Jurnal Agroekoteknologi FP USU E-ISSN No. 2337- 6597
Vol.6.No.3, Juli 2018 (62): 442- 447

Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Akibat Pemberian Limbah Kertas Rokok Dan Pupuk Kandang Ayam Di Tanah Ultisol

Some Changes in Chemical Properties Land and Growth of Corn (Zea mays **L.**) Giving Due Waste Cigarette Paper Factory and Chicken Manure On Ultisol Soil

Albi Abdilah*, Kemala Sari Lubis, Mukhlis
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155
**Corresponding author* : albiabdillah@gmail.com

ABSTRACT

The solid waste of the factory of wrapper cigarette is generated very much by the factory of wrapper cigarette PT.Pusaka Prima Mandiri. This waste contains calcium carbonate ± 70,81% and can increase acidity of Ultisol. The research was to conduct study the utilization of solid waste of the factory of wrapper cigarette and chicken manure to repair soil acidity and nutrient content of Ultisol. Screen house research has been conducted to examine the effect of solid waste of the factory of wrapper cigarette and chicken manure in overcoming acidity and soil nutrient enhancement Ultisol. This research was conducted by randomized block design two (2) factors. The first factor is solid waste of the factory of wrapper cigarette consists of five (5) doses and the second factor is chicken manure consisting of three (3) doses with three (3) replications. Analysis of soil was conducted at the Laboratory of Oil Palm Research Centerand Soil Chemistry Laboratory ofFaculty of Agriculture, University of North Sumatra. Parameters observed include soil pH, Al(exch), P-available, plant height and dry weight of crown and root maize. The results showed that the solid waste ofthe factory of wrapper cigarette can decrease acidity of Ultisol and increase increase the plant height and dry weight of the crown. Chicken manure can decrease acidity of Ultisol. The solid waste of the factory of wrapper cigarette has the potential to decrease Al(exch) and meet the availability of P in the soil.

Keywords: chicken manure, soil chemical properties, solid waste of the factory of wrapper, zea mays growth

ABSTRAK

Limbah padat pabrik pembungkus rokok dihasilkan sangat banyak oleh pabrik pembungkus rokok PT.Pusaka Prima Mandiri. Limbah ini mengandung kalsium carbonat ± 70,81 % dan dapat meningkatkan pH tanah masam. Penelitian rumah kasa telah dilakukan untuk mengkaji efek limbah padat pabrik pembungkus rokok dan pupuk kandang ayam dalam mengatasi kemasaman dan peningkatan unsur hara tanah Ultisol. Penelitian ini dilaksanakan dengan rancangan acak kelompok (RAK) 2 faktor. Faktor pertama adalah limbah padat pabrik pembungkus rokok terdiri dari lima (5) dosis dan faktor kedua adalah pupuk kandang ayam terdiri dari tiga (3) dosis dengan 3 ulangan. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit dan Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Parameter yang diamati meliputi pH tanah, Al-dd, P-tersedia, tinggi tanaman, serta berat kering tajuk dan akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah padat pabrik pembungkus rokok mampu meningkatkan pH tanah, tinggi tanaman dan berat kering tajuk. Pupuk kandang ayam mampu meningkatkan pH tanah dan kandungan P tanah Ultisol. Limbah padat pabrik pembungkus rokok dan pupuk kandang ayam berpotensi menurunkan Al-dd dan memenuhi ketersediaan P dalam tanah.

Kata Kunci : Limbah Padat Pabrik Pembungkus Rokok, Pertumbuhan Jagung, Pupuk Kandang Ayam, Sifat Kimia Tanah.

PENDAHULUAN

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas, mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia. Ultisol dibentuk oleh proses pelapukan dan pembentukan tanah yang sangat intensif karena berlangsung dalam lingkungan iklim tropika dan sub tropika yang bersuhu panas dan bercurah hujan tinggi. Tanah Ultisol beriklim basah didominasi oleh bahan induk yang miskin unsur hara. (Subagyo *et al*, 2000)

Tanah Ultisol mempunyai tingkat perkembangan yang cukup lanjut, dicirikan oleh penampang tanah yang dalam, kenaikan fraksi liat seiring dengan kedalaman tanah, reaksi tanah masam, dan kejenuhan basa rendah. Pada umumnya tanah ini mempunyai potensi keracunan Al dan miskin kandungan bahan organik. Tanah ini juga miskin kandungan hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, dan K, kadar Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah, dan peka terhadap erosi. (Adiningsih dan Mulyadi, 1993).

