

SISTEMPENGARUH TAKARAN PUPUK KANDANG DAN FOSFOR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI PADA LAHAN PMK

UMAR dan IDA NUR ISTINA

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau

ABSTRAK

Penelitian pengaruh takaran pupuk kandang sapi dan fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycyne max. L. Merr*) di lahan podsolik merah kuning. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh takaran pupuk kandang sapi dan fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai yang dilaksanakan pada lahan petani di Pasir Pengaraian Kabupaten Rokan Hulu dari bulan Mei sampai Juli 1999. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial. Faktor pertama terdiri dari 0 ton, 7,5 ton 15 ton pupuk kandang /hektar dan faktor kedua adalah 0, 75 dan 150 kg/ fosfor perhektar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk kandang sapi 15 ton/ha dan fosfor 150 kg/hektar mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada lahan Podsolik Merah Kuning (PMK).

Kata Kunci : Kedelai, Pupuk kandang sapi, Fosfor, Podsolik merah kuning

PENDAHULUAN

Rendahnya hasil panen tanaman kedelai yang dibudidayakan di lahan kering masam PMK disebabkan antara lain: tanah khat unsur hara makro dan mikro, kandungan Al, Fe dan Mn tinggi, pH tanah rendah, kapasitas tukar kation (KTK) dan kandungan bahan organik rendah, dengan kendala utama pada lahan tersebut umumnya adalah khatnya P (Radjagukguk 1983 : Notohadiprawiro, 1990). Menurut Hardjowigeno, (1993) tanah Ultisol merupakan tanah yang mengalami pelindian dan perkembangan lanjut, bahan-bahan yang tahan terhadap pelindian dan pelapukan akan tertimbun dalam horizon tanah berupa oksida-oksida dan hidrosida besi atau aluminium, sedangkan yang tidak tahan seperti kation-kation yang dapat tertukarkan akan mengalami pelindian.

Di lahan PMK tersebut masalah keracunan aluminium seringkali menjadi faktor pembatas dalam peningkatan hasil tanaman, karena dapat mengakibatkan rendahnya ketersediaan hara fosfor, kalsium, magnesium dan molibdinum didalam tanah. Disisi lain unsur P merupakan salah satu unsur esensial bagi tanaman.

Akibat tingginya kandungan aluminium tanah menjadi masam dan ketersediaan P di dalam tanah menjadi rendah karena difiksasi dalam bentuk Al-P maupun dalam bentuk lainnya. Menurut Mashner, (1991) fosfor merupakan salah satu unsur esensial sebagai kunci kehidupan, bila tanaman khat P pertumbuhan tanaman terhambat dan hasil rendah. Salah satu alternatif yang perlu dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan P dalam tanah dapat dilakukan dengan pemupukan P organik maupun P anorganik yang disertai pemberian bahan organik berupa pupuk kandang

Adiningsih *et al.* (1998) menyatakan bahan organik dapat mensuplai hara N.P.K.S dan meningkatkan keefektifan pemupukan, mengurangi kadar aluminium (sementara) karena terbentuknya senyawa kompleks dengan aluminium, meningkatkan aktivitas biologi, meningkatkan daya menahan air, memperbaiki sifat fisik tanah. Pengaruh lainnya adalah meningkatnya P tersedia dan juga melepaskan berbagai unsur hara seperti N, K, Ca dan Mg juga mengakibatkan tidak aktifnya aluminium dan besi (Bloom *et al.* 1979)

