

PEMADATAN TANAH DAN HASIL KEDELAI (*Glycine max L Merill*) AKIBAT PEMUPUKAN UREA DAN TEKANAN BAN TRAKTOR

Soil Compaction and Soybean Yield Due to Urea and Tractor Tire Pressure Treatments

Yusran Akbar¹, Darusman², dan Syamaun A. Ali³

^{1,2,3} Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Jl. Tgk. Hasan Krueng Kalee No 3,
Darussalam Banda Aceh 23111, E-mail: yusran.akbar@gmail.com

Naskah diterima 17 Juli 2012, disetujui 29 Agustus 2012

Abstract: *Mechanization of agriculture by using a tractor propulsion system is old, the adverse effects the use of tractors and other mechanical equipment is soil compaction. Research was aimed to study some soil physical properties, crop growth and yield of soybean affected by tire pressure, as the support heavy tractors and nitrogen. This research is a field experiment using a split plot design, consists of three variations of the tire pressure and the three doses of urea fertilizer was : 0 kg.ha⁻¹, 25 kg.ha⁻¹ and 50 kg.ha⁻¹. The parameters observed was : (1) physical properties of soil (2) plowing field capacity and (3) soybean yields. The results showed that the effect of tire pressure and nitrogen fertilizer interaction was highly significant for soil permeability. Tractor tire pressure has significant influential on the weight of the volume of soil, soil porosity, soil permeability, soil moisture content at pF 2.54 and 4.2. Nitrogen fertilizer has significant influential on the permeability of the soil, plant height and number of productive branches on each of 30 and 45 days after planting, and the weight of 100 seeds of soybean.*

Abstrak: Mekanisasi pertanian dengan menggunakan traktor sebagai tenaga penggerak sudah lama dilakukan, dampak buruk penggunaan traktor dan peralatan mekanis lainnya adalah pemadatan tanah. Penelitian bertujuan untuk mengkaji perubahan sifat fisika tanah serta pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai akibat tekanan ban sebagai tumpuan berat traktor dan pemberian pupuk urea pada pengolahan tanah. Penelitian ini merupakan percobaan lapangan dengan menggunakan rancangan petak terbagi, terdiri dari tiga variasi tekanan angin ban dan tiga dosis pemberian pupuk urea yaitu: 0 kg.ha⁻¹, 25 kg.ha⁻¹ and 50 kg.ha⁻¹. Parameter yang diamati adalah : (1) sifat fisika tanah (2) kapasitas lapang pembajakan dan (3) hasil kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh tekanan ban dan pemberian pupuk nitrogen secara interaksi berpengaruh sangat nyata terhadap permeabilitas tanah. Tekanan ban traktor sangat nyata berpengaruh terhadap berat volume tanah, porositas tanah, permeabilitas tanah, kadar air tanah pada pF 2,54 dan 4,2. Pemberian pupuk nitrogen sangat nyata berpengaruh terhadap permeabilitas tanah, tinggi tanaman dan jumlah cabang produktif pada masing-masing 30 dan 45 HST serta pada berat 100 biji kedelai.

Kata Kunci : tekanan ban, traktor, urea, tanah terkompaksi, dan kedelai

PENDAHULUAN

Teknik budidaya kedelai yang dilakukan sebagian besar petani umumnya masih sangat sederhana, baik dalam hal pengolahan tanah, pemupukan dan pemberantasan hama/penyakitnya, sehingga produksinya masih relatif rendah. Sebagian besar petani tidak melakukan pengolahan tanah, terutama tanah bekas padi atau tebu. Tanah hanya dibersihkan dari jerami padi dan daun tebu, yang selanjutnya bibit kedelai ditebar atau ditugal terlebih dahulu untuk lubang untuk penanaman biji kedelai. Selain itu, kualitas bibitnya kurang baik, sehingga produksinya relatif rendah (Fachrudin, 2000).

Mekanisasi pertanian dengan menggunakan traktor sebagai tenaga penggerak sudah lama dilakukan. Dampak negatif penggunaan traktor dan peralatan mekanis lainnya adalah pemadatan tanah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa lalu lintas traktor di lahan pertanian merupakan salah satu sumber pemadatan tanah. Pengaruh langsung terhadap tanaman yaitu menurunnya pertumbuhan vegetatif tanaman yang akhirnya akan menurunkan produksi tanaman (Stone and Ekwue EI, 1993).

