

**UJI EFEKTIVITAS ABU TULANG SAPI SEBAGAI SUMBER FOSFOR
UNTUK TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata*)
DI TANAH REGOSOL**

*The Effectiveness of Bone Ash Test as a Source of Phosphorus For Sweet Corn
(*Zea mays saccharata*) On Regosol Soil*

**Novia Utami, Mulyono dan Haryono
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

ABSTRACT

*The research whose title is "The Effectiveness of Bone Ash Test as a Source of Phosphorus For Sweet Corn (*Zea mays saccharata*) On Regosol Soil" has been conducted in the University of Muhammadiyah Yogyakarta on May to August 2016. This research aims to determine the effectiveness of the use of Phosphorus element of cow bone ash in replacing the element phosphorus from SP-36 and to define the proper dose regarding the growth and result of sweet corn.*

This research was conducted by using experimental methods, by the pattern of single factor, which was arranged in a completely randomized design. The treatment of dose is bovine bone ash which consists of 7 levels, namely: 35,34 grams of cow bone ash / plant, 17,7 grams of cow bone ash / plant, 8,85 grams of cow bone ash / plant, 5,9 grams of cow bone ash / plants 4,42 grams of cow bone ash / plant, 3,54 grams of cow bone ash / plant, and the supervision to provide an element of P from the SP-36 at a dose of 1.8 grams /plant. Each treatment was repeated 3 times and each replicate contained 3 sample, thus obtained 63 experimental units. The parameters observed were plant height, number of leaves, heavy cob with husks, cobs weight without husks, cob diameter, cob length, fresh weight of shoot, fresh weight of root, dry weight of shoot , dry weight of root and the result of plant / hectar.

The results showed that the use of bovine bone ash as a source of phosphorus delivered an effective results in replacing SP-36 on sweet corn crop cultivation. The most appropriate dose for the growth and result of sweet corn is 486.75 kg / hectar (4.42 g / plant).

Keywords: *Cow Bone Ash, Phosphorus, plant of Sweet Corn, Regosol Soil*

PENDAHULUAN

Pemotongan sapi akan menghasilkan produk utama berupa daging, sedangkan tulangnya merupakan bagian yang belum dimanfaatkan secara optimal dan ekonomis. Menurut Widayati dan Suawa (2007) dalam Muhammad Irfan (2014) jumlah tulang yang dihasilkan dari penyembelihan seekor sapi bisa mencapai 16,6% dari total berat badan hidup.

Menurut Carter and Spengler (1978) dalam Dairy (2004) umumnya pada tulang sapi yang masih basah, berdasarkan beratnya terdapat 20% air, 45% abu, dan 35% bahan organik. Abu tulang sapi mengandung Kalsium 37% dan Fosfor 18.5% pada berat tulang sapi. Berdasarkan komposisi tersebut, maka tulang sapi

dapat dimanfaatkan sebagai sumber Fosfor untuk tanaman dalam bentuk abu tulang sapi.

Tanaman yang membutuhkan unsur Fosfor banyak salah satunya adalah jagung manis. Menurut Hong (1989) dalam Nurul (2008), jagung manis tidak akan memberikan hasil yang maksimal jika unsur hara yang diberikan tidak cukup tersedia. Pemberian pupuk P merupakan kunci utama dalam meningkatkan produksi jagung karena fosfor berfungsi dalam pembentukan bunga, buah, dan biji, sehingga tanaman sangat membutuhkan P.

Budidaya tanaman jagung manis dapat dibudidayakan pada berbagai jenis tanah, salah satunya tanah regosol. Tanah regosol memiliki kandungan bahan organik hanya 3,72%, sehingga diperlukan penambahan unsur hara, salah satunya unsur hara Fosfor (Organik.com, 2014). Salah satu bahan yang mengandung unsur makro adalah tulang sapi. Tulang sapi dapat digunakan untuk mendapatkan unsur P, sehingga diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk organik dalam budidaya tanaman dan juga dapat mengurangi limbah rumah tangga.

