

DINAMIKA LENGAS TANAH DAN PERTUMBUHAN AKAR TANAMAN KEDELAI PADA BERBAGAI TINGKAT KEPADATAN TANAH

SOIL WATER DYNAMIC AND ROOT GROWTH OF SOY BEAN UNDER VARIOUS SOIL STRENGTH

H.M. Tarudi, IGM. Kusnarta, dan Mahrup

Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

ABSTRAK

Penelitian rumah kaca untuk mengkaji dinamika lengas tanah dan pertumbuhan akar serta hasil tanaman kedelai, varitas Wilis, pada berbagai tingkat pemadatan tanah telah dilakukan sejak bulan September hingga Desember 2002. Tanah vertisol ditempatkan pada wadah dari kayu dengan ukuran luas permukaan 20 cm x 20 cm, dan tinggi 70 cm sebelum dilakukan pemadatan. Enam perlakuan kompaksi yang diuji meliputi: tanpa ditekan (kontrol), ditekan hingga kepadatan 100; 200, 300, 400 dan 500 kPa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pemadatan tanah yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada dinamika lengas di dalam profil tanah. Pemadatan hingga 500 kPa menghasilkan jumlah kandungan lengas jauh di bawah kondisi kapasitas lapang, yaitu mendekati kondisi titik layu. Pertumbuhan akar tanaman kedelai yang dinyatakan dengan panjang akar dan jumlah nodul menunjukkan gejala yang sangat terhambat pada perlakuan pemadatan yang tertinggi (500 kPa). Panjang akar dan jumlah nodul pada pemadatan 500 kPa tersebut, masing-masing adalah 7,5 cm dan 25,3 buah. Panjang akar pada perlakuan pemadatan tertinggi ini terhambat hingga 66% dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hasil tanaman yang dinyatakan oleh jumlah polong berisi menunjukkan perbedaan antar perlakuan pemadatan tanah. Semakin tinggi pemadatan tanah, maka jumlah polong yang dihasilkan semakin rendah. Jumlah polong terendah (51,3 buah/pot) diperoleh pada tingkat pemadatan tanah 500 kPa. Jumlah tersebut 50 % lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

ABSTRACT

Green house experiment was conducted to evaluate the effect of soil compaction on water dynamic in the soil profile from 0 to 60 cm depth, root length, and yield of soybean variety of wilis from September to December 2002. Vertisol soils were placed into the box made from wood with the surface area of 20 cm x 20 cm, and 70 cm depth before pressed to some degree of compaction as the treatments. There were six treatments evaluated i.e.: without pressure (control), compaction 200, 300, 400, and 500 kPa. Results of the experiment indicate that degree of compaction has a significant effect on soil water dynamic through the soil profile. The soil compaction up to 500 kPa resulted in the lowest soil moisture, that is close to the wilting point. Root length and number of effective nodule were highly inhibited by the soil strength of 500 kPa up to 66%. The average of root length and number of nodule were 7.5 cm and 25.3, respectively. Crop yield, which was indicated by number of filled pods was significantly different among treatments. The higher degree of soil compaction, the lower number of filled pods. The filled pods under 500 kPa soil strength was 50% lower compared to that of control.

Kata kunci : Dinamika Lengas, Kedelai, Kepadatan Tanah

Key words : Soil Moisture Dynamic, Soybean, Soil Strength

PENDAHULUAN

Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh sifat fisik tanah. Salah satu sifat fisik tersebut adalah tingkat kepadatan tanah. Kepadatan tanah yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman karena terbatasnya penetrasi akar (Goss, 1977; Pigeon dan Soane, 1978; Dexter 1988; Young, *et al.*, 1991) dan ketersediaan lengas tanah. Dengan demikian, kedalaman dan penyebaran sistem perakaran menjadi terhambat, sehingga berpengaruh pula pada produksi tanaman.

