

Lebar Bedengan untuk Genangan dalam Parit pada Tanaman Kedelai

Bed Width for Saturated Soil Culture of Soybean

Didik Indradewa, Soemartono Sastrowinoto, Supriyanto Notohadisuwarno¹⁾

ABSTRACT

In saturated soil culture the width of the beds were recommended between 1 m and 2 m, which require more labor to dig the furrows. An experiment was done to study the effect of the width of beds and to determine the optimal bed's width. The experiment was done on Regosol soil in Sleman Regency, Yogyakarta using Randomized Complete Blocked Design with three blocks. The treatments were flood irrigation as control and saturated soil culture with 1, 2, 3 and 4 m wide of beds. Observations were done on soil moisture, physiological processes, growth and yield of soybean. The result of the experiment showed that saturated soil culture stabilized the soil moisture around field capacity, increased physiological processes, growth of the plant and increased the seed yield 81 % from 1.17 t ha⁻¹ up to 2.12 t ha⁻¹. There was no significant different on the effect of width of the beds, therefore 3-4 m bed's width was recommended.

Keywords : Saturated soil culture, Soybean, Bed's width.

PENDAHULUAN

Hasil kedelai dapat ditingkatkan bila ditanam di lingkungan seperti waktu mulai dibudidayakan di Asia Tenggara (Ralph, 1983), yaitu dengan genangan dalam parit yang juga disebut budidaya basah atau budidaya jenuh air. Genangan dalam parit adalah suatu cara pengairan dengan memberikan genangan air di dalam parit di antara bedengan. Penelitian tentang genangan dalam parit dimulai di Australia tahun 1980 dan dilanjutkan dengan beberapa penelitian yang lain. Genangan dalam parit dapat meningkatkan hasil kedelai 20% sampai 70% (Troedson *et al.*, 1985). Penelitian Cooper *et al.* (1993) mendapatkan hasil kedelai genangan dalam parit sebesar 5.75 t ha⁻¹ dibandingkan 4.83 t ha⁻¹ dengan pengairan konvensional. Di Indonesia, penelitian genangan dalam parit dimulai sejak 1984, tetapi tidak diperoleh kenaikan hasil seperti di Australia (Sumarno, 1986; Adie *et al.*, 1990).

Lebar bedengan genangan dalam parit yang digunakan tidak banyak bervariasi, misalnya Sumarno (1986) menggunakan lebar bedengan 1 m, sedangkan Garside *et al.* (1980); Troedson *et al.* (1985) dan Wright *et al.* (1988) menggunakan lebar bedengan 1.5 m. Adisarwanto (2001) juga menyarankan lebar bedengan kurang dari 2 m. Belum pernah dilakukan penelitian tentang lebar bedengan optimum, dengan variasi lebih dari 2 m. Penambahan lebar bedengan

diperlukan untuk mengurangi penggunaan tenaga kerja dalam pembuatan parit, tetapi perlu dipertimbangkan kemampuan air meresap dari parit ke tengah bedengan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mempelajari pengaruh lebar bedengan genangan dalam parit terhadap lengas tanah, proses fisiologis, pertumbuhan dan hasil kedelai, serta menentukan lebar bedengan optimum.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Kecamatan Godean Kabupaten Sleman dengan tinggi tempat 112 m di atas permukaan laut, jenis tanah Regosol, menggunakan rancangan acak kelompok lima perlakuan dengan tiga ulangan. Perlakuan kontrol berupa pengairan luapan dilakukan satu minggu sekali. Genangan dalam parit dengan jeluk muka air sekitar 22.5 cm diberikan pada empat macam lebar bedengan yaitu 1 m, 2 m, 3 m, dan 4 m.

Benih kultivar Wilis diinokulasi dengan legin 0.5 g kg⁻¹ benih. Jarak tanam 20 cm x 30 cm, 3-4 benih tiap lubang disisakan 2 tanaman sehat. Takaran pupuk Urea 50 kg ha⁻¹, TSP 100 kg ha⁻¹ dan KCl 50 kg ha⁻¹. Pengendalian hama dengan insektisida, pengendalian gulma dengan penyiangan secara manual.

Pengamatan kandungan lengas dilakukan pada enam titik pengamatan dari tepi ke tepi bedengan.