Efektivitas penggunaan Unsur Fosfor tulang sapi dalam bentuk **abu** tulang pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis belum diketahui, sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui efektivitas penggunaan unsur Fosfor dari tulang sapi dalam bentuk abu tulang pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan unsur Fosfor dari abu tulang sapi dalam menggantikan unsur Fosfor dari SP-36 dan menetapkan takaran abu tulang sapi yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode percobaan, dengan rancangan perlakuan faktor tunggal, yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diujikan adalah takaran abu tulang sapi terdiri dari 7 aras yaitu: A : 3.894 kg/ha Abu tulang sapi (35,34 gram/tanaman), B : 1.947 kg/ha Abu tulang sapi (17,7 gram/tanaman), C : 973,5 kg/ha Abu tulang sapi (8,85 gram/tanaman), D : 649 kg/ha Abu tulang sapi (5,9 gram/tanaman), E : 486 kg/ha Abu tulang sapi (4,42 gram/tanaman), F : 389,20 kg/ha Abu tulang sapi (3,54 gram/tanaman). Ditambah satu perlakuan kontrol (K) dengan memberikan unsur P dari SP36 dengan dosis 200 kg/ha atau 1,8 gram/tanaman. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali dan masing-masing ulangan terdapat 3 sampel, sehingga diperoleh 63 tanaman.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman(cm), jumlah daun (helai), berat tongkol dengan klobot (gram), berat tongkol tanpa klobot (gram), diameter tongkol, panjang tongkol, berat segar tajuk (gram), berat segar akar (gram), berat kering tajuk (gram), berat kering akar (gram), nisbah tajuk/akar dan hasil tanaman (ton/ha). Data yang diperoleh dari hasil pengamatan selanjutnya dianalisis dengan sidik ragam pada tingkat kesalahan 5%, untuk mengetahui pengaruh atas perlakuan dalam pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Apabila ada beda nyata antar perlakuan yang diujicobakan dilakukan uji lanjut dengan uji DMRT pada taraf 5%, bertujuan untuk melihat perlakuan yang paling baik dalam pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis

Tinggi tanaman. Berdasarkan hasil sidik ragam 5% menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter tinggi tanaman. Hasil rerata tinggi tanaman disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman jagung manis

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
A: 35,34 gram/tanaman	198.7
B: 17,7 gram/tanaman	208.6
C: 8,85 gram/tanaman	193.4
D: 5,9 gram/tanaman	209.2
E: 4,42 gram/tanaman	229.9
F: 3,45 gram/tanaman	201.2
K: SP36 1,8 gram/tanaman	207.5

Pemberian unsur P dari abu tulang sapi memiliki respon yang sama dengan kontrol (SP36 1,8 gram/tanaman) pada tinggi tanaman. Hal tersebut sejalan dengan penelitian A. D. Nusantara, dkk. 2011 yang menyatakan bahwa abu tulang sapi memiliki potensi sebagai sumber hara yang sama baiknya dibandingkan pupuk buatan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman *P. Phaseoloides*. Peningkatan takaran abu tulang sapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman, salah satunya parameter tinggi tanaman jagung manis. Menurut Muhammad Irfan (2014), pupuk organik abu tulang merupakan sumber fosfor yang baik untuk tanaman. Abu tulang selain sebagai sumber kalsium dan fosfor untuk pertumbuhan tanaman, unsur fosfor juga ternyata dapat menimbulkan masalah jika diberikan dengan takaran yang tinggi, karena dapat menghambat terjadinya proses pembentukan dan perkembangan *Fungi Mikoriza Arbuskula* (FMA). FMA berperan untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan mutu tanaman (Muhammad Irfan, 2014). Dapat dikatakan bahwa meningkatkan takaran abu tulang sapi justru menghambat pertumbuhan, hasil tanaman.

Jumlah daun. Berdasarkan hasil sidik ragam 5% menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter jumlah daun. Hasil rerata jumlah daun pada tanaman jagung manis disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata jumlah daun tanaman jagung manis

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)
A: 35,34 gram/tanaman	10.2
B: 17,7 gram/tanaman	10.3
C: 8,85 gram/tanaman	9.4
D: 5,9 gram/tanaman	9.8
E: 4,42 gram/tanaman	10
F: 3,45 gram/tanaman	9.6
K: SP36 1,8 gram/tanaman	9.7

Menurut De Wilegen dan Van Noordwijk dalam Sugeng (2005), pertumbuhan tanaman berhubungan dengan suplai hara dan air pada tanaman. Hubungan tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman meningkat hingga batas tertentu, sesuai dengan penambahan suplai hara dan air. Suplai hara dan air yang cukup akan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman salah satunya pada jumlah daun tanaman. Unsur hara diserap tanaman untuk pertumbuhan dan proses metabolisme tanaman, sedangkan air merupakan salah satu faktor digunakan sebagai proses fotosintesis yang selanjutnya berkaitan dengan pertumbuhan tanaman salah satunya jumlah daun.