Tingkat kompaksi tanah yang ditemukan di lahan pertanian dapat berbeda-beda, baik akibat perbedaan tekstur tanah maupun sejarah pengelolaannya. Pada tanah dengan kandungan liat tinggi akan memiliki tabiat pemadatan yang berbeda jika dibandingkan dengan tanah berpasir. Tanah dengan kandungan liat tinggi cenderung akan bersifat lebih teguh, seiring dengan semakin menurunnya kandungan lengas tanah, jika dibandingkan dengan tanah yang bertekstur kasar. Tanah yang terus menerus diolah secara konvensional (pembajakan berkali-kali) akan mengalami proses pemadatan sekaligus kerusakan struktur, sehingga mengurangi sistem pengudaraan (aerasi) tanah. Hal ini dapat terjadi, antara lain, karena percepatan perombakan bahan organik dan terbentuknya lapisan padat yang impermeabel (Tackett dan Pearson *dalam* Donahue *et al.*, 1983) yang dapat menghambat pertumbuhan akar secara nyata. Sebagai contoh, hal serupa ini banyak terjadi di negara-negara maju, dimana pengolahan tanah dilakukan secara intensif dengan menggunakan alat-alat berat serta pengembalaan intensif sehingga menimbulkan lapisan keras pada kedalaman sekitar 18-23 cm. Lapisan tersebut bersifat impermeabel, baik terhadap air maupun akar tanaman, termasuk tanaman keras. Sulitnya akar menembus lapisan tersebut, selain karena keras dan kandungan air rendah, juga karena miskin akan oksigen. Soane (1970) melaporkan bahwa tekanan sebesar 100 kPa sudah dapat memberikan pengaruh buruk akibat kompaksi, yaitu menghambat lalu-lintas air dan udara, perkecambahan biji serta pertumbuhan akar.

Proses pemadatan tanah selalu diikuti oleh pengurangan pori, sehingga membatasi kapasitas tanah dalam menyimpan air. Keterbatasan ini akan berpengaruh langsung pada pertumbuhan akar sekaligus kebutuhan air tanaman. Sementara di sisi lain, diketahui bahwa tat kala tanah mengandung lengas di bawah lengas gravitasi, maka pertumbuhan akar sangat besar mengendalikan pemenuhan kebutuhan air, udara, unsur hara dan oksigen.

Dengan demikian, maka proses fisiologi dalam tubuh tanaman tidak diragukan lagi akan terganggu.

Tanaman legum banyak dilaporkan dapat memperbaiki kesuburan tanah, baik kimia, biologi, maupun fisiknya. Perbaikan fisik tanah terjadi, antara lain, karena sumbangan bahan organik yang diberikan, yang dapat berperan sebagai perekat antar partikel tanah, dan memacu proses granulasi. Namun seberapa besar perbaikan ini dapat diwujudkan belum dapat dilaporkan.

Pengaruh buruk akibat kompaksi tersebut terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, terutama tanaman legum sudah selayaknya sangat perlu untuk dikaji pada lahan pertanian kita terutama vertisol, mengingat semakin intensifnya penggunaan lahan. Namun informasi sejauh mana kompaksi yang masih dapat ditoleransi belum banyak dilaporkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dinamika lengas tanah dan pertumbuhan akar serta hasil tanaman legume pada berbagai tingkat kompaksi tanah. Tingkat kompaksi tersebut diwujudkan secara artifisial. Hasil penelitian ini bermanfaat untuk memprediksi pertumbuhan tanaman, terutama tanaman kedelai, pada tingkat pemadatan tanah tertentu khususnya pada tanah vertisol. Dengan demikian dapat dipersiapkan langkah-langkah antisipasi jika akan memproduksi kedelai pada tanah vertisol dengan soil strength yang terlalu tinggi.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Kegiatan

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimen di Rumah Kaca (*green house*) Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Analisis tanah pendahuluan dilakukan di Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah, Jurusan Ilmu Tanah.

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan, dimulai pada bulan September 2002 dan berakhir pada bulan Desember 2002. Sebelum eksperimen dimulai, diawali dengan pengambilan media tumbuh, yaitu tanah vertisol dari lahan sawah milik petani di desa Kawo, Kabupaten Lombok Tengah. Selanjutnya tanah tersebut diperlakukan sedemikian rupa sebagai media tumbuh tanaman.