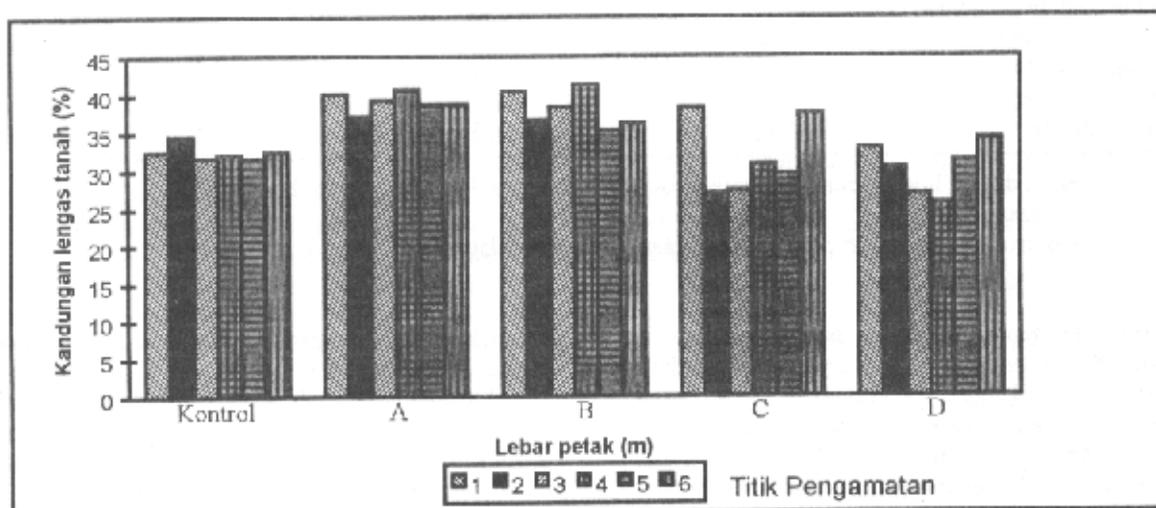
¹⁾ Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada
Bulak Sumur, Yogyakarta

Pengamatan dilakukan pada 7 MST, sebelum pengairan kontrol dilakukan. Pengamatan proses fisiologis, pertumbuhan dan hasil tanaman dilakukan pada umur 2 minggu, 7 minggu dan saat panen pada lima tanaman sampel. Pengamatan umur 2 minggu untuk mendapatkan data luas daun dan bobot kering tanaman. Pengamatan umur 7 minggu untuk mendapatkan kandungan air nisbi daun, luas daun dan bobot kering tanaman. Pengamatan saat panen untuk mendapatkan bobot kering tanaman, hasil dan komponen hasil. Data yang diperoleh dilakukan analisis pertumbuhan. Data perlakuan kontrol dibandingkan dengan rata-rata genangan dalam parit dengan ortogonal kontras, antar lebar bedengan dibandingkan dengan uji jarak ganda Duncan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan lengas tanah

Distribusi lengas tanah dari tepi ke tepi bedengan pada enam titik pengamatan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kandungan lengas tanah dari tepi ke tepi bedengan pada berbagai lebar bedengan genangan dalam parit 7 MST.

Keterangan : A : lebar bedengan 1 m; B: lebar bedengan 2 m; C: lebar bedengan 3 m; D: lebar bedengan 4 m. Pada lebar bedengan 1 m titik pengamatan setiap jarak 20 cm, lebar bedengan 2 m setiap jarak 40 cm, lebar bedengan 3 m setiap jarak 60 cm, lebar bedengan 4 m dan kontrol setiap jarak 80 cm dari tepi ke tepi bedengan.

Proses fisiologis, pertumbuhan dan hasil kedelai

Genangan dalam parit dapat meningkatkan kandungan air nisbi (KAN) daun (Tabel 1). Sebelum pengairan, KAN daun kontrol nyata lebih rendah dibanding KAN daun genangan dalam parit. Tidak terdapat pengaruh lebar bedengan dari 1 m sampai 4 m terhadap KAN daun. Ini terjadi diduga karena

Berdasarkan gambar tersebut dapat diketahui bahwa kandungan lengas tanah pada perlakuan kontrol yang diluapi, pada tiga hari setelah pengairan masih cukup tinggi sekitar 90% kapasitas lapang yang terjadi pada lengas 36.9%. Dengan lebar bedengan 4 m, pengairan luapan dapat merata di seluruh areal bedengan.

Genangan dalam parit dengan lebar bedengan 1 m dan 2 m, menyebabkan lengas tanah berada sedikit di atas kapasitas lapang dan penyebaran lengas dapat merata di seluruh areal bedengan. Pada bedengan dengan lebar 3 dan 4 m, bagian tepi bedengan mempunyai kandungan lengas sekitar kapasitas lapang, sedangkan bagian tengah sekitar 80% kapasitas lapang. Ini terjadi diduga karena laju gerakan air ke tengah bedengan kurang mampu mengimbangi kehilangan air karena evapotranspirasi dan perkolasi, meskipun menurut perhitungan di laboratorium, penetrabilitas Regosol mencapai 1,41 cm menit⁻¹ termasuk kelas cepat.

kandungan lengas di bagian tengah bedengan masih berada di atas 80% kapasitas lapang.