Tanah bereaksi masam (pH rendah) adalah karena tanah kekurangan Kalsium (CaO) dan Magnesium (MgO), ini disebabkan oleh: Curah hujan tinggi, pada daerah dengan iklim tropika basah, secara alami tanah akan menjadi masam akibat pencucian unsur hara yang ada.Pupuk pembentuk asam, Pupuk nitrogen seperti Urea, ZA, Amonium Sulfat, KCl, ZK adalah pupuk yang mempunyai pengaruh mengasamkan tanah. Drainase, Drainase yang kurang baik, genangan air yang terus menerus pada tanah yang berawa, tanah pada keadaan yang demikian selalu asam. Adanya unsur berlebihan, Al, Fe dan Cu dalam kadar yang berlebih, seperti disekitar daerah tambang nikel, besi dan tembaga selalu di jumpai tanah asam. Proses dekomposisi bahan organik, Pada tanah berbahan organik tinggi seperti pada tanah gambut selalu dijumpai tanah asam dengan pH rendah. (Hairiah *et al*, 2000)

Kemasaman tanah terjadi karena prosespelapukan mineral dan batuan serta pencucian yang sangat cepat. Proses pelapukan yang intensif akan melepaskan unsur-unsur hara yang akhirnya hilang tercuci dan hanya menyisakan produk akhir pelapukan dan mineral-mineral tahan lapuk, yang pada umumnya kurang menyumbangkan unsur hara bagi tanaman. (Wijanarko dan Taufiq, 2004)

Pemberian kapur pada tanah masam berpengaruh baik terhadap sifat-sifat tanah. Kadar Mg tanah meningkat, kadar N, P dalam daun juga meningkat. Pengapuran akan meningkatkan pH tanah, dimana ion Mg dan Ca yang dapat menggeser kedudukan H^+ dipermukaan koloid sehingga menetralisir kemasaman tanah. Pengapuran juga bertujuan untuk mengurangi resiko keracunan aluminium, menambah ketersediaan unsur P tanah sebagai hasil pembebasan P dari ikatan Al-P dan Fe-P (Kuswandi, 1993).

Limbah padat pabrik pembungkus rokok diketahui memiliki kalsium karbonat yang cukup tinggi. Bahan limbah ini berpotensi digunakan kembali (*reuse*) sebagai bahan kapur. Oleh karena itu perlu dikaji potensi limbah pabrik kertas rokok, dalam hal ini dari PT.Pusaka Prima Mandiri.

Pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam memiliki kandungan hara yang lebih tinggi dibandingkan jenis ternak lainnya. Pupuk kandang ayam mengandung 2,2% N-total, 22,4% C-organik, 2,9% P_2O_5, dan 2,1% K_2O (Hartatik dan Setiyorini, 2009).

Berdasarkan uraian diatas, limbah padat pabrik kertas rokok dan pupuk kandang ayam mampu mengatasi kendala dalam pengembangan tanah Ultisol sehingga diharapkan mampu memperbaiki sifat kimia tanah dan meningkatkan produksi tanaman.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa Fakultas Pertanian USU dan di Laboratorium Analitik Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2016 sampai Februari 2017.

Penelitian ini menggunakan bahan tanah Ultisol kebun percobaaan USU Tambunan A, benih jagung varietas Pioneer sebagai tanaman indikator, limbah pabrik kertas rokok dan pupuk kandang ayam.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor 1 adalah limbah padat pabrik kertas rokok terdiri dari dosis yaitu: kontrol, Kapur $CaCO_3$ 8 g/ 10 kg tanah, Limbah Kertas Rokok 4 g/10 kg tanah, 8 g/10 kg tanah, dan 12 g/10 kg tanah. Sedangkan untuk faktor 2 adalah pupuk kandang ayam terdiri dari 3 dosis yaitu: kontrol, 37,5 g/10 kg, dan 50 g/10 kg. Data di uji dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah padat pabrik pembungkus rokok mampu meningkatkan pH tanah Ultisol, meningkatkan tinggi tanaman dan berat kering tajuk, serta berpotensi dalam menurunkan Al-dd dan berpotensi memenuhi ketersediaan P dalam tanah. Pupuk kandang ayam mampu meningkatkan pH tanah Ultisol dan meningkatkan kandungan P-tersedia tanah Ultisol serta berpotensi dalam menurunkan Al-dd tanah.