Perlakuan (*Treatments*)

Perlakuan yang diujikan meliputi 6 macam tingkat kompaksi tanah. Proses kompaksi dilakukan dengan memberikan tekanan pada media tanah menggunakan alat

penekan (dongkrak). Sebelumnya dicari hubungan antara jumlah kali penekanan alat penekan dengan tingkat kompaksi yang ditimbulkan. Tingkat kompaksi tanah (media) diukur dengan menggunakan alat cone penetrometer tipe Rimix CP 20. Dari hubungan tersebut, kemudian diperoleh jumlah kali penekanan alat penekan (dongkrak) untuk mencapai tingkat kompaksi yang diinginkan sesuai perlakuan. Ada 6 (enam) tingkat kompaksi berbeda yang diujikan sebagai perlakuan, sebagai berikut:

K1 = tanpa diberi tekanan (tt) sebagai kontrol

K2 = tingkat kompaksi sebesar 100 kPa

K3 = tingkat kompaksi sebesar 200 kPa

K4 = tingkat kompaksi sebesar 300 kPa

K5 = tingkat kompaksi sebesar 400 kPa, dan

K6 = tingkat kompaksi sebesar 500 kPa

Masing-masing perlakuan tersebut diulang sebanyak 3 (tiga) kali sehingga diperoleh jumlah unit percobaan sebanyak 18 unit.

Adapun wadah media dalam percobaan tersebut terbuat dari papan dengan ukuran panjang, lebar, dan tinggi masing-masing 20, 20, dan 70 cm. Bagian bawah dari wadah tersebut diberi berlubang. Sebelum penekanan dilakukan, media di dalam wadah papan tersebut disiram air hingga mencapai kadar lengas kapasitas lapang. Untuk menjamin perkecambahan benih tanaman, maka pada semua permukaan, masing-masing diberikan tanah yang sama, tetapi telah diayak menggunakan ayakan bermata-saring 2,0 mm. Tambahan media tersebut diberikan setebal 3 cm.

Penanaman

Penanaman benih kedelai varietas willis dilakukan menggunakan tugal dengan menempatkan 2 benih di setiap lubang pada setiap unit percobaan. Adapun kedalaman penugalan tersebut adalah 2,5 cm. Bersamaan dengan penanaman tersebut ditugalkan juga pupuk anorganik (Urea, TSP dan KCl) pada lubang tugal yang berbeda di sebelahnya pada jarak 5 cm, dengan kedalaman lubang tugal yang sama.

Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyulaman, penjarangan, serta pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan berdasarkan pengurangan berat setiap unit percobaan yang pengamatannya dilakukan dengan menimbang untuk mengetahui jumlah air yang harus di tambahkan. Penimbangan dan penyiraman ini dilakukan 5 hari sekali. Penyulaman terhadap tanaman yang tidak berkecambah dilakukan seminggu setelah tanam, dengan menugalkan 2 benih kedelai pada kedalaman 3 cm. Penjarangan dilakukan pada

umur satu minggu dengan hanya meninggalkan 1 tanaman yang sehat. Pemupukan dilakukan bersamaan dengan penugalan benih, dengan cara menempatkan pupuk Urea, TSP dan KCl (ketiganya dicampur terlebih dahulu sebelum ditanamkan) pada jarak 5 cm dari lubang penugalan benih. Dosis pupuk yang digunakan adalah: Urea 45 kg/ha; TSP 90kg/ha, dan KCl 90 kg/ha. Pemeliharaan terhadap hama dan penyakit dilakukan seperlunya menggunakan fungisida dan insektisida.

Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan meliputi variabel tanah dan tanaman. Variabel tanah berupa berat volume (BV), berat jenis (BJ), tekstur tanah, Lengas kapasitas lapang dan titik layu permanen. Semua variabel tanah ini ditetapkan sebelum percobaan dimulai (Tabel 1). Variabel tanaman meliputi: persen tanaman tumbuh, jumlah polong, panjang akar dan jumlah bintil akar efektif.