Hans (1996) menyatakan bahwa pemadatan dapat menghambat pertumbuhan tanaman, menghambat penetrasi akar tanaman, membatasi pergerakan air dan udara di dalam

tanah dan menyebabkan pertumbuhan benih menjadi lambat dan akhirnya akan dapat mengurangi produksi tanaman.

Traktor dapat bergerak ke depan karena adanya gaya gesek yang diberikan oleh tanah dan tanah memberikan gaya reaksi kepada roda traktor (gaya normal yang memberikan traksi tersebut bekerja sepanjang jalan yang dilewati oleh traktor). Ketika roda memberikan gaya aksi kepada jalan maka gaya tersebut mempengaruhi jalan. Hal ini sangat jelas dipengaruhi oleh luas penampang ban, semakin kecil luas permukaan yang bertindak, semakin besar magnitud tekanan yang terhasil dan semakin kecil luas permukaan yang bertindak maka semakin besar kekuatan tekanan yang dihasilkan. Daya yang bertindak mesti dikira secara menegak dan tekanan dapat di hitung dengan cara gaya normal dibagi luas tekanan (Baver, 1978)

Kompaksi tanah sudah menjadi suatu isu menarik akhir-akhir ini. Hal ini dikarenakan kecenderungan pemakaian alat-alat berat pertanian yang semakin meningkat. Regharan, Fansy dan Reede (1990) dalam Darusman *et al.* (1995) menyatakan bahwa pengolahan tanah dengan menggunakan alat-alat pertanian seperti traktor tanpa memperhatikan kandungan air tanah bisa menyebabkan terjadinya penurunan kualitas tanah.

Tanah yang terkompaksi umumnya memiliki lapisan bawah yang padat, serta tidak dapat mensuplai unsur hara secara optimal untuk tanaman. Darusman *et al.* (1995) menyatakan bahwa tanah-tanah yang terkompaksi akan menghambat penetrasi akar dan pertumbuhan tanaman terutama pergerakan akar tanaman dalam mengambil unsur hara. Hal ini menyebabkan pergerakan hara untuk tanaman menjadi terbatas karena kemampuan akar tanaman dalam menyerap hara terbatas.

Salah satu upaya untuk mengatasi persoalan kompaksi tanah adalah dengan mengkombinasikan antara praktek usaha tani dengan penerapan bioteknologi tanah. Upaya ini mencakup segala upaya untuk memanipulasi fauna tanah dan proses metaboliknya untuk mengoptimalkan produktivitas tanah. Fauna tanah merupakan salah satu komponen ekosistem tanah, yang berperan dalam memperbaiki struktur tanah melalui penurunan berat jenis, peningkatan ruang pori, aerasi, drainase, kapasitas penyimpanan air, dekomposisi bahan organik, pencampuran partikel tanah dan penyebaran mikroba.

Gas nitrogen banyak terdapat di atmosfer, yaitu 80% dari udara. Nitrogen bebas dapat ditambah/difiksasi terutama oleh tumbuhan yang berbintil akar seperti tanaman kedelai, namun demikian dampak negatif dari intensifikasi pertanian dengan input produksi tinggi telah banyak ditemukan antara lain terjadinya degradasi lingkungan seperti polusi air tanah dan air permukaan terutama nitrat, kemerosotan struktur tanah, penurunan bahan organik tanah (Parkinson, 1995), Pemadatan tanah, dispersibilitas tanah dan meningkatnya kontaminasi air tanah dengan nitrat sangat berkaitan dengan penggunaan pupuk N khususnya urea pada lahan padi sawah (Cass *et al.* dalam Gusli, 1995).

Pada tanah yang kurang subur, pemupukan dapat menaikkan hasil. Dosis pupuk secara tepat adalah sebagai berikut : (a) Lahan sawah dengan kondisi tanah subur, dosis pemberian pupuk urea 50 kg/ha, (b) Lahan sawah dengan kondisi tanah subur sedang, dosis pemberian pupuk Urea 50 kg/ha, TSP 75 kg/ha dan KCl 100 kg/ha, (c) Lahan sawah dengan kondisi tanah subur rendah, dosis pemberian pupuk Urea 100 kg/ha, TSP 75 kg/ ha dan KCl 100 kg/ha, dan (d) Lahan kebun dengan kondisi tanah kurang subur: pupuk kandang 2000 - 5000 kg/ha, Urea 50-100 kg/ha, TSP 50-75 kg/ha dan KCl 50-75 kg/ha (Novizan, 2002).

Penggunaan alat dan mesin mekanisasi pertanian dalam pemanfaatan tekanan ban traktor dan penggunaan pupuk nitrogen setelah pengolahan tanah di lahan kebun diharapkan dapat memperkecil pengaruh sifat fisika tanah dan sekaligus dapat meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman.