Berdasarkan hasil uji beda rataan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa aplikasi limbah padat pabrik kertas rokok dan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata dalam menaikkan pH tanah dimana pH tertinggi akibat pemberian limbah padat pabrik kertas rokok terdapat pada taraf L_1 ($CaCO_3$ 8 g/10 kg) sebesar 6,14.Sedangkan pemberian pupuk kandang ayam mampu meningkatkan pH tanah hingga 5,37 pada taraf K_1 (37,5 g/10 kg). Kenaikan pH tanah Ultisol disebabkan kandungan unsur hara Ca dalam limbah padat kertas rokok selama proses inkubasi. Kandungan Ca^{2+}dalam limbah mengakibatkan ion Ca aktif bertukar tempat dengan ion hidrogen dalam kompleks pertukaran. Ion hidrogen yang berasal dari larutan tanah dinetralisir oleh ion Ca^{2+}, sehingga perubahan pH yang terjadi hanya sedikit. Kalsium karbonat (kapur) dalam limbah dapat menurunkan kemasaman dalam tanah ultisol karena ion hidrogen dalam tanah menurun sehingga hara yang terjerap menjadi tersedia dan unsur-unsur seperti Fe dan Al menurun. Tingginya konsentrasi ion hidrogen yang terdapat dalam larutan tanah akan menimbulkan reaksi tanah yang besifat masam, dengan pengapuran konsentrasi ion hidrogen yang tinggi dapat diturunkan.Pupuk kandang ayam berpengaruh dalam peningkatan pH tanah, N total dan P-tersedia. Menurut Ariyanti (2016), Tingginya kandungan utama limbah yaitu $CaCO_3$ berpotensi memperbaiki beberapa sifat kimia tanah dalam mengatasi masalah kemasaman tanah akibat tingginya Al^{3+} berdasarkan dinamika pH tanah, kenaikan pH tanah Ultisol disebabkan kandungan unsur hara Ca dalam limbah padat kertas rokok selama proses inkubasi. Kandungan Ca^{2+} dalam limbah mengakibatkan ion Ca aktif bertukar tempat dengan ion hidrogen dalam kompleks pertukaran. Ion hidrogen yang berasal dari larutan tanah dinetralisir oleh ion Ca^{2+}, sehingga perubahan pH yang terjadi hanya sedikit.

Berdasarkan hasil uji beda rataan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa aplikasi limbah padat pabrik kertas rokok dan pupuk kandang ayam tidak berpengaruh dalam menurunkan Al-dd tanah. Namun berpotensi karena mampu menurunkan hingga mencapai 0,02 me/100 g. Kandungan kapur dalam limbah padat kertas rokok mampu mengikat Al dalam tanah meskipun tidak signifikan. Apabila pH tanah telah meningkat, maka kation Aluminium akan mengendap sebagai gibsit ($Al(OH)_3$ sehingga tidak lagi merugikan tanaman. Adanya pengapuran pada tanah masam, absorbsi unsur-unsur Mo, P dan Mg akan meningkat pada dan pada waktu yang bersamaan akan menurunkan secara nyata konsentrasi Fe, Al dan Mn yang dalam keadaan masam unsur-unsur ini dapat mencapai konsentrasi yang bersifat racun bagi tanaman. Berdasarkan Ariyanti (2016) Kandungan Al-dd menurun dikarenakan pH tanah meningkat, limbah padat yang

dihasilkan oleh industri kertas rokok yang mengandung Ca^{2+} dapat mengadsorpsi Al^{3+} pada tanah Ultisol. Limbah padat kertas rokok berpotensi mengurangi resiko keracunan aluminium (Al) yaitu netralisasi aluminium

Tabel 1. Pengaruh Aplikasi Limbah Padat Pabrik Kertas Rokok dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol Tambunan A