Hasil dan Komponen Tanaman Jagung Manis

Berat Tongkol dengan Klobot. Berdasarkan hasil sidik ragam 5% menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter berat tongkol dengan klobot. Hasil rerata berat tongkol dengan klobot disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata berat tongkol dengan klobot jagung manis

Perlakuan	Berat Tongkol dengan Klobot (gram)
A: 35,34 gram/tanaman	207.68
B: 17,7 gram/tanaman	247.15
C: 8,85 gram/tanaman	213.49
D: 5,9 gram/tanaman	245.8
E: 4,42 gram/tanaman	257.61
F: 3,45 gram/tanaman	256.71
K: SP36 1,8 gram/tanaman	237.42

Unsur fosfor ini mempunyai peranan yang lebih besar pada pertumbuhan generatif tanaman, terutama pada pembungaan, pembentukan tongkol dan biji (Sarief, 1986). Apabila tongkol tanaman terbentuk dengan sempurna maka akan memberikan berat tongkol yang tinggi. Sutoro *et al.* (1988) menyatakan bahwa unsur hara mempengaruhi berat tongkol terutama biji karena unsur hara yang diserap oleh tanaman akan dipergunakan untuk pembentukan protein, karbohidrat, dan lemak yang nantinya akan disimpan dalam biji sehingga akan meningkatkan berat tongkol.

Tanaman sebagian besar menyerap hara fosfat dalam bentuk ion orthofosfat primer yaitu $H_2PO_4^-$ dan orthofosfat sekunder (HPO_4^{2-}). Kemasaman tanah (pH) sangat mempengaruhi keberadaan dari masing-masing bentuk ion tersebut. Bentuk ion fosfat pada tanah-tanah masam akan bereaksi dengan Fe, Al, dan Mn membentuk senyawa tidak larut dan tidak tersedia bagi tanaman. Sebaliknya pada tanah-tanah alkalin (pH tinggi), Ca dan Mg bereaksi dengan P, sehingga P juga kurang tersedia (Tisdale *et al.*, 1985). Hasil analisis pH tanah yang dilakukan menunjukkan bahwa pemberian abu tulang sapi dengan takaran yang tinggi memberikan pengaruh pada pH tanah regosol sebagai media tanam. Pengaruh yang diberikan adalah pH tanah menjadi tinggi yaitu 7,71.

Berat tongkol tanpa klobot. Berdasarkan hasil sidik ragam 5% menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter berat tongkol tanpa klobot. Hasil rerata berat tongkol tanpa klobot disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata berat tongkol tanpa klobot jagung manis

Perlakuan	Berat Tongkol Tanpa Klobot (gram)
A: 35,34 gram/tanaman	147.98
B: 17,7 gram/tanaman	172.31
C: 8,85 gram/tanaman	161.82
D: 5,9 gram/tanaman	191.56
E: 4,42 gram/tanaman	175.56
F: 3,45 gram/tanaman	195.94
K: SP36 1,8 gram/tanaman	169.63

Besarnya kemampuan tanah tanaman memanfaatkan P dipengaruhi oleh pH tanah, tipe liat, temperatur, bahan organik, dan waktu aplikasi. pH tanah sangat berpengaruh terhadap ketersediaan P tanah. Pada tanah masam, P bersenyawa dalam bentuk-bentuk Al-P dan Fe-P, sedangkan pada tanah bereaksi basa umumnya P bersenyawa sebagai Ca-P. Adanya pengikatan-pengikatan P tersebut menyebabkan pupuk P yang diberikan menjadi tidak efisien, sehingga perlu diberikan dalam takaran tinggi. Akan tetapi pada penelitian yang telah dilakukan peningkatan takaran P abu tulang sapi tidak memberikan pengaruh pada pertumbuhan tanaman maupun pada berat tongkol tanpa klobot.

Peningkatan takaran abu tulang sapi tidak memberikan pengaruh atau perbedaan antar perlakuan dipengaruhi oleh pH tanah akibat pemberian takaran abu tulang sapi yang ditingkatkan. Pengaruh yang diberikan adalah pH tanah menjadi tinggi yaitu 7,71, selanjutnya Ca dan Mg akan bereaksi dengan P, sehingga P kurang tersedia.