Berat Volume (BV) dan Berat Jenis tanah (BJ) ditetapkan menggunakan metode gravimetrik. Tekstur tanah ditetapkan menggunakan metode pipet. Lengas tanah kapasitas lapang dan titik layu permanen ditetapkan menurut metode gravimetrik. Untuk penetapan kapasitas lapang sebelumnya diawali dengan penekanan menggunakan pressure plate pada tekanan 0,33 bar selama 7 hari berturut-turut. Lengas tanah titik layu permanen sebelum pengukuran diawali dengan pemaparan contoh tanah, pada permukaan papan, setebal 0,8 cm menipis ke arah pinggir, kemudian diperanginkan hingga ± 1 cm dari tepi mengering (berubah warna). Sedangkan dinamika lengas tanah dari permukaan hingga 60 cm di bawah permukaan ditentukan menurut metode gravimetri dan penetapan dilakukan menjelang panen (85 hst).

Persen tanaman tumbuh ditentukan dengan menghitung tanaman kedelai yang berkecambah, yang ditetapkan saat 7 hari setelah tanam (hst). Jumlah polong ditentukan dengan menghitung semua polong berisi yang terdapat pada masing-masing tanaman, dan dilakukan setelah panen. Panjang akar tanaman ditentukan setelah panen dengan mengukur panjang semua akar tiap tanaman, kemudian ditentukan rata-ratanya. Jumlah bintil akar tanaman kedelai dilakukan pada pertumbuhan vegetatif maksimum (42 hst) dengan menghitung bintil akar (nodule) aktif yang terdapat pada akar. Nodul aktif ini ditandai dengan bagian dalamnya berwarna merah kecoklatan.

Analisis Data

Hasil pengamatan dari masing-masing variabel dianalisis menggunakan anova pada taraf nyata 0,05. Uji statistik yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (CRD) dengan satu faktor yaitu tingkat kompaksi. Uji lanjut terhadap perlakuan yang berbeda dilakukan dengan LSD pada taraf 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Tanah Sebelum percobaan

Tanah yang diambil pada kedalaman 20 cm, dari tanah sawah milik petani di Desa Kawo, setelah dilakukan analisis Laboratorium, maka dapat diungkap beberapa sifat penting sebelum percobaan berlangsung, seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Sifat Tanah (Tekstur, BV, BJ, dan Porositas) Sebelum Percobaan.

Kode Contoh	Tekstur (%)			Berat Volume (g/cm ³)	Berat Jenis (g/cm ³)	Porositas (%)	Kapasitas Lapang (%)	Titik Layu (%)
	Liat	Debu	pasir					
Sampel 1	56.11	16.98	26.90	1,30	2,7	51,85	42.00	30.12
Sampel 2	59.40	17.28	23.32	1,20	2,4	50.00	43.93	31.24
Sampel 3	71.68	11.82	16.49	1,20	2,6	53,85	46.21	29.48
Rata-rata	62,40	15,36	22,24	1,23	2,57	51,90	44.05	30.28

Dari Tabel 1 di atas terlihat bahwa tanah media percobaan merupakan tanah dengan kandungan liat yang tinggi (rata-rata 62,40%). Kemudian disusul oleh fraksi pasir (22,24%) dan kandungan fraksi terendah adalah debu (15,36%). Dari kandungan ke-tiga fraksi tersebut, maka kelas tekstur tanahnya merupakan liat (*clay*) Tanah demikian ini merupakan salah satu ciri tanah vertisol. Berat volume tanah pada kondisi awal menunjukkan kondisi yang baik, dalam arti sangat mendukung untuk pertumbuhan tanaman. Nilai Berat Volume rata-rata adalah 1,23 g/cm³. Dengan kata lain tidak terjadi pepadatan yang berarti. Berat jenis tanahnya berada pada kisaran nilai normal (2,57 g/cm³). Prediksi ruang pori total tanah tersebut, yang dilambangkan oleh nilai porositas, menunjukkan proporsi yang hampir seimbang antara persentase padatan dan total ruang pori. Ini menunjukkan kondisi yang cukup baik.

Kandungan lengas tanah tersedia bagi tanaman (lengas kapasitas lapang) ditentukan dengan menggunakan pressure plate pada tekanan 0,33 bar. Lengas tanah kapasitas lapang tanah tersebut adalah 44,05 % berat. Di atas batas kandungan lengas tersebut, lengas tanah tidak tersedia, melainkan akan sangat mudah dipengaruhi oleh gaya gravitasi. Lengas titik layu permanen yang menyatakan batas lengas terendah yang dapat dimanfaatkan tanaman adalah 30,28% berat.