Hasil penelitian Fiken dan Carson, (1987) diperoleh bahwa tanaman kedelai lebih tanggap terhadap pemupukan P bila tanah cukup mengandung bahan organik. Karena bahan organik dapat meningkatkan pergerakan P dan kandungan P dalam tanah, peningkatan pergerakan P sangat penting karena sifatnya yang tidak mobil (Tisdale *et al.*, 1990) dan serapan P sangat berkorelasi dengan morfologi akar dan karakteristik tanah menyediakan P (Sanhenk dan Barber, 1979). Hasil dekomposisi bahan organik akan menghasilkan asam-asam organik antara lain asam humat dan asam fulfat yang banyak mengikat kation-kation polivalen seperti Ca^{2+} , Fe^{2+} dan Al^{3+} , (Stevenson, 1994) dan membentuk kelat Ca, Fe dan Al. Tan, (1991) menyatakan akibat pemberian bahan organik kedalam tanah P mudah tersedia karena berada dalam kelarutan tanah dan mudah diserap tanaman

Penelitian Bertujuan:

1. Untuk mengetahui pengaruh takaran bahan organik dan pupuk fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan PMK.
2. Untuk mengetahui pengaruh interaksi bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan PMK

BAHAN DAN METODA

Penelitian dilaksanakan di lahan petani di Kabupaten Rokan Hulu, Pasir Pengaraian mulai bulan Mei sampai Juli tahun 1999 pada jenis tanah PMK. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Felompok Faktorial. Faktor pertama terdiri dari takaran bahan organik B0 = 0 ton, B1 = 7.5 ton dan B2 = 15 ton pupuk kandang /hektar dan faktor kedua adalah takaran fosfor P0 = 0 kg P1 = 75 kg dan P2 = 150 kg/perhektar.

Tanah diolah secara intensif dan pupuk kandang diberikan 2 minggu sebelum tanam sesuai takaran yaitu pada saat pengolahan tanah terakhir. Pupuk TSP dan KCl diberikan seluruhnya sesuai dengan takaran yang ditentukan, diberikan pada saat tanam sebagai pupuk dasar. Penyiangan dilakukan 2 kali pada umur 21 setelah tanam dan 35 HST pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai kondisi tanaman di lapangan.

Sebelum biji kedelai ditugal dicampur dengan rizogen beberapa saat pada tempat yang teduh. Benih kedelai yang digunakan adalah varietas Wilis Petakan berukuran 2 x 3 meter dengan jarak tanam 40 x 20 cm, ditanam dengan cara tugal tiap lobang diisi 2-3 butir dan dipertahankan tiap lobang 2 tanaman. Pupuk diberikan dengan takaran 100 kg KCl, dan Urea 50 kg/hektar. Pupuk tersebut diberikan dengan cara tugal pada kedalaman 5 cm dan jarak dari lobang 10 cm. Pupuk Urea diberikan $\frac{1}{2}$ bagian pada saat tanam dan selebihnya diberikan pada saat tanaman berumur 30 hari HST. Pemeliharaan tanaman meliputi penjarangan, penyiangan, pengendalian hama penyakit dan penyiraman. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah polong, jumlah biji, berat 100 butir dan hasil panen. Data yang diperoleh dianalisis dengan statistik bila ada beda dilakukan uji DMRT 5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Hasil analisis statistik terhadap variabel tinggi tanaman 2, 4, 6, 8 dan 12 minggu setelah tanam (MST). Kombinasi antara pupuk kandang dan fosfor berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada minggu ke 4, 6, 8 dan 12, namun pada minggu ke 2 (MST) tidak terdapat perbedaan tinggi tanaman (Tabel 1)

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman kedelai (cm) pada umur 2, 4, 6, 8, dan 12 minggu setelah tanam

Perlakuan	Umur (minggu)				
	2	4	6	8	12
B0P0	14,2a	27,1a	38,9a	45,0a	46,2a
B0P1	14,5a	28,8a	37,0a	45,7a	47,1a
B0P2	14,1a	29,2a	39,4a	44,1a	46,5a
B1P0	14,6a	29,1a	47,9a	58,7a	60,0a
B1P1	15,0a	30,0a	49,8a	59,6a	59,1a
B1P2	15,8a	30,8a	49,0a	58,5a	59,9a
B2P0	14,3a	30,3b	50,5b	57,9b	62,0b
B2P1	14,9a	32,2b	55,3ab	60,4ab	65,4ab
B2P2	14,9a	35,0a	57,9a	64,8a	68,1a

Angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT taraf 5 %

Pada minggu ke 4 (MST) kombinasi takaran pupuk fosfor 150 kg/ha dan pupuk kandang 15 ton/ha, menunjukkan adanya interaksi secara nyata terhadap variabel tinggi tanaman. Kedelai yang tidak diberi pupuk fosfor maupun diberi pupuk kandang tidak berbeda nyata dengan yang lain. Pada minggu ke 6 (MST) terjadi interaksi antara pupuk fosfor dengan pupuk kandang pada takaran 15 ton/ha dan fosfor 150 kg/ha terhadap variabel tinggi tanaman. Tanaman kedelai yang tidak diberi pupuk kandang dan fosfor tinggi tanaman lebih rendah. Ternyata kombinasi pemupukan pupuk kandang dan fosfor bila takaran ditingkatkan pertumbuhan tinggi tanaman juga akan mengalami peningkatan.

Pada minggu ke 8 (MST) pertumbuhan vegetatif tinggi tanaman sudah maksimal, terlihat adanya interaksi antara fosfor dan pupuk kandang pada takaran 15 ton/ha dan 150 kg/ha terhadap variabel tinggi tanaman

Kedelai yang tidak diberi pupuk kandang maupun fosfor pertumbuhan tinggi lebih rendah. Pada Tabel 1 terlihat bahwa kedelai memasuki minggu ke 12 (MST) pertumbuhan vegetatif terhenti. Interaksi antara pupuk fosfor dan pupuk kandang pada takaran 150 kg/ha dan 15 ton/ha terjadi secara nyata terhadap variabel tinggi tanaman.

Hasil analisis statistik terhadap variabel jumlah polong kedelai pada Tabel 2 menunjukkan bahwa adanya interaksi secara nyata antara pupuk fosfor dengan pupuk kandang. Takaran fosfor 150 kg/ha dan 15 ton pupuk kandang/ha ternyata mampu meningkatkan jumlah polong kedelai secara nyata. Tanaman kedelai yang tidak diberi pupuk kandang dan fosfor jumlah polong lebih rendah. Sedangkan kedelai bila hanya diberi pupuk kandang jumlah polong lebih rendah bila di banding dengan kedelai yang hanya diberi fosfor.

Tabel 2. Rata-rata jumlah polong, jumlah biji, berat 100 butir biji dan hasil panen

Perlakuan	Jlh polong	Jlh biji	Berat 100 btr	Hasil panen
B0P0	41,0a	76,0b	7,0a	7,6a
B0P1	42,0a	87,0ab	8,0a	7,9a
B0P2	42,4a	89,0a	8,3a	9,0a
B1P0	40,0b	78,0b	8,0b	7,7b
B1P1	41,0b	112,0ab	9,5b	9,0b
B1P2	44,0a	129,0a	11,6a	10,2a
B2P0	43,0b	81,0b	9,8b	8,4b
B2P1	46,0ab	128,0ab	12,6ab	10,8ab
B2P2	49a	132a	14,0a	12,8a

Angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT tumbuh 5%

Hasil analisis statistik terhadap variabel jumlah biji kedelai pada Tabel 2 menunjukkan adanya interaksi secara nyata antara pupuk fosfor dengan pupuk kandang. Pada takaran 15 ton dan 150 kg/h. Tanaman kedelai yang tidak diberi pupuk fosfor dan pupuk kandang jumlah biji lebih rendah bila dibandingkan dengan yang lainnya.