Panjang tongkol. Berdasarkan hasil sidik ragam 5% menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter panjang tongkol.

Tabel 5. Rerata panjang tongkol jagung manis

Perlakuan	Panjang Tongkol (cm)
A: 35,34 gram/tanaman	16.99
B: 17,7 gram/tanaman	18.07
C: 8,85 gram/tanaman	17.47
D: 5,9 gram/tanaman	17.02
E: 4,42 gram/tanaman	17.9
F: 3,45 gram/tanaman	18.23
K: SP36 1,8 gram/tanaman	17.36

Memasuki fase generatif sebagian besar P dimobilisasi ke biji atau buah dan bagian-bagian generatif lainnya dari tanaman. Kadar P pada bagian generatif tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan bagian lainnya, karena semakin tua tanaman, maka semakin tinggi penyerapan unsur P oleh tanaman (Sugeng, 2005). Total serapan hara pada fase generatif mencapai 90%, sehingga unsur P sangat dibutuhkan dalam pembentukan atau penigisian biji dalam tongkol jagung manis yang selanjutnya berhubungan dengan panjang tongkol. Selain terpenuhinya kebutuhan unsur hara terutama P pada fase generatif, adanyacahaya dan air juga sangat dibutuhkan. Terpenuhinya kebutuhan cahaya dan air menjadikan hasil fotosintesis akan terbentuk dengan baik. Fotosintat yang dihasilkan akan

ditransfer dan disimpan dalam biji pada saat pengisian biji. Hal ini disebabkan oleh unsur yang diserap oleh tanaman akan dipergunakan untuk pembentukan protein, dan lemak yang nantinya akan disimpan dalam biji

Diameter tongkol. Berdasarkan hasil sidik ragam 5% menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter diameter tongkol. Hasil rerata diameter tongkol disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata diameter tongkol jagung manis

Perlakuan	Diameter Tongkol (cm)
A: 35,34 gram/tanaman	4.45
B: 17,7 gram/tanaman	4.48
C: 8,85 gram/tanaman	4.56
D: 5,9 gram/tanaman	4.76
E: 4,42 gram/tanaman	4.41
F: 3,45 gram/tanaman	3.74
K: SP36 1,8 gram/tanaman	4.49

Unsur fosfor sangat membantu tanaman agar tumbuh dengan batang dan perakaran yang kuat. Setelah tanaman tersebut dewasa, unsur ini selanjutnya berperan membantu menghasilkan bunga dan buah yang sehat dan normal. Hal ini juga berkaitan dengan jumlah daun yang mendukung metabolisme sel untuk memperoleh energi dari sinar matahari untuk proses pembelahan sel. Pembelahan sel ini memungkinkan peningkatan air dan fotosintat yang dihasilkan dari hasil fotosintesis juga lebih banyak sehingga diameter tongkol akan lebih besar. Tongkol pada tanaman jagung yang terbentuk sangat dipengaruhi oleh besarnya pembelahan sel yang terjadi pada organ tongkol itu sendiri. Selain itu, menurut Sutoro dkk (1988), bahwa panjang tongkol yang berisi pada jagung manis lebih dipengaruhi oleh faktor genetik, sedangkan kemampuan tanaman untuk memunculkan karakter genetiknya dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi persentase tongkol berisi adalah ketersediaan unsur P.

Berat segar tajuk. Berdasarkan hasil sidik ragam, pemberian abu tulang sapi pada tanaman jagung manis tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar tajuk. Hasil analisis sidik ragam disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata Berat segar tajuk

Perlakuan	Berat segar tajuk (gram)
A: 35,34 gram/tanaman	234.18
B: 17,7 gram/tanaman	266.40
C: 8,85 gram/tanaman	274.78
D: 5,9 gram/tanaman	303.74
E: 4,42 gram/tanaman	322.82
F: 3,45 gram/tanaman	206.23
K: SP36 1,8 gram/tanaman	283.55

Tingginya berat segar tanaman dipengaruhi oleh kandungan air dalam tanaman tersebut. Hasil asimilasi yang diproduksi oleh jaringan di translokasikan ke bagian tubuh tanaman untuk pertumbuhan, perkembangan, cadangan makanan

dan pengelolaan sel sehingga memberikan hasil berat segar tanaman. Menurut Benyamin Lakitan (2001) berat segar tanaman terdiri dari 80-90% adalah air dan sisanya adalah berat kering. Kemampuan tanaman dalam menyerap air terletak pada akar, kondisi akar yang baik akan mendukung penyerapan air yang optimal.