Dinamika Lengas Tanah

Dinamika lengas tanah dari lapisan permukaan hingga kedalaman 60 cm, menunjukkan perbedaan antar perlakuan (Gambar 1). Semakin tinggi tingkat kompaksi (mengarah ke

500 kPa) pada setiap kedalaman yang sama, maka semakin rendah kandungan lengas tanahnya (Tabel 2). Hal ini terkait dengan volume ruang pori yang merupakan penentu dari kapasitas tanah untuk menampung air. Semakin tinggi tingkat kompaksi, maka akan terjadi penurunan volume pori menjadi semakin sempit. Hal lain yang dapat diungkap dari data pada Tabel 2 adalah pada tingkat kompaksi 500 kPa kadar lengas baik di lapisan atas maupun lapisan yang lebih dalam sudah sangat mendekati kondisi titik layu permanen (30,28 %/g). Pada sisi lain, perlakuan tanpa tekanan (t.t) kandungan lengas tanahnya berada pada kisaran kapasitas lapang (44,05 %/g).

Kondisi pertumbuhan awal tanaman (perkecambahan)

Pertumbuhan awal yang dinyatakan oleh perkecambahan pada 7 hari setelah tanam (hst) menunjukkan nilai rata-rata perkecambahan yang tidak berbeda nyata antar perlakuan (Tabel 3). Perkecambahan yang dimaksudkan di sini adalah persentase jumlah tanaman yang tumbuh terhadap semua tanaman yang ditanam/ ditugal. Hal ini disebabkan oleh usia tanaman yang masih terlalu dini, dimana kehidupan tanaman masih sangat besar disuplai oleh bahan makanan yang berasal keping biji (*cotiledon*) dan akar tanaman belum terlalu jauh menembus media tumbuh atau dengan kata lain masih memanfaatkan daerah sekitar lubang penugalan benih yang tidak berbeda untuk setiap perlakuan. Disamping itu adalah karena pada lapisan teratas 3 cm, adalah merupakan lapisan yang sengaja diciptakan sedemikian dengan menaburkan contoh tanah yang sama yang telah di ayak dengan ayakan bermata saring 2 mm.

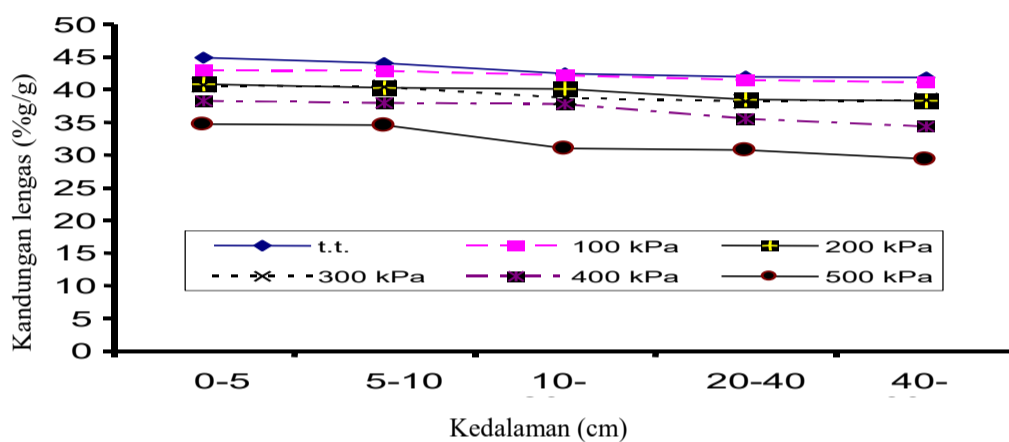
Dengan demikian, maka lapisan atas tersebut merupakan lapisan yang gembur yang dapat

menjamin perkecambahannya karena berada di atas lapisan yang mengalami kompaksi (penekanan).