METODOLOGI

Penelitian ini telah dilaksanakan pada lahan masyarakat di desa Ilie Kecamatan Ulee Kareng Banda Aceh. Analisa tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah Lingkungan, Laboratorium Mekanika Tanah dan Laboratorium Alat dan Mesin Pertanian Fakultas Pertanian Unsyiah. Penelitian ini berlangsung dari bulan Agustus sampai dengan Februari 2012.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Desing). Faktor-faktor yang diteliti pada penelitian ini adalah : (1) Faktor tekanan angin ban (psi) yang terdiri atas 3 taraf dan Pemupukan Urea (ton/ha) yang terdiri atas 3 taraf. Sebagai petak utama pada

penelitian ini adalah tekanan angin ban (*psi*) dan sebagai anak petak adalah jumlah pupuk nitrogen (kg/ha). Masing-masing perlakuan percobaan diulang 3 kali.

Plot percobaan yang digunakan dengan ukuran 2,5 x 4,5 meter dengan tujuan agar pada saat pengolahan tanah dengan menggunakan traktor sesuai dengan SNI unjuk kerja traktor sesuai. Pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan traktor berkapasitas tenaga 35 horse power. Traktor tersebut dilengkapi double disk plow

Benih kedelai varietas Anjasmoro ditanam dengan menggunakan tugal pada kedalaman 1,5-2 cm, jarak tanam 30 cm x 40 cm. Tiap lubang tanam dimasukkan benih kedelai sebanyak 2 butir lalu ditutup dengan tanah dan 2 minggu setelah tanam ditinggalkan 1 tanaman yaitu tanaman yang baik pertumbuhannya sebagai sampel penelitian.

Pengamatan

Pengamatan dalam penelitian ini meliputi beberapa sifat fisika tanah yang meliputi : (1) berat jenis tanah (*bulk density*), dengan menggunakan metode gravimetrik (2) porositas tanah dengan menggunakan metode penenuhan (3) permeabilitas tanah dengan metode tinggi muka air konstan (4) indeks stabilitas agregat tanah dengan metode pengayakan kering dan basah (5) kadar air tanah pada beberapa tegangan pF dengan menggunakan metode pressure plate membran apparatus (6) kedalaman penetrasi dengan menggunakan alat penetrometer

Pengamatan terhadap parameter pertumbuhan dan hasil kedelai meliputi : (1) tinggi tanaman pada umur 15, 30 dan 45 HST (2) jumlah cabang produktif umur 15,30 dan 45 HST (3) berat biji per plot dan berat 100 biji (4) panjang akar kedelai setelah panen

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat volume tanah

Rata-rata berat volume tanah akibat pengaruh interaksi antara tekanan ban traktor dan pemberian dosis pupuk urea disajikan pada Tabel 1. Secara umum interaksi antara tekanan ban traktor dan dosis pupuk urea meningkatkan berat volume tanah, berat volume tanah mengalami peningkatan seiring

dengan meningkatnya tekanan angin ban traktor pada setiap dosis pemupukan urea.

Tabel 1. Rata-rata berat volume tanah akibat interaksi tekanan angin ban traktor dan dosis pupuk urea

Tekanan Ban (psi)	Dosis Urea (kg ha^{-1})		
	0	25	50
80	1,31 a B	1,34 a B	1,38 a C
50	1,25 a AB	1,31 a B	1,28 a B
20	1,16 b A	1,11 ab A	1,06 a A

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata ($\text{BNT}_{0,05}$). Huruf kecil dibaca mendatar, dan huruf besar dibaca vertikal

Tabel 1 menunjukkan bahwa berat volume tanah tertinggi dijumpai pada interaksi tekanan ban traktor 80 psi dengan dosis pupuk urea 50 kg ha^{-1} , sedangkan berat volume tanah terendah dijumpai pada interaksi tekanan ban traktor 20 psi dengan dosis pupuk urea 50 kg ha^{-1} . Tabel 1 juga menunjukkan bahwa pada tekanan ban traktor 80 dan 50 psi, semua dosis urea yang dicobakan tidak berbeda nyata terhadap peningkatan berat volume tanah. Tekanan ban traktor 20 psi, dosis pupuk urea 50 kg ha^{-1} berbeda nyata dengan control, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis 25 kg ha^{-1} serta antara dosis 25 dan 0 kg ha^{-1} juga tidak berbeda nyata.

Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan tekanan ban traktor pada berbagai dosis pupuk urea menyebabkan terjadinya pemadatan tanah yang berlebihan yang diunjukkan oleh nilai berat volume tanah yang tinggi. Hal ini diduga karena adanya gaya tekan ban traktor yang mempengaruhi pemadatan tanah. Selain itu akibat pemadatan gaya tekan ban traktor, urea yang diberikan tidak lagi efektif dalam tanah sehingga juga ikut berdampak pada pemadatan tanah.

Porositas tanah

Rata-rata total porositas tanah akibat pengaruh interaksi tekanan angin ban traktor dan pemberian dosis pupuk urea disajikan pada Tabel 2. Porositas tanah berbanding terbalik dengan nilai bobot volume tanah, dan

kondisi ini terjadi secara konsisten dalam penelitian.

Tabel 2. Rata-rata porositas total tanah akibat interaksi tekanan angin ban traktor dan dosis pupuk urea

Tekanan Ban (psi)	Dosis Urea (kg ha ⁻¹)		
	0	25	50
80	32,84 a A	32,21 a A	34,89 a A
50	44,92 a B	37,55 a A	39,42 a A
20	46,07 a B	63,13 b B	51,25 a B

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT_{0,05}. Huruf kecil dibaca mendatar, sedangkan huruf besar dibaca vertikal

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan interaksi antara tekanan ban traktor dan berbagai dosis urea yang dicobakan menurunkan rata-rata total porositas tanah. Rata-rata total porositas tanah tertinggi dijumpai pada perlakuan tekanan ban traktor 20 psi dengan dosis pupuk urea 25 kg ha⁻¹ sedangkan rata-rata total porositas tanah terendah dijumpai pada tekanan ban traktor 80 psi dengan dosis urea 25 kg ha⁻¹. Tabel 2 menunjukkan bahwa pada tekanan ban traktor 20 psi, dosis pupuk urea 25 kg ha⁻¹ berbeda nyata dengan dosis pupuk urea 0 dan 50 kg ha⁻¹, sedangkan pada tekanan ban traktor 50 dan 80 psi dosis pupuk urea yang diberikan tidak berbeda nyata terhadap peningkatan rata-rata total porositas tanah.

Semakin meningkatnya tekanan ban traktor pada berbagai dosis pupuk urea yang dicobakan menyebabkan penurunan nilai total porositas tanah. Penurunan ini diduga berhubungan dengan penurunan berat volume tanah akibat dari dampak pemadatan tanah pada tekanan ban traktor 80 psi sehingga ikut berdampak pada pengurangan nilai total porositas tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Kepner *et al* (1982), bahwa gaya-gaya di dalam tanah tidak dapat menahan gaya yang diberikan oleh traktor, maka akan menimbulkan efek samping pada tanah tersebut seperti kompaksi yang dapat menghilangkan kestabilan ruang pori dalam tanah.

Permeabilitas tanah

Rata-rata permeabilitas akibat pengaruh interaksi tekanan ban dan dosis pupuk urea disajikan pada Tabel 3. Rata-rata nilai permeabilitas tanah terendah dijumpai pada perlakuan tekanan ban 80 psi dengan dosis urea 25 kg ha⁻¹, sedangkan tertinggi dijumpai pada perlakuan tekanan ban 20 psi dengan dosis urea 50 kg ha⁻¹. Hal ini diduga ada hubungan korelasi dengan penurunan berat volume tanah dan peningkatan total porositas tanah, dimana akibat penurunan berat volume tanah dan peningkatan total porositas tanah menyebabkan peningkatan terhadap nilai permeabilitas tanah.

Tabel 3. Rata-rata permeabilitas tanah akibat interaksi berbagai tekanan ban traktor dan dosis pupuk urea

Tekanan Ban (psi)	Dosis Urea (kg ha ⁻¹)		
	0	25	50
80	0,16 a A	0,06 a A	0,17 a A
50	4,33 a B	5,72 ab B	7,19 b B
20	4,50 a B	7,09 b B	10,74 c C

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT_{0,05}. Huruf kecil dibaca mendatar, sedangkan huruf besar dibaca vertikal

Tabel 3 menunjukkan bahwa, tekanan ban 80 psi dengan pemberian dosis pupuk urea dicobakan tidak berbeda nyata terhadap peningkatan nilai permeabilitas tanah, sedangkan pada tekanan ban 20 psi dosis urea 25 kg ha⁻¹ berbeda nyata dengan dosis 0 dan 25 kg ha⁻¹.