Pelepasan P dari abu tulang berlangsung secara bertahap disesuaikan dengan umur dan kebutuhan tanaman. Abu tulang pada umumnya memiliki kelarutan yang tergolong sedang, kelarutannya ditentukan oleh kadar air medium tumbuh (Warren *et al.*, 2009). Sedangkan, pupuk buatan (SP36) memiliki kelarutan yang tinggi sehingga mampu menyediakan lebih banyak unsur P pada tahap awal pertumbuhan namun secara berangsur akan berkurang karena bereaksi dengan partikel penyusun medium tumbuh atau diserap oleh tanaman (Havlin *et al.*, 2005).

Berat kering tajuk Berdasarkan hasil sidik ragam 5% menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter berat kering tajuk.

Tabel 8. Rerata berat kering tajuk

Perlakuan	Berat kering tajuk (gram)
A: 35,34 gram/tanaman	56.94
B: 17,7 gram/tanaman	66.71
C: 8,85 gram/tanaman	73.43
D: 5,9 gram/tanaman	72.08
E: 4,42 gram/tanaman	78.58
F: 3,45 gram/tanaman	59.58
K: SP36 1,8 gram/tanaman	70.04

Semakin besar berat kering tanaman maka diketahui hasil fotosintesisnya semakin tinggi, berat kering tanaman merupakan akibat dari penimbunan hasil bersih asimilasi CO₂ selama masa pertumbuhan (Gardner *et al.*, 1991). Air yang berada dalam zona perakaran berfungsi sebagai pelarut unsur hara diserap oleh tanaman melalui akar, yang kemudian ditranslokasikan dari akar ke daun sebagai bahan fotosintesis. Menurut Gayuh dan Oetami (2009), pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi dan perkembangan luas daun yang lebih baik akan menyebabkan berat kering tanaman lebih besar, sehingga hal ini akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman. Didukung oleh pernyataan Prawiranata, dkk (1995) yang menyatakan bahwa berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi tanaman, dan berat kering tanaman merupakan indikator yang menentukan baik atau tidaknya pertumbuhan tanaman yang selanjutnya berkaitan dengan ketersediaan dan serapan hara. Terbentuknya biomassa keseluruhan sangat tergantung dengan banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman salah satunya unsur P.

Berat segar akar. Berdasarkan hasil sidik ragam 5% menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter berat segar akar. Hasil rerata berat segar akar disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Rerata berat segar akar

Perlakuan	Berat segar akar (gram)
A: 35,34 gram/tanaman	70.37
B: 17,7 gram/tanaman	71.73
C: 8,85 gram/tanaman	71.27
D: 5,9 gram/tanaman	98.43
E: 4,42 gram/tanaman	86.16
F: 3,45 gram/tanaman	75.32
K: SP36 1,8 gram/tanaman	105.10

Pengamatan berat segar dapat digunakan untuk mengetahui seberapa besar nutrisi dan air yang dapat diserap tanaman (Benyamin Lakitan, 2008). Tidak adanya pengaruh pemberian abu tulang sapi terhadap berat segar akar tanaman jagung manis, hal ini berkaitan dengan kemampuan akar dalam menyerap air dan hara. Menurut Gardner dkk (1991) Penyerapan air dan mineral terutama terjadi melalui ujung akar dan bulu akar. Berat segar akar tanaman jagung manis menunjukkan pengaruh yang selaras dengan hasil berat segar tongkol berkelobot dan berat segar tongkol tanpa kelobot, semakin tinggi berat segar akar menyebabkan penyerapan unsur hara menjadi lebih maksimal sehingga tongkol yang dihasilkan besar dan beratnya juga tinggi. Ketersediaan air dalam tanah akan mampu memaksimalkan pertumbuhan tanaman dan meningkatkan berat tanaman terutama akar. Jumlah air yang diserap oleh akar kemudian ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman.