Perlakuan	pH Tanah	Al-dd Tanah (me/100 g)	P-Tersedia Tanah (ppm)	Tinggi tanaman (cm)	Bobot Kering Tajuk (g)	Bobot Kering Akar (cm)
Limbah padat pabrik kertas rokok						
L_0 (tanpa kapur)	3,97a	0,05	32,62	116,00a	15,06a	9,40
L_1 ($CaCO_3$ 8 g/10 kg)	6,14b	0,02	34,86	139,72b	23,12b	16,78
L_2 (limbah kertas rokok 4 g/10 kg)	4,46a	0,02	40,47	147,44c	25,83c	17,42
L_3(limbah kertas rokok 8 g/10 kg)	5,33b	0,02	43,41	158,67d	39,33d	20,01
L_4 (limbah kertas rokok 12 g/10 kg)	5,68b	0,02	40,84	152,89e	23,10b	22,39
Pupuk kandang ayam						
K_0 (tanpa pukan)	4,88a	0,03	28,15a	133,57	24,27	14,60
K_1 (37,5 g/10 kg)	5,37b	0,02	38,12b	144,40	28,87	14,47
K_2 (50 g/10 kg)	5,10a	0,03	49,05c	150,87	22,72	22,53
Interaksi limbah padat pabrik kertas rokok (L) x pupuk kandang ayam (K)						
L_0K_0	3,82l	0,06	19,24	88,33	10,39	10,58
L_0K_1	4,00k	0,03	36,33	130,67	15,40	8,64
L_0K_2	4,08j	0,06	42,29	129,00	19,37	8,97
L_1K_0	5,95b	0,02	21,91	141,50	29,52	19,64
L_1K_1	6,52a	0,02	29,87	129,67	14,78	15,27
L_1K_2	5,94b	0,03	52,79	148,00	25,05	15,43
L_2K_0	4,44h	0,02	34,67	139,00	25,52	20,06
L_2K_1	4,59g	0,02	42,46	144,33	23,26	9,55
L_2K_2	4,35e	0,03	44,27	159,00	28,72	22,66
L_3K_0	4,74f	0,02	42,12	146,00	28,46	11,57
L_3K_1	5,80c	0,02	34,38	167,33	64,25	21,79
L_3K_2	5,44e	0,02	53,72	162,67	25,29	26,67
L_4K_0	5,47e	0,02	22,81	153,00	27,47	11,13
L_4K_1	5,92b	0,02	47,56	150,00	26,65	17,10
L_4K_2	5,66d	0,02	52,16	155,67	15,18	38,95

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%

Berdasarkan hasil uji beda rataan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa aplikasi limbah padat pabrik kertas rokok tidak berpengaruh meningkatkan P-tersedia tanah Ultisol. Hal ini kemungkinan terjadi dikarenakan ketersediaan P dalam tanah membutuhkan waktu yang cukup lama. Walaupun tidak berpengaruh, namun ketersediaan P meningkat, sehingga berpotensi ketersediaannya dalam tanah hingga 43,41 ppm pada taraf L_3 (limbah padat pabrik kertas rokok 8 g/10 kg). Namun pupuk kandang ayam berpengaruh nyata dalam meningkatkan P-tersedia tanah Ultisol hingga mencapai 49,05 ppm pada taraf K_2 (50 g/10 kg). Pupuk kandang ayam mempunyai kandungan hara P yang relatif lebih tinggi dibandingkan jenis pupuk kandang lainnya.

Berdasarkan hasil uji beda rataan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa aplikasi limbah padat pabrik kertas rokok berpengaruh meningkatkan tinggi tanaman dimana yang tertinggi pada taraf L_3 (limbah pabrik kertas rokok 8 g/10 kg) sebesar 158,67 cm. Namun

pupuk kandang ayam tidak berpengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Limbah padat pabrik kertas rokok mengandung kalsium karbonat yang tinggi. Kalsium diketahui merupakan salah satu hara yang memiliki peran penting dalam pengangkutan hara dan air dalam tubuh tanaman sehingga proses perkembangan sel-sel dalam tanaman tidak terhambat. Kalsium berperan dalam struktur sel (dinding dan membran sel) dan diperlukan dalam pembentukan atau pembelahan sel-sel baru, yakni yang terdapat pada benang-benang (spindles) pada pembelahan mitosis. Kalsium merupakan unsur hara makro esensial bagi tanaman yang diserap tanaman dalam bentuk Ca^{++}. Pupuk kandang mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman baik hara makro maupun mikro. Namun ketersediaannya memerlukan waktu untuk dapat terurai dalam tanah. Hal ini sesuai dengan literatur Saragih (2008) yang menyatakan bahwa pada umumnya pupuk kandang ayam memberikan pengaruh yang nyata pada akhir pengamatan. Hal ini disebabkan karena pupuk kandang ayam memerlukan waktu untuk dapat terurai sehingga unsur-unsur yang terkandung didalamnya dapat tersedia bagi tanaman. Musnamar (2003) juga menyatakan bahwa pupuk kandang ayam mengandung hara N yang berperan penting dalam proses pertumbuhan tanaman, namun harus disuplai dengan kebutuhan unsur hara lainnya.