Indeks luas daun (ILD) meningkat dengan pemberian genangan dalam parit, tetapi tidak terdapat pengaruh lebar bedengan. Dengan ILD rata-rata di atas 3,0, tanaman yang mendapat genangan dalam parit dapat menyerap cahaya lebih dari 95%, sedangkan

tanaman kontrol kurang dari 90%. Dengan persamaan $Y = 8.3603 \ln(X) + 88.035$, ILD kritis pada percobaan ini adalah 2.32. Tanaman kontrol pada umur 7 minggu mempunyai ILD 1.55, sehingga tidak mencapai ILD kritis. Laju asimilasi bersih (LAB) tanaman yang

mendapat genangan dalam parit, nyata lebih rendah dibandingkan tanaman kontrol. Ini terjadi karena pengaruh saling naung akibat ILD yang cukup besar. Tidak terdapat pengaruh lebar bedengan terhadap LAB.

Tabel 1. Pertumbuhan dan hasil kedelai pada berbagai lebar bedengan genangan dalam parit

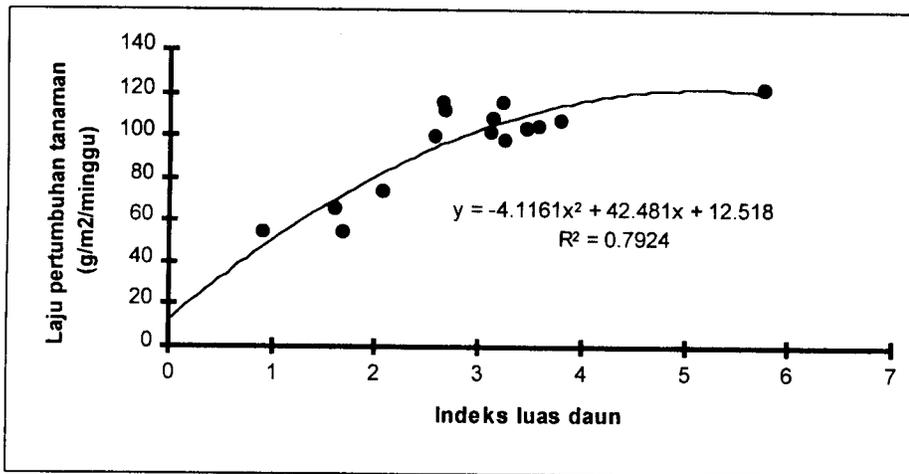
Tolok Ukur	Kontrol	GP	Lebar bedengan (m)			
			1	2	3	4
Kandungan air nisbi (%)	74.43 q	78.26 p	79.29 a	75.18 a	79.38 a	79.17 a
Indeks luas daun 7 MST	1.55 q	3.24 p	2.62 a	3.23 a	3.16 a	3.94 a
Sekapan cahaya (%)	86.82 q	98.62 p	97.10 b	98.93 a	99.13 a	99.33 a
Laju asimilasi bersih 2-7 MST ($\text{g dm}^{-2} \text{ minggu}^{-1}$)	2.55 p	1.36 q	1.39 a	1.40 a	1.43 a	1.28 a
Laju pertumbuhan tanaman 2-7 MST ($\text{g m}^{-2} \text{ minggu}^{-1}$)	61.2 q	104. p	92.11 a	107.4 a	110.8 a	108.9 a
Bobot kering tanaman (t ha^{-1})	3.34 q	4.92 p	4.58 b	4.75 b	5.47 a	4.89 b
Indeks panen	0.35 q	0.43 p	0.45 a	0.43 a	0.41 a	0.46 a
Hasil biji (t ha^{-1})	1.17 q	2.12 p	2.01 a	2.06 a	2.25 a	2.15 a
Tinggi tanaman (cm)	43.00 p	48.30 p	52.00 a	44.80 a	43.30 a	53.00 a
Jumlah buku subur tanaman ⁻¹	16.9 p	24.9 p	27.9 a	24.7 a	23.3 a	23.7 a
Jumlah polong tanaman ⁻¹	34.4 q	56.5 p	54.8 a	59.9 a	55.0 a	56.4 a
Jumlah biji tanaman ⁻¹	43.2 q	88.9 p	109.7 a	79.7 a	88.7 a	77.9 a
Jumlah biji polong ⁻¹	1.2 q	1.7 p	1.9 a	1.6 a	1.7 a	1.6 a
Bobot 100 biji (g)	10.90 p	11.15 p	11.53 a	11.23 a	11.27 a	10.57 a