Nilai permeabilitas tanah yang meningkat pada tekanan ban traktor 20 psi dengan dosis urea 50 kg ha⁻¹ diduga sebagai akibat menurunnya berat volume tanah dan meningkatnya total porositas tanah. sifat fisika tanah yang berpengaruh terhadap permeabilitas tanah yaitu kandungan air tanah, berat volume tanah, porositas total, pori drainase cepat, pori drainase lambat, kandungan pasir kasar, kandungan pasir halus, kandungan debu dan kandungan liat. Pengaruh tekanan ban traktor 20 psi dengan pemberian dosis pupuk urea yang dicobakan nyata terhadap peningkatan permeabilitas

diduga berhubungan dengan peranan tekanan ban dan dosis pupuk dalam memperbaiki struktur tanah yang padat menjadi lebih remah.

Indeks Stabilitas Agregat dan Kadar Air Tanah

Rata-rata indeks stabilitas agregat tanah akibat perlakuan tekanan ban traktor disajikan pada Tabel 4. Indeks stabilitas agregat tanah tertinggi dijumpai pada tekanan angin ban 20 psi yaitu 53,74 sedangkan terendah dijumpai pada perlakuan tekanan angin ban 80 psi yaitu 40,23.

Tabel 4. Rata-rata Indeks Stabilitas Agregat Tanah Akibat Berbagai Tekanan Ban Traktor

Tekanan Ban (psi)	Indeks Stabilitas Agregat	Kadar Air pada pF (%)	
		2,54	4,2
80	40,2 a	12,9 a	7,5 a
50	46,9 ab	15,3 b	7,7 a
20	53,7 b	22,1 c	11,1 b

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT_{0,05}

Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin rendah tekanan ban traktor rata-rata indeks stabilitas agregat tanah semakin tinggi sedangkan semakin tinggi tekanan ban traktor indeks stabilitas agregat tanah semakin rendah. Tabel 4 juga menunjukkan bahwa tekanan angin ban 50 psi berbeda nyata dengan perlakuan tekanan angin ban akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 80 psdi, serta antara perlakuan 80 psi dengan 20 psi juga tidak berbeda nyata.

Tekanan ban traktor yang terlalu tinggi 80 psi menyebabkan nilai indeks stabilitas agregat tanah menjadi rendah. Hal ini diduga berhubungan dengan semakin padatnya tanah sebagai akibat meningkatnya tekanan ban traktor. Tanah yang semakin padat dapat merubah struktur tanah sehingga berdampak pada penurunan nilai indeks stabilitas agregat tanah. Sumarto (1983) menyatakan bahwa pengolahan tanah yang berlebihan menjadi penyebab utama terjadinya kerusakan struktur tanah dan kekahatan bahan organik tanah, sehingga pada fasa gesek, gaya adhesinya kecil dan koefisien geseknya sangat tak bergantung pada kandungan lengas. Tanah pada kondisi

rapuh biasanya memiliki kadar lengas di dalam kisaran ini. Pada fasa adhesi, lapis lembab terbentuk di antara zarah tanah dan logam, sehingga tercipta gaya adhesi yang menyebabkan koefisien gesek naik secara cepat mengikuti kenaikan lengas tanah.

Rata-rata kadar air tanah pada pF 2,54 dan 4,2 disajikan pada Tabel 5. Secara umum meningkatnya tekanan ban traktor menyebabkan terjadinya penurunan kadar air tanah pada pF 2,54 dan 4,2. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai tertinggi kadar air tanah pada pF 2,54 dan 4,2 yaitu 22,14 dan 11,12 % dijumpai pada tekanan angin ban 50 psi, sedangkan terendah yaitu 12,89 dan 7,50 % yang dijumpai pada perlakuan tekanan angin ban 80 psi. Uji Selain itu juga diketahui, bahwa pada kadar air tanah 2,54 semua tekanan ban traktor saling berbeda nyata terhadap peningkatan kadar air tanah sedangkan pada kadar air tanah 4,2 perlakuan 80 psi berbeda nyata dengan perlakuan 50 psi. Hal ini menunjukkan tekanan ban traktor pada perlakuan 80 psi menyebabkan menurunnya kemampuan tanah dalam memegang air. Hal ini diduga berhubungan dengan peningkatan berat volume tanah dan pengurangan porositas tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat darusman *et al.*, (1995) menyatakan bahwa pengolahan tanah dengan menggunakan alat-alat pertanian seperti traktor tanpa memperhatikan kandungan air tanah dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas tanah.