Berat kering akar. Berdasarkan hasil sidik ragam 5% menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter berat segar akar. Hasil rerata berat segar akar disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Rerata berat kering akar

Perlakuan	Berat kering akar (gram)
A: 35,34 gram/tanaman	22.50
B: 17,7 gram/tanaman	16.97
C: 8,85 gram/tanaman	16.88
D: 5,9 gram/tanaman	22.32
E: 4,42 gram/tanaman	26.68
F: 3,45 gram/tanaman	16.52
K: SP36 1,8 gram/tanaman	40.29

Ketersediaan air dalam tanah akan mampu memaksimalkan pertumbuhan tanaman dan meningkatkan berat tanaman terutama akar. Berat kering akar berkaitan dengan kemampuan akar dalam menyerap air dan hara. Jumlah air yang diserap oleh akar kemudian ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman, sehingga tanaman berkembang dengan baik karena kecukupan air. Menurut Prawiratna, dkk (1995) yang menyatakan bahwa berat kering mencerminkan status nutrisi tanaman, dan berat kering tanaman merupakan indikator yang menentukan baik atau tidaknya pertumbuhan tanaman yang selanjutnya berkaitan dengan ketersediaan dan serapan hara. Terbentuknya biomassa keseluruhan sangat tergantung dengan banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman.

Nisbah Tajuk/Akar. Perhitungan berat nisbah tajuk dan akar dilakukan untuk melihat perbandingan pertumbuhan tajuk dan akar tanaman. Hasil perhitungan berat nisbah tajuk dan akar dengan Rumus perhitungan : $\frac{\text{Berat kering tajuk}}{\text{Berat kering akar}}$ disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Nisbah tajuk dan akar

Perlakuan	Nisbah tajuk/akar
Abu tulang sapi 35,34 gram/tanaman	2,530
Abu tulang sapi 17,7 gram/tanaman	3,929
Abu tulang sapi 8,85 gram/tanaman	4,348
Abu tulang sapi 5,9 gram/tanaman	3,234
Abu tulang sapi 4,42 gram/tanaman	2,945
Abu tulang sapi 3,45 gram/tanaman	3,606
SP-36 1,8 gram/tanaman	2,021

Berdasarkan tabel 11 diketahui bahwa hasil nisbah >1, angka tersebut menyatakan bahwa pertumbuhan tajuk lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan akar. Hasil nisbah tajuk yang lebih tinggi dibandingkan dengan akar berkaitan dengan penyerapan unsur hara oleh akar yang sebagian besar dimanfaatkan untuk pertumbuhan tajuk tanaman. Pembentukan akar pada tanaman tidak lebih besar dari tajuk, dengan perbandingan akar yang cenderung lebih kecil daripada tajuk dapat memberikan pengaruh yang baik pada bagian tajuk tanaman, sehingga dengan takaran yang telah diberikan pada masing-masing perlakuan memberikan hasil berat kering tanaman yang baik. Selain itu pertumbuhan tajuk dipengaruhi oleh sinar matahari yang selanjutnya berkaitan dengan proses fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses pembentukan makanan yang terjadi pada tumbuhan hijau dengan bantuan sinar matahari dan enzim-enzim. Tumbuhan menyerap cahaya karena mempunyai pigmen yang disebut dengan klorofil, yang selanjutnya digunakan dalam fotosintesis., proses fotosintesis menghasilkan asimilat (cadangan makanan) berupa tongkol pada tanaman jagung.

Hasil tanaman jagung manis. Berdasarkan hasil sidik ragam 5% menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap hasil tanaman jagung manis. Rerata hasil tanaman jagung manis disajikan pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Tanaman jagung manis

Perlakuan	Hasil tanaman (ton/Ha)
A: 35,34 gram/tanaman	22,877
B: 17,7 gram/tanaman	26,073
C: 8,85 gram/tanaman	23,483
D: 5,9 gram/tanaman	27,040
E: 4,42 gram/tanaman	28,337
F: 3,45 gram/tanaman	23,840
K: SP36 1,8 gram/tanaman	26,110

Unsur fosfor mempunyai peranan yang lebih besar pada pertumbuhan generatif tanaman, terutama pada pembungaan, pembentukan tongkol dan biji (Sarief, 1986). Apabila tongkol tanaman terbentuk dengan sempurna maka akan

memberikan hasil tanaman jagung manis yang tinggi. Sutoro, dkk (1988) menyatakan bahwa unsur hara mempengaruhi berat tongkol terutama biji karena unsur hara yang diserap oleh tanaman akan dipergunakan untuk pembentukan protein, karbohidrat, dan lemak yang nantinya akan disimpan dalam biji sehingga akan meningkatkan berat tongkol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anonim (2003) bahwa keuntungan optimum untuk produksi tergantung dari suplai hara yang cukup selama pertumbuhan tanaman.