Keterangan : Nilai diikuti huruf sama pada baris tidak berbeda nyata dengan uji jarak berganda Duncan taraf 5%.
Kontrol dibandingkan dengan GP (rata-rata genangan dalam parit)

Pemberian genangan dalam parit meningkatkan laju pertumbuhan tanaman (LPT), tetapi tidak terdapat pengaruh lebar bedengan. Dengan ILD lebih besar, meskipun LAB lebih kecil, tanaman yang mendapat genangan dalam parit mempunyai LPT lebih besar. ILD optimum untuk LPT menurut perhitungan adalah 4.68, jauh lebih besar dibandingkan ILD kritis. Pada ILD optimum LPT maksimum yang dapat diperoleh adalah $117.07 \text{ g m}^{-2} \text{ minggu}^{-1}$, tidak jauh berbeda dengan LPT pada lebar bedengan 3 m. Pada lebar bedengan 3 m, tanaman mempunyai ILD 3.16, telah mencapai ILD kritis. Dari Gambar 2 dapat diketahui hanya terjadi

peningkatan LPT sangat sedikit saat ILD bertambah dari sekitar 3.0 menjadi sekitar 4.5.

Dengan LPT lebih besar, tanaman yang mendapat genangan dalam parit mempunyai bobot kering tanaman (BKT) saat panen nyata lebih berat. Terdapat pengaruh lebar bedengan terhadap bobot kering tanaman. Bobot kering tanaman nyata lebih berat dengan lebar bedengan 3 m. Terdapat korelasi ($r = 0,84^{**}$) antara LPT dengan BKT. Bobot kering tanaman yang nyata lebih berat pada lebar bedengan 3 m, karena pada perlakuan tersebut walaupun tidak nyata tanaman mempunyai LPT cenderung lebih tinggi pula.



Gambar 2. Hubungan indeks luas daun dan laju pertumbuhan tanaman.

Genangan dalam parit dapat meningkatkan kemampuan tanaman menyalurkan asimilat ke hasil ekonomis. Dengan genangan dalam parit indeks panen meningkat, tetapi tidak terdapat pengaruh lebar bedengan.

Pada percobaan ini, hasil biji kedelai yang mendapatkan genangan dalam parit 81.2% lebih tinggi dibandingkan kontrol. Troedson *et al.* (1982) dan Nathanson dalam Troedson *et al.* (1985) mendapatkan peningkatan hasil sebesar 21-23%. Hasil biji kedelai dengan genangan dalam parit baru mencapai 2.1 t ha⁻¹, masih lebih rendah dibandingkan potensi hasil sekitar 3.0 t ha⁻¹. Hasil biji tanaman kontrol berada di sekitar hasil rata-rata nasional yaitu 1.14 t ha⁻¹ (Anonim, 1999). Secara fisiologis peningkatan hasil pada tanaman yang mendapat genangan dalam parit terjadi karena dengan cara pengairan tersebut tanaman mampu menghasilkan asimilat lebih banyak ($r = 0.90^{**}$), dan mampu menyalurkan asimilat lebih banyak ke hasil ekonomis ($r = 0.78^{**}$).

Tidak terdapat pengaruh lebar bedengan terhadap hasil biji. Hasil biji kedelai pada lebar bedengan 1 m sampai 4 m berkisar antara 2.01 sampai dengan 2.25 t ha⁻¹. Hasil pengamatan di tanah Regosol dengan kelas tekstur geluhan menunjukkan bahwa lengas di bagian tengah bedengan lebar 4 m sekitar 80% kapasitas lapangan. Menurut Indradewa (1997), hasil kedelai tertinggi di tanah Regosol terjadi pada 79.97% kapasitas lapang.