Panjang akar kedelai

Rata-rata panjang akar tanaman kedelai akibat tekanan ban traktor disajikan pada Tabel 5. Secara umum perlakuan tekanan ban traktor menurunkan panjang akar tanaman kedelai. Panjang akar tanaman kedelai tertinggi dijumpai pada perlakuan tekanan ban traktor 20 psi yaitu 15,08 cm sedangkan terendah dijumpai pada perlakuan tekanan ban traktor 80 psi yaitu 12,35 cm.

Uji BNT_{0,05} (Tabel 6) menunjukkan bahwa tekanan ban traktor 20 psi berbeda nyata dengan tekanan ban 80 psi, akan tetapi tidak berbeda nyata tekanan ban traktor 50 psi. Hal ini terjadi akibat pengaruh tekanan ban traktor yang berlebihan sehingga mempengaruhi sifat fisika tanah seperti meningkatnya berat volume tanah dan menurunnya total porositas tanah.

Tabel 5. Rata-rata panjang akar setelah panen akibat tekanan angin ban traktor

Tekanan Ban (psi)	Panjang Akar (cm)
80	12,35 a
50	14,59 b
20	15,08 b

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT_{0,05}

Berat volume tanah yang meningkat mengakibatkan penetrasi akar tanaman kedelai menjadi terhambat sehingga berdampak pada semakin menurunnya panjang akar tanaman kedelai pada pengolahan tanah dengan menggunakan tekanan angin ban traktor 80 psi. Hal ini membuktikan pernyataan Taylor *et al* (1966), bahwa kekuatan tanah merupakan fungsi dari tekstur tanah, stuktur tanah dan kandungan air tanah secara langsung dapat mempengaruhi pertumbuhan akar tanaman lewat ukuran pori. Walaupun demikian dapat dikemukakan bahwa pada struktur tanah yang sama, peningkatan kekuatan tanah menurunkan akar pertumbuhan tanaman,

Tinggi Tanaman 15 dan 30 HST

Rata-rata jumlah cabang produktif akibat tekanan ban traktor disajikan pada Tabel 6. Secara umum dosis pemupukan urea yang dicobakan meningkatkan tinggi tanaman kedelai umur 15 dan 30 HST

Tabel 6. Rata-rata tinggi tanaman kedelai umur 15 dan 30 HST akibat perlakuan dosis pupuk urea

Dosis Urea (kg ha ⁻¹)	Tinggi Tanaman (cm)	
	15 HST	30 ST
0	15,61 a	23,52 a
25	16,21 ab	26,83 b
50	17,22 b	29,84 c

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT_{0,05}

Tabel 7 menunjukkan bahwa tanaman kedelai tertinggi pada umur tanaman 15 dan 30 HST dijumpai pada pemberian dosis pupuk urea 50 kg.ha⁻¹, sedangkan terendah dijumpai pada dosis pupuk urea 0 kg.ha⁻¹. Uji BNT_{0,05} (Tabel 7) menunjukkan bahwa, pada umur 15 HST dosis pupuk urea 50 kg.ha⁻¹

berbeda nyata dengan 0 kg.ha⁻¹ akan tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis 25 kg.ha⁻¹. Pada umur 30 HST dengan dosis pupuk urea 50 kg.ha⁻¹ berbeda nyata dengan 25 kg.ha⁻¹ dan 0 kg.ha⁻¹ terhadap peningkatan tinggi tanaman kedelai. Hal ini terjadi diduga akibat pengaruh sumbangan unsur hara nitrogen dalam proses pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai. Nitrogen dalam tanah mempunyai peranan membantu proses pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Sudaryono (2009) yang menyatakan bahwa fungsi nitrogen dalam tanah adalah untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman.

Rata-rata tinggi tanaman kedelai umur 45 HST di sajikan pada Tabel 7. Secara umum interaksi dua arah tekanan ban traktor dan dosis pemupukan urea mampu meningkatkan tinggi tanaman kedelai secara nyata dan tidak nyata.

Tabel 7. Rata-rata tinggi tanaman kedelai 45 HST akibat interaksi tekanan ban traktor dan dosis pupuk urea

Tekanan Ban (psi)	Dosis Urea (kg.ha ⁻¹)		
	0	25	50
 (cm)		
80	36,21 a A	53,65 b A	51,57 b A
50	45,51 a B	49,42 a A	50,86 a A
20	54,04 a C	52,78 a A	52,83 a A

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT_{0,05}. Huruf kecil dibaca mendatar, sedangkan huruf besar dibaca vertikal

Tabel 7 menunjukkan bahwa tanaman tertinggi umur 45 HST setelah di dijumpai pada perlakuan tekanan ban 20 psi dengan dosis pemupukan urea 0 kg ha⁻¹ yang mempunyai nilai 54,04 cm sedangkan tanaman terendah dijumpai pada perlakuan tekanan ban traktor 80 psi dengan dosis pupuk urea 0 kg ha⁻¹ dengan nilai 36,21 cm.