Berdasarkan hasil uji beda rataan pada Tabel 1dapat dilihat bahwa aplikasi limbah padat pabrik kertas rokok berpengaruh meningkatkan berat kering tajuk dimana yang tertinggi pada taraf L_3 (limbah kertas rokok 8 g/10 kg) sebesar 39,33 g. Namun pupuk kandang ayam tidak berpengaruh dalam meningkatkan berat kering tajuk. Kalsium dalam limbah mempengaruhi pertumbuhan akar tanaman dan penebalan dinding sel tanaman. Kalsium membantu perkembangan akar, pergerakan karbohidrat dalam tanaman, pembentukan dinding sel, produksi biji dan proses-proses lain.

Berdasarkan hasil uji beda rataan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi limbah padat pabrik kertas rokok dan pupuk kandang ayam tidak berpengaruh meningkatkan bobot kering akar. Kemungkinan dikarenakan ketersediaan hara yang tidak cukup untuk perkembangan akar tanaman seperti unsur P yang didukung dari hasil analisis P tersedia yang tidak berpengaruh nyata meskipun ada peningkatan. P dapat pula dikatakan menstimulir pertumbuhan dan perkembangan perakaran tanaman. Unsur hara yang akan diserap oleh akar ditentukan oleh semua faktor yang mempengaruhi ketersediaan unsur hara sampai unsur hara tersebut berada di permukaan akar sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan serta hasil tanaman.

SIMPULAN

Aplikasi limbah padat pabrik kertas rokok menurunkan kemasaman tanah pada dosis 12 g/10 kg tanah, namun tidak berpengaruh terhadap kandungan P-tersedia dan Al-dd.

Aplikasi limbah padat pabrik kertas rokok berpengaruh pada tinggi tanaman pada dosis 8 g/10 kg tanah dan berat kering tajuk pada dosis 8 g/10 kg tanah, namun tidak berpengaruh pada bobot kering akar.

Aplikasi pupuk kandang ayam berpengaruh menurunkan kemasaman tanah pada dosis 37,5 g/10 kg tanah dan meningkatkan kandungan P-tersedia pada dosis 50 g/10 kg tanah, namun tidak berpengaruh pada Al-dd.

Aplikasi pupuk kandang ayam tidak berpengaruh pada tinggi tanaman, bobot kering tajuk dan akar.

DAFTAR PUSTAKA

Adiningsih, J. S. dan Mulyadi. 1993. Alternatif teknik rehabilitasi dan pemanfaatan lahan alang-alang. hlm. 29−50. Dalam S. Sukmana, Suwardjo, J. Sri Adiningsih, H. Subagjo, H. Suhardjo, Y. Prawirasumantri (Ed.). Pemanfaatan lahan alang alang untuk usaha tani berkelanjutan. Prosiding Seminar Lahan Alang-alang, Bogor, Desember 1992. Pusat Penelitian

Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian.

Ariyanti, M, V. 2016. Pengaruh Limbah Padat Pabrik Kertas Rokok Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol Tambunan A. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara, Medan.

Hairiah, K., Ekadinata, A, Sari R R, Rahayu S. 2000. Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi ICRAF. Bogor.

Hartatik W, Setyorini D .2009. Pengaruh pupuk organik terhadap sifat kimia tanah dan produksi tanaman padi sawah organik. *Prosiding Seminar Nasional dan Dialog Sumberdaya Lahan Pertanian*. Bogor (ID). hlm 21-35.

Kuswandi. 1993. Pengapuran Tanah Pertanian. Edisi Revisi. Yogyakarta. Kanisius.

Musnamar. 2003. Pupuk Organik Cair dan Padat, Pembentukan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.

Saragih, A. H. 2008. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Dosis Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Peleng. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Subagyo, H, S. Nata dan A. B, Siswanto. 2000. Tanah-Tanah Pertanian di Indonesia dalam Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.

Wijanarko, A dan Taufiq, A. 2004. Pengelolaan Kesuburan Lahan Kering Masam Untuk Tanaman Kedelai. Peneliti Ekofisiologi Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.