Tabel 2. Dinamika Lengas Tanah dari Lapisan Permukaan Hingga 60 Cm pada Berbagai Tingkat Kompaksi

Perlakuan	Rata-rata lengas tanah (% g/g) pada berbagai kedalaman				
	0 – 5 cm	5 – 10 cm	10 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm
t.t	44,88 a	44,02 a	42,46 a	41,98 a	41,86 a
100 kPa	43,02 b	42,85 b	42,19 a	41,47 a	41,09 b
200 kPa	40,82 c	40,26 c	40,13 b	38,46 b	38,27 c
300 kPa	40,67 c	40,36 c	38,77 c	38,19 b	38,37 c
400 kPa	38,26 d	37,96 d	37,79 d	35,55 c	34,34 d
500 kPa	34,67 e	34,58 e	31,00 e	30,77 d	29,35 e

Catatan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada $P=0,05$.



Gambar 1. Dinamika lengas tanah pada berbagai kedalaman dan tingkat kompaksi

Tabel 3. Perkecambahan Kedelai (%) pada Berbagai Tingkat Kompaksi

Perlakuan	Perkecambahan Kedelai (%)			Rata-rata
	Blok 1	Blok 2	Blok 3	
t.t	98	100	98	98.7 a
100 kPa	98	100	98	98.7 a
200 kPa	97	98	98	97.7 a
300 kPa	95	99	97	97.0 a
400 kPa	96	98	98	97.3 a
500 kPa	95	98	98	97.0 a

Catatan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada 0,05.

Panjang akar tanaman kedelai

Panjang akar tanaman kedelai menunjukkan nilai yang berbeda nyata antar perlakuan Tabel 4. Walaupun rata-rata panjang akar pada perlakuan kompaksi 500 kPa tidak berbeda dengan perlakuan kompaksi 400 kPa, namun secara nominal kompaksi 500 kPa

menunjukkan nilai yang lebih kecil. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semakin tinggi tingkat kompaksi, maka sangat potensial untuk semakin menekan pertumbuhan akar tanaman. Pertumbuhan akar tanaman tertekan hingga 66% jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa tekanan. Ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman kedelai akan sangat tertekan pada

kondisi kompaksi 500 kPa. Kenyataan ini sejalan dengan hasil temuan Goss (1977) yang melaporkan, bahwa pertumbuhan akar tanaman barlei dapat terhambat hingga 80% jika tumbuh pada lingkungan tanah dengan tingkat kepadatan hingga 500 kPa. Terhambatnya pertumbuhan akar ini terkait erat pula dengan kandungan lengas tanah yang semakin rendah dan berada sangat dekat dengan kondisi titik

layu (Tabel 1). Jika akar tanaman tumbuh dalam lingkungan lapisan tanah yang kompak, maka secara alami akar tersebut akan mencari lingkungan yang lebih lunak. Lingkungan yang lebih lunak tersebut tentunya baru diperoleh jika terdapat cukup air. Dan air tanah tersebut akan menempati ruang pori yang memadai di dalam tanah.

Tabel 4. Rata-Rata Panjang Akar Tanaman Kedelai pada Berbagai Tingkat Kompaksi

Perlakuan	Panjang akar tanaman kedelai (cm)			Rata-rata
	Blok 1	Blok 2	Blok 3	
t.t	20,75	21,42	23,18	21.8 a
100 kPa	18,57	20,85	19,26	19,6 b
200 kPa	15,64	16,44	17,35	16,5 c
300 kPa	11,75	11,56	10,47	11,3 d
400 kPa	8,35	10,23	9,21	9,3 e
500 kPa	7,82	6,37	8,43	7,5 e

Catatan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada $P=0,05$.

Nodulasi Akar Tanaman Kedelai

Seiring dengan terhambatnya pertumbuhan akar, yang terlihat dari panjang akar yang terhambat, maka hal yang sama terjadi pada jumlah nodul/bintil akar. Jumlah bintil akar semakin sedikit dengan semakin tingginya tingkat kepadatan tanah (Tabel 5). Ini terjadi karena pada kondisi tanah yang semakin padat/kompak akan semakin terbatas dalam menyediakan air maupun oksigen bagi pertumbuhan bakteri bintil akar (*Rhizobium*

japonicum). Dari data tersebut nampak bahwa peningkatan derajat kompaksi hingga 500 kPa dapat menghambat pembentukan bintil akar hingga 50%. Jumlah bintil akar pada tingkat kompaksi 500 kPa tersebut adalah 25,3 yang berbeda nyata dengan jumlah bintil akar pada semua tingkat kompaksi di atasnya, yaitu 50,3; 45; 40; 34; dan 30,3 untuk masing-masing tingkat kompaksi tanpa tekanan, 100, 200, 300, dan 400 kPa.