Hal ini menunjukkan bahwa kompaksi tanah akibat dari tingkat tekanan ban traktor sedang dan berat, menyebabkan terjadinya penurunan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai pada berbagai dosis urea yang dicobakan bila dibandingkan dengan tekanan ban traktor yang lebih ringan (20 psi) pada berbagai dosis pupuk urea yang dicobakan. Penurunan ini diduga diakibatkan oleh terjadinya perubahan sifat-sifat

fisika tanah akibat dari kompaksi tanah pada beberapa tingkat tekanan ban traktor pada saat pengolahan tanah. Perubahan tersebut berupa terjadinya peningkatan berat volume tanah yang berlebihan, penurunan total porositas tanah, penurunan kadar air tanah dan penurunan penyediaan hara yang dapat diserap tanaman. Hal ini sejalan dengan pernyataan Wolkowski (1990), yang menyatakan tanah pada lapisan permukaan yang mengalami kompaksi menyebabkan penurunan kadar air dan menipisnya persediaan zat-zat hara makanan bagi tanaman sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, mengurangi laju infiltrasi dan mengakibatkan semakin menurunnya aerasi tanah. Hal ini membuktikan bahwa semakin padat tanah kemampuan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman semakin berkurang.

Cabang Produktif dan Bobot 100 biji

Rata-rata jumlah cabang produktif akibat tingkat dosis pupuk urea di sajikan pada tabel 8. Secara umum pemberian dosis urea meningkatkan jumlah cabang produktif tanaman kedelai umur 30 dan 45 HST.

Tabel 8. Rata-rata cabang produktif umur 30 dan 45 HST dan bobot 100 biji akibat perlakuan dosis pupuk urea

Dosis Urea (kg ha ⁻¹)	Cabang Produktif		Bobot 100 biji
	30 HST	45 HST	
0	4,29 a	10,61 a	14,89 a
25	6,13 b	16,97 b	14,11 a
50	6,55 b	18,91 c	16,56 b

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT_{0,05}

Tabel 8 menunjukkan bahwa jumlah cabang produktif pada umur 30 dan 45 HST tertinggi dijumpai pada pemberian dosis pupuk urea 50 kg ha⁻¹, sedangkan jumlah cabang produktif umur 30 dan 45 HST terendah dijumpai pada tanpa pemberian dosis pupuk urea 0 kg ha⁻¹. Uji BNT_{0,05} (Tabel 8) menunjukkan bahwa, pada umur 30 HST dengan pemberian dosis pupuk urea 50 kg.ha⁻¹ berbeda nyata dengan 0 kg.ha⁻¹ akan tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis 25 kg.ha⁻¹. Pada umur 45 HST dengan pemberian dosis pupuk urea 50 kg ha⁻¹ berbeda nyata dengan 25 kg ha⁻¹ dan 0 kg ha⁻¹.

Peningkatan jumlah cabang produktif tanaman kedelai tidak terlepas dari peranan pupuk urea dalam membantu pertumbuhan tanaman kedelai dari sumbangan unsur hara nitrogen yang terdapat dalam pupuk urea. Pada tanah yang terkompaksi ketersediaan unsur hara menjadi relatif terbatas sehingga pertumbuhan tanaman terhambat. Dengan adanya pupuk urea tersebut ketersediaan hara yang terbatas khususnya nitrogen dapat diatasi sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Menurut Nyakpha dan Hasinah (1985) menyatakan bahwa penambahan pupuk ke dalam tanah disebabkan karena tanah itu tidak cukup menyediakan hara untuk pertumbuhan tanaman yang normal.

Rata-rata berat 100 biji akibat tingkat dosis pupuk urea di sajikan pada tabel 10. Dosis pupuk urea yang diberikan mampu meningkatkan rata-rata berat 100 biji tanaman kedelai.

Tabel 8 menunjukkan bahwa rata-rata berat 100 biji kedelai tertinggi dijumpai pada pemberian dosis pupuk urea 50 kg ha⁻¹ yaitu 16,56 gram, sedangkan terendah dijumpai pada perlakuan dosis pupuk urea 25 kg ha⁻¹ yaitu 4,11 gram. Hasil Uji BNT menunjukkan bahwa berat dosis pupuk urea 50 kg ha⁻¹ berbeda nyata dengan 0 dan 25 kg ha⁻¹, akan tetapi antara dosis 0 dan 25 kg ha⁻¹ tidak berbeda nyata.