Dengan persamaan $Y = -0,0375 X^2 + 0,2485 X + 1,7775$, menurut perhitungan, lebar bedengan optimum di Regosol adalah 3.31 m. Dengan lebar bedengan 5 m diperoleh hasil biji kedelai 2.08 t ha⁻¹, lebar bedengan 6 m diperoleh hasil 1.92 t ha⁻¹, dan lebar bedengan 7 m diperoleh hasil 1.69 t ha⁻¹. Bedengan dengan lebar lebih dari 5 m di Regosol dapat menurunkan hasil biji kedelai lebih dari 10%. Lebar lebih dari 5 m diduga menyebabkan bagian tengah

bedengan mempunyai kandungan lengas terlalu rendah, sehingga menurunkan rata-rata hasil biji. Dari penelitian ini dapat diketahui bedengan 3-4 m merupakan petak yang ideal. Dengan demikian di tanah Regosol genangan dalam parit dapat dilakukan dengan bedengan lebih lebar dari 2 m yang telah biasa digunakan (Garside *et al.*, 1980; Troedson *et al.*, 1985; Soemarno, 1986; Wright *et al.*, 1988, Adisarwanto, 2001). Dalam budidaya kedelai disarankan dan kemudian banyak diterapkan oleh petani, pembuatan parit drainasi berjarak 4 m (Manwan *et al.*, 1990). Parit tersebut dapat berfungsi ganda, yaitu sebagai parit irigasi dan juga drainasi bila diperlukan.

Dilihat dari komponen hasilnya, genangan dalam parit tidak menambah tinggi tanaman, dan tidak menambah jumlah buku subur secara nyata. Genangan dalam parit dapat meningkatkan jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per polong yang dihasilkan, sehingga dapat menambah jumlah biji per tanaman. Hasil yang meningkat lebih disebabkan oleh peningkatan jumlah buku subur ($r = 0.55^*$), jumlah polong per tanaman ($r = 0.77^{**}$), dan jumlah biji per tanaman ($r = 0.60^*$) yang dihasilkan dibandingkan peningkatan bobot 100 biji ($r = 0.25^m$) yang tidak berbeda nyata antar perlakuan. Tidak ada pengaruh lebar bedengan, karena dengan lebar bedengan yang berbeda tidak mengakibatkan perbedaan komponen hasil yang nyata.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan : (1) Genangan dalam parit menyebabkan lengas berada di sekitar kapasitas lapang. Di bagian tengah bedengan dengan lebar 3 m sampai 4 m, lengas berada di sekitar 80 % kapasitas lapang; (2) Genangan dalam parit dapat meningkatkan proses fisiologis, pertumbuhan dan hasil kedelai. Hasil biji meningkat 81% dari 1.17 t ha⁻¹ menjadi 2.12 t ha⁻¹; (3) Tidak ada perbedaan pengaruh lebar bedengan terhadap proses fisiologis, pertumbuhan dan hasil kedelai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ir. Gagat Taryono yang membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M., Soegito, Rodiah, H. Purnomo. 1990. Tanggapan beberapa genotipe kedelai terhadap cara budidaya basah dan kering. Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1990. Bogor. Hal. 8-13.
- Adisarwanto, T. 2001. Bertanam kedelai di tanah jenuh air. Buletin Palawija 1: 24-32.
- Anonim. 1999. Statistik Indonesia. Biro Pusat Statistik Jakarta.
- Cooper, R.L., R.J. Lawn, H.V.A. Bushby. 1993. Improving yield potensial of irrigated soybean. CSIRO Biennial Research Report 1992-1993. pp. 15-16.
- Garside, A.L., R.J. Lawn, D.E. Byth. 1980. Irrigation management in soybeans. CSIRO Divisional Report 79-80. p. 47-49.
- Indradewa. 1997. Perakaran dan hasil tanaman kedelai yang mendapat genangan dalam parit di dua jenis tanah. Laporan Kemajuan Disertasi. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta. 101 hal.
- Manwan, I., Sumarno, A.S. Karama, A.M. Fagi. 1990. Teknologi Peningkatan Produksi Kedelai di Indonesia. Puslitbangtan. Bogor. 49 hal.
- Ralph, W. 1983. Soybean respond to controlled waterlogging. Rural Res. 120: 4-8.
- Sumarno. 1986. Response of soybean (*Glycine max Merr.*) genotype to continuous saturated culture. Indon. J. Crop Sci. 2 (2): 71-78.
- Troedson, R.J., R.J. Lawn, D.E. Byth. 1982. Wet soil culture of soybeans. CSIRO Annual Report 1981-1982. p. 40.
- Troedson, R.J., R.J. Lawn, D.E. Byth, G.L. Wilson. 1985. Saturated soil culture - an innovative water management option for soybean in the tropics and subtropics. *In: Soybean in Tropical and Subtropical Cropping System. Proceeding of A Symposium.* Sanmugasundaram, S., E.W. Sulzberger (eds.). The Asian Vegetable Research and Development Center. Shanhua. Taiwan. China. p. 171-180.
- Wright, G.C., C.J. Smith, I.B. Wilson. 1988. Growth and yield of soybean under wet soil culture and conventional furrow irrigation in South-eastern Australia. Irrig. Sci. 9: 127-142.