis sifat-sifat kimia tanah yang diberi perlakuan asam humat dan zeolit disajikan pada Tabel 6. Nilai pH menunjukkan nilai yang tidak berbeda jauh. Pada perlakuan A0Z0 atau tanpa aplikasi asam humat dan zeolit menunjukkan nilai pH sebesar 5.23 dan nilai pH yang tertinggi terdapat pada perlakuan A15Z20 yaitu sebesar 5.63. Peningkatan nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan dengan dosis asam humat yang paling tinggi, yaitu dosis sebanyak 15 liter asam humat/ha. Hal tersebut menunjukkan penambahan zeolit tidak terlalu berpengaruh terhadap peningkatan nilai pH tanah, sehingga peningkatan pH hanya terjadi pada perlakuan dengan dosis humat.

Sedangkan untuk kandungan C-organik tanah setelah diberi perlakuan asam humat dan zeolit menunjukkan hasil yang cukup tinggi terutama pada dosis A10Z10 dan A15Z20 yaitu sebesar 4.02% dan 3.02%. Tingginya kandungan C-organik pada contoh tanah yang diberi perlakuan sangat mungkin dipengaruhi oleh tingginya kandungan bahan organik yang terdapat pada senyawa asam humat yang digunakan. Selain itu, tingginya bahan organik pada tanah setelah diberi perlakuan diharapkan dapat mengoptimalkan pertumbuhan bagi tanaman karena bahan organik tanah mempunyai peranan penting yaitu sebagai sumber hara bagi tanaman dan sebagai sumber energi bagi aktifitas jasad mikro tanah.

Untuk kadar nitrogen total tanah didapatkan hasil terendah pada perlakuan A0Z0 yaitu sebesar 0.13% dan yang tertinggi pada perlakuan A15Z20 yaitu sebesar 0.26%. Secara keseluruhan kadar nitrogen total tanah pada penelitian ini tergolong rendah; kadar nitrogen total < 0.2% tergolong rendah, 0.2% – 0.5% tergolong sedang, dan > 0.5% tergolong tinggi. Pada penelitian ini hanya terdapat satu perlakuan yang menunjukkan kadar nitrogen total yang masuk pada kriteria sedang yaitu sebesar 0.26% pada perlakuan A15Z20.

Nilai P-tersedia secara keseluruhan menunjukkan hasil yang tergolong sangat tinggi menurut kriteria penelitian data analisis tanah. Dibandingkan dengan nilai kontrol atau perlakuan A0Z0, secara keseluruhan perlakuan penambahan asam humat dan zeolit tidak berpengaruh terhadap peningkatan KTK tanah. Begitupun dengan nilai Ca-dd dan Mg-dd, K-dd dan Na-dd.

Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa asam humat tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap sifat-sifat tanah tetapi mempengaruhi peningkatan produksi tanaman pangan. Mekanisme peningkatan produksi yang bisa dipantau dari penelitian ini adalah adanya kecenderungan perbaikan perkembangan akar tanaman. Akar padi cenderung berkembang lebih baik akibat dari pemberian asam humat. Dengan perkembangan akar maka tanaman dapat menyerap lebih banyak unsur hara yang ada di dalam tanah.

KESIMPULAN

Asam humat yang diberikan ke dalam tanah dengan dosis 10 liter/ha melalui karier zeolit dapat meningkatkan produksi tanaman pangan padi sebesar 15% dan jagung sebesar 10%. Mekanisme peningkatan produksi akibat pemberian asam humat pada karier zeolit melalui perbaikan pertumbuhan akar pada tanaman padi dan jagung. Akar yang lebih banyak menyebabkan tanaman dapat menyerap lebih banyak unsur hara dari dalam tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dirjen Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional atas bantuan dana

dalam penelitian ini melalui skema Hibah Bersaing.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sastiono, S. 1994. The Role of Zeolit as Fertilizer Carrier to Increase the Availability of Phosphor, Kalium, and Copper on Podzolic Soils. DP3M-DIKTI.
2. Suwardi. 1991. The Mineralogical and Chemical Properties of Natural Zeolite and their Application effect for Soil Amendment. A Thesis for the Degree of Master. Laboratory of Soil Science. Department of Agricultural Chemistry, Tokyo University of Agriculture.