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Nodul/Bintil Akar Efektif Tanaman Kedelai pada Berbagai Tingkat Kompaksi

Perlakuan	Jumlah nodul efektif per tanaman			Rata-rata*
	Blok 1	Blok 2	Blok 3	
t.t	48	46	57	50,3 a
100 kPa	45	46	44	45,0 b
200 kPa	40	39	41	40,0 c
300 kPa	35	34	33	34,0 d
400 kPa	31	32	28	30,3 d
500 kPa	24	25	27	25,3 e

*Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada $P=0,05$.

Hasil Tanaman

Hasil tanaman, yang dinyatakan dengan jumlah polong saat panen, menunjukkan perbedaan antar perlakuan (Tabel 6). Semakin tinggi tingkat kompaksi, maka jumlah polong yang dihasilkan tanaman semakin rendah. Rata-rata jumlah polong tertinggi diperoleh pada

perlakuan tanpa tekanan (123,7 buah), yang kemudian disusul berturut-turut oleh perlakuan tingkat kompaksi 100, 200, 300, 400, dan 500 kPa dengan masing-masing jumlah polong adalah 115; 86,7; 83,3; 72 dan 51,3. Menurunnya jumlah polong pada tingkat kompaksi yang semakin tinggi ini terkait erat dengan beberapa hal, termasuk di dalamnya

adalah penurunan kandungan lengas, oksigen, pertumbuhan akar, dan pertumbuhan bintil akar. Dari data pada Tabel 6 terlihat bahwa

peningkatan kompaksi hingga 500 kPa, ternyata dapat menurunkan produksi jumlah polong hingga 60%.

Tabel 6. Rata-rata Jumlah Polong Tanaman Kedelai Saat Panen Per Pot pada Berbagai Tingkat Kompaksi

Perlakuan	Jumlah Polong per pot saat panen			Rata-rata*
	Blok 1	Blok 2	Blok 3	
t.t	128	112	131	123,7a
100 kPa	111	113	121	115,0a
200 kPa	90	86	84	86,7b
300 kPa	88	84	78	83,3bc
400 kPa	75	72	69	72,0c
500 kPa	51	61	42	51,3d

*Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada 0,05.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik beberapa butir kesimpulan, sebagai berikut:

1. Tingkat kompaksi yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan pada dinamika lengas di dalam profil tanah walaupun perbedaan di setiap kedalaman pada masing-masing perlakuan tidak terlalu jauh. Pemadatan hingga 500 kPa menghasilkan jumlah kandungan lengas jauh di bawah kondisi kapasitas lapang, yaitu mendekati kondisi titik layu.
2. Pertumbuhan akar tanaman kedelai yang dinyatakan oleh panjang akar dan jumlah nodul menunjukkan gejala yang sangat terhambat pada perlakuan pemadatan yang tertinggi (500 kPa). Panjang akar dan jumlah nodul pada pemadatan 500 kPa tersebut, masing-masing adalah 7,5 cm dan 25,3 buah. Panjang akar pada perlakuan pemadatan tertinggi ini menjadi terhambat hingga 66% dibandingkan dengan perlakuan tanpa tekanan.

Hasil tanaman yang dinyatakan oleh jumlah polong berisi menunjukkan perbedaan antar perlakuan kompaksi. Semakin tinggi kompaksi, maka jumlah polong yang dihasilkan semakin rendah. Jumlah polong terendah diperoleh pada tingkat kompaksi tertinggi (500 kPa), yaitu 51,3 buah. Jumlah tersebut 50 % lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan tanpa penekanan.

DAFTAR PUSTAKA

Bowen, H.D. , 1981. *Modifying the Root Environment to Reduce Crop Stress* (eds. G.F. Arkin and H.M. Taylor), p.21. ASAE Monog., No.4.