Besarnya kemampuan tanah tanaman memanfaatkan P dipengaruhi oleh pH tanah, tipe liat, temperatur, bahan organik, dan waktu aplikasi. pH tanah sangat berpengaruh terhadap ketersediaan P tanah. Pada tanah masam, P bersenyawa dalam bentuk-bentuk Al-P dan Fe-P, sedangkan pada tanah bereaksi basa umumnya P bersenyawa sebagai Ca-P. Adanya pengikatan-pengikatan P tersebut menyebabkan pupuk P yang diberikan menjadi tidak efisien, sehingga perlu diberikan dalam takaran tinggi. Akan tetapi pada penelitian yang telah dilakukan peningkatan takaran P abu tulang sapi tidak memberikan pengaruh pada hasil tanaman per Ha. Apabila P kurang tersedia, maka akan mempengaruhi pembentukan tongkol yang selanjutnya berpengaruh juga pada hasil tanaman jagung manis dalam luasan lahan tertentu.

PENUTUP

Kesimpulan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan abu tulang sapi sebagai sumber Fosfor memberikan hasil yang efektif dalam menggantikan SP-36 pada budidaya tanaman jagung manis. Pemberian takaran yang paling tepat untuk pertumbuhan tanaman jagung manis adalah 486,75 Kg/Ha (4,42 gram/tanaman).

Saran. Budidaya jagung manis sebaiknya menggunakan sumber P dari abu tulang sapi dan disarankan adanya penelitian lanjutan mengenai abu tulang sapi pada tanaman jagung atau tanaman lain yang dibudidayakan di lahan dan penggunaan tanah yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- A. D. Nusantaraa, C. Kusmanac, I. Mansurd, L. K. Darusmane, dan Soedarmadif,. 2011. Performa Fungi Mikoriza Arbuskula dan Pueraria Phaseoloides yang Dipupuk Abu Tulang dengan Ukuran dan Dosis Berbeda. Jurnal. Media Perternakan.Institut Pertanian Bogor. Pdf.
- Benyamin Lakitan. 2001. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada.
- Dr. Muhammad Irfan Said, S.Pt, M.P. 2014. Pemanfaatan Limbah Tulang. Jurnal. Fakultas Peternakan Unhas. Pdf
- Gardner, Franklin P., R. Brent Pearce dan Roger L. Mitchel. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gayuh Prasetyo Budi dan Oetami Dwi Hajoeningtijas. 2009. Kemampuan Kompetisi beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max L.*) terhadap Gulma Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dan Teki (*Cyperus rotundus*). Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah.

- Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale, & W. L. Nelson. 2005. *Soil Fertility and Fertilizers*. An Introduction to Nutrient Management. Prentice Hall, New Jersey.
- J. Dairy Sci. 2004. *Measure of Bone Mineral Content in Mature Dairy Cows*. American Dairy Science Association. American
- Nurul Syarifah Al Amin. 2008. Pengaruh Kascing Dan Pupuk Anorganik Terhadap Efisiensi Serapan P Dan Hasil Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt) Pada Alfisols Jumantono. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Pdf
- Prawiranata, W, S. Harran dan P. Tjandronegoro. 1995. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan II. Fakultas Pertanian IPB. Bogor
- Sarief, E. S., 1986. Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana, Bandung. 157 Hal.
- Sugeng Winarso. 2005. Kesuburan Tanah. Gava Media. Yogyakarta. 93-118
- Sutoro Y, Soeleman, Iskandar. 1988. Budidaya Tanaman Jagung. Penyunting Subandi, M. Syam dan A. Widjono. Puslithubang Tanman Pangan, Bogor.
- Tisdale, S.L. and W.L. Nelson. 1975. *Soil Fertility and Fertilizers*. MacMilan Publishing Co. Inc., New York
- Warren, G. P., J. S. Robinson, & E. Someus. 2009. *Dissolution of p_Hosphorus from animal bone char in 12 soils*. Nutr. Cycl. Agroecosyst. 84:167–178.