Hasil analisis statistik terhadap variabel berat 100 butir biji kedelai pada Tabel 2 menunjukkan terjadi interaksi secara nyata antara pupuk fosfor dengan pupuk kandang pada takaran 150 kg/ha dan 15 ton/ha. Tanaman kedelai tanpa pupuk fosfor maupun pupuk kandang berat 100 butir biji lebih rendah, namun bila dilakukan pemupukan dengan jumlah takaran pupuk kandang ditingkatkan berat 100 butirpun mengalami peningkatan. Hasil analisis statistik terhadap variabel hasil panen kedelai pada Tabel 2 menunjukkan adanya interaksi secara nyata antara pemberian pupuk fosfor dan pupuk kandang pada takaran 150 kg/ha dan 15 ton/ha. Tanaman kedelai yang tidak diberi pupuk fosfor dan pupuk kandang hasil lebih rendah.

PEMBAHASAN

Tanah Podsolid Merah Kuning sering mengalami defisiensi baik unsur hara makro maupun mikro yang dibutuhkan tanaman. Lahan tersebut bila dilakukan pemupukan dengan pupuk kandang dan disertai pupuk fosfor diduga unsur hara dalam tanah fosfat dan bahan organik akan mengalami peningkatan. Unsur fosfor yang ada dalam tanah pada awalnya tidak mudah tersedia bagi tanaman akan mudah tersedia bagi tanaman karena meningkatnya kandungan bahan organik dalam tanah.

Menurut Tisdale *et al.*, (1990) bahan organik disamping dapat mengurangi reaktivitas aluminium dan besi juga mempunyai kemampuan dalam memisahkan fosfor dari senyawa aluminium dan besi sehingga fosfor terlepas. Proses dekomposisi bahan organik akan dapat meningkatkan ketersediaan P melalui proses (1) Peningkatan persentase asam humat dan asam fulfat yang dapat berfungsi melindungi sesqueds dan atau memblokir loka pertukaran sehingga mengurangi jerapan fosfor. (2) Pembentukan kompleks fosfor humat fulfat yang dapat dilakukan dan lebih tersedia bagi tanaman karena dijerap oleh bahan organik secara lemah (Parfitt, 1978), dan (3) Aktivitas enzim fosfomonoesterase yang berperan dalam mendaur ulang P yang dipengaruhi oleh

jumlah dan macam bahan organik (Perruci dan Scarpony, 1985)

Hal tersebut sesuai dengan (Lian, 1993, Adiningsih *et al.*, 1998) yang menyatakan pemberian pupuk anorganik berupa TSP kedalam tanah akan menjadi lebih tersedia apabila disertai dengan penambahan bahan organik. Karena dengan pemberian bahan organik kedalam tanah marjinal akan lebih memudahkan akar tanaman untuk berkembang sehingga proses penyerapan hara dalam tanah lebih lancar. Semakin meningkat takaran pupuk kandang dan fosfor yang diberikan kedalam tanah akan diikuti juga peningkatan hasil kedelai. Hal tersebut menunjukkan bahwa tanaman sangat membutuhkan hara yang cukup untuk pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Tanah yang diberi pupuk kandang dan pupuk fosfor diduga juga kandungan aluminium akan berkurang sehingga pertumbuhan tanaman lebih normal.

Menurut Tan. (1991) berkurangnya kandungan aluminium akibat pemberian bahan organik disebabkan adanya interaksi aluminium dan bahan organik melalui reaksi kompleks koagulas. Khelasi dan reaksi pengendapan membentuk khelat Al-organo atau kompleks dan mengakibatkan tereduksinya konsentrasi ion Al sampai pada tingkat yang menguntungkan bagi tanaman. Sedangkan menurut Porfitt (1978) bahan organik dalam tanah berfungsi untuk menekan aktivitas aluminium dan besi yang mengikat fosfor, sehingga ketersediaan P dalam tanah lebih meningkat. Lebih lanjut Meek *et al.*, (1979) peningkatan pergerakan P karena penambahan organik berasosiasi dengan pergerakan sel-sel mikoriza dan sisa-sisa bahan pembangun sel