- Darmawidjaya, L., 1980. *Klasifikasi Tanah*. Balai Penelitian Teh dan Kina. Bandung, 259 h
- Delinom, M.R., A.Suriadarma, D. Sukmayadi, dan D. Trisukmono, 1993. *Geohidrologi Daerah Sengkol Dan Kemungkinan Pemanfaatannya Bagi Irigasi Lahan Kering Dan Industri Pariwisata*. Penelitian Pendahuluan. Dalam Lokakarya Pendirian Stasiun Penelitian Osonologi Di Nusa Tenggara Barat. Proyek Penelitian Dan Pengembangan Sumber Daya Laut Jakarta. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Oseonologi LIPI, 16 - 18 Pebruari 1993
- Departemen Pertanian, 1995. *Pedoman Bercocok Tanam Padi, Palawija, dan Sayur-Sayuran*. Satuan Pengendali Bimas, Jakarta.
- Dexter, A.R., 1988. Advance in characterization in soil structure. *Soil and Tillage Research* **11**, 199-238.
- Goss, M.J. 1977. Effect of mechanical impedance on root growth in barley (*Hordeum fulgare* L.). 1 Effect on elongation and branching of seminal roots. *Journal of Experimental Biology* **28**, 96-111. McDonald dan Partners Asia.
1985. West Nusa Tenggara irrigation study: Pandanduri- Swangi pre-feasibility report.
- Mirza, M. 1995. Kemungkinan penggunaan curah hujan untuk penentuan saat tanam padi di sawah tadah hujan. (hal 24 - 35). Prosiding dalam Seminar Sehari "Pemanfaatan Sumberdaya Iklim Dalam Pengembangan Pertanian Yang Efisien" Perhimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia (PERHIMPI) NTB dan Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

- Notohadiprawiro, T.S., S. Soekodarmodjo, Wisnubroto, Sukana, dan M. Drajad, 1983. Pelaksanaan Irigasi sebagai salah satu unsur Hidromeliorasi Lahan dalam peningkatan efisiensi pemanfaatan air pada tingkat Usaha Tani (makalah diskusi Panel UGM-PU). Faperta UGM, Yogya.
- Oldeman, R.L., Irsal dan Muladi, 1980. The Agroclimate Map of Kalimantan, Maluku, Irian Jaya, Bali, Wests and East Nusa Tenggara. Contrib. Centr. Res, Inst. Agric. Bogor No.60.
- Pidgeon, J.D. and B.D. Soane, 1978. Soil Structure and Strength Relations Following Tillage, Zero-Tillage and Wheel Traffic in Scotland. In Modification of Soil Structure, W.W. Emerson, R.D. Bond, and A.R. Dexter (ed). John Wiley & Sons. New York, p 372-378.
- Suharnawati, 1995. Pengaruh kerapatan drainase terhadap pertumbuhan dan hasil tumpangsari jagung manis dan padi gogo di tanah Vertisol Lombok Tengah. Skripsi S1. Fakultas Pertanian UNRAM.
- Wilson, A.J., 1977. *Journal of Experimental Botany*, vol. **28**, 1216.
- Yasin, I., I.G.M. Kusnarta dan Mahrup. 1997. Studi Potensi Sumur Gali dalam Menunjang Keberhasilan Berbagai Sistem Penanaman Padi dan Pola Rotasi Padi /Palawija Di Vertisol Lombok Laporan Penelitian Univ. Mataram
- Young, I.M. P.A. Costigan, C.E. Mullins, and A.G. Bengough, 1991. Hard setting and structural regeneration in two unstable British sandy loams and their influence to crop growth. *Soil and Tillage Research* **13**, 383-388.
- Yunizar, D.Rasul, dan Syafruddin, 1995, Studi Keseimbangan Air Berdasarkan Metode Cocheme dan Franquin di beberapa Daerah kabupaten Tanah Datar. *Majalah*.
- Zhang, B., Q.G. Zhao, R. Horn, and T. Baumgartl, 2001. Shear strength of surface soil as affected by soil bulk density and soil water content. *Soil and Tillage Research* **59**, 97-107.