Hal ini menunjukkan bahwa dosis pemupukan urea 50 kg.ha⁻¹ merupakan dosis yang paling baik terhadap peningkatan hasil tanaman kedelai. Hal ini membuktikan bahwa pemupukan sangat membantu meningkatkan hasil pertumbuhan tanaman. Dengan pemberian dosis urea pertumbuhan vegetatif tanaman akan terbantu dan secara tidak langsung dapat membantu meningkatkan hasil tanaman kedelai. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan lebih baik jika dilakukan kombinasi pemupukan khususnya pada tanah-tanah yang mempunyai status kesuburan tanah yang rendah. Dosis pemupukan urea dapat membuat pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai menjadi lebih optimal sehingga menghasilkan hasil produksi kedelai yang lebih baik. Setijono (1996) menyatakan bahwa unsur-unsur hara makro primer (N, P, K) dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, maka tanah-tanah pertanian yang tidak lagi mampu menyediakan hara dalam jumlah yang dibutuhkan oleh

tanaman perlu adanya penambahan hara dari sumber-sumber lainnya seperti pemupukkan.

SIMPULAN

Tekanan ban traktor secara faktor tunggal berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata berat volume tanah, total porositas, permeabilitas tanah, persentase rata-rata kadar air tanah pF 2,54 dan 4,2, indeks stabilitas agregat tanah, tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, dan rata-rata panjang akar kedelai.

Dosis pupuk yang urea dicobakan berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata permeabilitas tanah (cm.jam^{-1}), tinggi tanaman umur 30 dan 45 HST, rata-rata berat 100 biji, jumlah cabang produktif umur 30 dan 45 HST, serta berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 15 HST.

Interaksi pemberian tingkat tekanan ban dan dosis pupuk urea berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata permeabilitas tanah (cm.jam^{-1}) dan berpengaruh nyata terhadap rata-rata berat volume tanah (g.cm^{-3}), persentase total porositas tanah, tinggi tanaman kedelai umur 45 HST.

Nilai terbaik berat 100 biji kedelai dijumpai pada perlakuan tekanan ban traktor 20 psi dengan jumlah dosis pupuk urea 50 kg.ha^{-1} .

Efisiensi kapasitas lapang pembajakan pada blok dengan luas lahan $123,75 \text{ m}^2$ yang tertinggi pada tingkat tekanan ban 50 psi sebesar 82,74%, efisiensi slip terendah terjadi pada tekanan 20 psi sebesar 5,40%, dan kemampuan traksi yang tertinggi sebesar 2071,992 N terdapat pada tekanan ban 20 psi serta penggunaan konsumsi bahan bakar yang rendah terdapat pada tekanan roda 50 psi sebesar 7,29 liter per jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Baver, W.H., Gardner & W.R Gardner.1978. Soil Physics. Willey Eastern Limited. New Delhi.
- Darusman., Abubakar., Y. Jufri., Syakur & B. Amin., 1995. Estimasi tingkat kompaksi pada beberapa jenis tanah. Laporan Hasil Penelitian Unsyiah. Banda Aceh.
- Fachruddin, L., 2000. Budidaya Kacang-kacangan. Kanisius. Yogyakarta.
- Gusli, S., 1995. The dispersive effect of urea on soils. Department of Agronomy and Soil Science. University of New England. Australia.
- Hans, K., 1996. Soil Compaction. Kansas: Kansas state university.
- Kepner, R.A., R. Bainer & E.L. Barger., 1982. Principles of Farm Machinery. AVI Publishing Co. Connecticut.
- Novizan., 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agro Media Pustaka. Jakarta
- Parkinson, R.J., 1995. Soil Management. Blacwell, Berlin.
- Stone R.J. & E.I. Ekwue., 1993. Maximum Bulk Density Achieved During Soil Compaction As Affected By the Incorporation of Three Ormanic Materials. ASAE.
- Sumarto, C.M., 1983. Kemungkinan penggunaan elektroosmosis dalam usaha meningkatkan efisiensi pengolahan tanah. Tesis. Fakultas Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Taylor, G.M. Roberson & J. Parker., 1966. Soil Strength-root Penetration Relation for Medium to Coarse Texture Soil Material. Soil Sci. USA.