Dengan penambahan bahan organik dalam tanah akan menghasilkan asam-asam organik, antara lain asam humat dan asam fulfat yang banyak mengikat kation-kation polivalen seperti Ca^{2+} , Fe^{2+} dan Al^{2+} (Stevenson, 1990 dalam Subowo *et al.*, 1990) dan membentuk kelat Ca, Fe dan Al (Tan, 1991) sehingga P dilepas kedalam larutan tanah dan dapat diserap tanaman. Pengaruh positif pemberian pupuk kandang pada lahan PMK dikarenakan pupuk kandang berfungsi meningkatkan kadar P, K, Ca dan Mg.

KESIMPULAN

1. Pupuk fosfor lebih efektif bagi tanaman bila disertai dengan pupuk kandang
2. Interaksi pupuk kandang sapi dan pupuk fosfor dengan takaran 15 ton/ha dan 150kg/ha memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif dan hasil kedelai di lahan PMK

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S.J. Undang Kurnia, dan Sri Rochyati. 1998. Prospek dan Kendala penggunaan P Alam untuk Meningkatkan Produksi Tanaman pangan Pada lahan Masam marjinal. Makalah Utama Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat, Puslittanak, Bogor
- Bloom, P.R. M.M.Mc. Bridge and R.M. Wlavec. 1979. Aluminium Organic Matter in Acid Soil Buffering and Solution Aluminium Activity Soil. Sci. Soc. Am. J. 43:488-493
- Fixen, P.E and P.L. Carson. 1978. Relationship between soil test and small grain response to P Fertilizien in Field Experiments, Agron. J. 7. (95): 838-844
- Hardjowigino. 1987. Ilmu Tanah. Mediatama Sarna Perkasa. Jakarta.
- Hort Mashner. 1986. Mineral Nutrition of Higher Plant. Intitute Plant Nutrition University of Hohenhein Federal Republic of Germani.
- Tan, K.H. 1991. Dasar-dasar Kimia Tanah. Gadjah Mada Press. Yogyakarta 295 hal.
- Lian, S. 1993. Use of Chemical Fertilizer With Organic Manure in Rice Production Food & Fertilizer Technology Center Extention. Bull. No. 315. Taipei. ROC
- Meek, D.B. L.E. Graham, T.J. Donovan and K.S. Mayberry. 1979. Phosphorus avaiability in a calcareous soil after high loading rates of animal manure. Soil Sci. Am.J. 43:7441-744
- Notohadiprawiro, T. 1990. Farming Acid Mineral Soil For Food Crop. An Indonesia Experience dalam Crasswell & Pusparajah. 1990. Management of Acid Soil in The Humic Tropic of Asia. IBSRAM. Technical Note No. 1 : 62-68

- Porfitt, R.L. 1978. Anolon Adsorption by Soil P and Soil Material. *Advance in Agronomy*. 30 :50 p
- Perruci, P. and L. Scorpony. 1985. Effect of duftrent treatment with crop Residues on Soil Phosphate Activity. *Biology and Fertility of Soil* 1: 111-225
- Radjagukguk, B. 1983. Masalah Pengapuran Tanah Mineral Masam di Indonesia. Makalah Seminar Pertanian. Dies Natalis UGM ke 34. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta
- Tisdale, S.L. W.L. Nelson and J.D Bton. 1990. *Soil Fertility and Fertilizer*. Mac Millan Publishing Co. Inc., New York.
- Shanhenk, M.K. and S.A. Barber. 1979. Phosphate Uptake by land as affected by soil characteristics and root morphology. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 43-880-883
- Stevenson. 1994. *Humus Chemistry. Genesis Compostium*. Reaction Jhon Wiley and Sons. Departemen Agronomy University of Linnois New York. 443p.
- Subowo, Subagio dan M. Sudjadi. 1990. Pengaruh Bahan Organik terhadap pencucian hara tanah Ultisol Rangkasbitung. Jawa Barat. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk*. 9:26-32.