

## Respon Tanaman Kacang-Kacangan yang Bersifat Determinate dan Indeterminate pada Berbagai Kondisi Ketersediaan Air

### *Response of Determinate and Indeterminate Leguminous Plants to Various Water Availability Conditions*

Thomas<sup>1)</sup>, M.J. Robertson<sup>2)</sup>, S.Fukai<sup>3)</sup>

#### ABSTRACT

Growth and yield of soybean and blackgram, having determinate and indeterminate in flowering respectively, were compared under three water regimes. Under well-watered conditions, blackgram continuously produces flowers where under rainfed + irrigation and rainfed condition, two periods of flowering can be distinguished. While only one period of flowering was observed in soybean. The second flush of flowering of blackgram in rainfed and rainfed + irrigation areas occurred during high rain fall. Partial irrigation as much as 80 mm toward the end of pod filling in soybean did not give benefit to soybean, but irrigation stimulate flowering in blackgram and increase yield up to 25%. Thus indeterminate behavior might give higher yield under rainfed condition due to its flexibility of flowering.

Key words: *Determinate, Indeterminate, Flowering, Water stress*

#### PENDAHULUAN

Budidaya tanaman kacang-kacangan seperti kedelai, kacang tunggak, kacang hijau dan lainnya biasanya dilakukan pada lahan kering di mana ketersediaan air sangat tergantung dari curah hujan. Ketersediaan air merupakan pembatas pada produksi tanaman kacang-kacangan di daerah semi arid tropik maupun subtropik. Respon tanaman kacang-kacangan terhadap defisit air telah dianalisis oleh beberapa peneliti, namun demikian studi perbandingan respon antara spesies tanaman yang berbeda terhadap defisit air relatif terbatas (Muchow, 1985).

Pada tanaman kacang-kacangan dijumpai dua tipe pertumbuhan yaitu *determinate* dan *indeterminate*. Tipe *determinate* berbunga hanya sekali dalam satu periode, sedangkan tipe *indeterminate* dapat berbunga lebih dari satu kali tergantung dari kondisi lingkungan (Lawn & Ahn, 1985). Pada kondisi lahan kering dimana ketersediaan air bagi tanaman tergantung hujan, sering menjadi pertanyaan apakah jenis *determinate* atau *indeterminate* lebih menguntungkan (Chaturvedi *et al.*, 1980). Kurangnya plastisitas fenologi pada tanaman

*determinate* dapat menyebabkan tanaman tersebut tidak sesuai pada kondisi dimana ketersediaan air terbatas (De Costa *et al.*, 1997).

Penelitian bertujuan mempelajari pembungaan dan hasil tanaman kacang-kacangan yang *determinate* yaitu kedelai (*Glycine max*) dan yang bersifat *indeterminate* yaitu *blackgram* (*Vigna mungo*) pada berbagai kondisi ketersediaan air tanah.

#### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Gatton, Queensland, Australia pada Januari-Juni 1998. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok di mana ada 2 spesies tanaman yang dibandingkan yaitu kedelai (*Glycine max*) kultivar A5939 yang bersifat *determinate* dan *blackgram* (*Vigna mungo*) kultivar Regur yang bersifat *indeterminate* dalam pembungaan. *Blackgram* termasuk dalam genus *Vigna* yang sama dengan kacang hijau (*Vigna radiata*) hanya saja *blackgram* lebih *indeterminate* dibandingkan dengan kacang hijau (Lawn & Ahn, 1985).

<sup>1)</sup> Pusat Penelitian Karet Balai Penelitian Sembawa PO Box 1127, Palembang 30001

<sup>2)</sup> CSIRO Sustainable Ecosystem, 120 Meiers Road, Indooroopilly 4068, Brisbane, Australia

<sup>3)</sup> School of Land and Food Science, The University of Queensland, St. Lucia 4072 Brisbane, Australia

Kedua spesies tanaman yaitu kedelai dan *blackgram* dibandingkan dalam 3 kondisi manajemen air sebagai berikut :

1. Kontrol, yaitu irigasi penuh dimana 35 mm air irigasi diaplikasikan per minggu apabila tidak ada hujan.
2. Lahan kering dengan irigasi sebesar 80 mm pada 83-85 hari setelah tanam (HST).
3. Lahan kering tanpa irigasi.

Pada perlakuan irigasi penuh, irigasi dilakukan setiap minggu sebesar 35 mm dengan metode 'sprinkler system' apabila tidak ada hujan. Pada semua perlakuan, irigasi awal diberikan untuk pertumbuhan awal tanaman sampai 2 minggu dan setelah itu irigasi dihentikan untuk lahan kering dan lahan kering+irigasi.

Pengamatan meliputi produksi biomasa dan biji, indeks luas daun, pembungaan tanaman, kandungan N tanaman dan kadar air tanah. Produksi biomasa ditetapkan dengan memanen tanaman dengan interval 2 minggu sekali, sedangkan indeks luas daun ditetapkan berdasarkan luas daun spesifik yaitu luas daun per gram kering daun dan bobot kering daun tanaman untuk luasan 1 m<sup>2</sup>. Kandungan air tanah diukur dengan menggunakan *neutron probe* dan kedalaman pengukuran meliputi 30 cm, 50 cm, 70 cm, 90 cm, 110 cm, 130 cm dan 150 cm. Kadar air pada kedalaman 10 cm ditetapkan secara gravimetrik yaitu dengan metode pengeringan di oven pada suhu 105°C selama 24 jam. Pembungaan diamati dua kali dalam seminggu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Kandungan Air Tanah*

Kadar air tanah menunjukkan bahwa selama periode tanpa hujan, kandungan air tanah menurun dari 580 mm menjadi 500 mm di lahan kering (Gambar 1). Tidak ada perbedaan kandungan air tanah pada pertanaman kedelai maupun *blackgram*. Irigasi sebesar 80 mm pada 82-85 HST meningkatkan kandungan air tanah pada lahan kering+irigasi sehingga lebih tinggi dibandingkan pada lahan kering pada pengukuran 90 HST.

### *Pertumbuhan Biomasa dan Akumulasi N*

Pengaruh kekeringan terhadap produksi biomasa dan kandungan N tanaman disajikan pada Gambar 2. Kedelai dan *blackgram* memiliki biomasa yang identik untuk masing-masing manajemen air, hanya kedelai mencapai masak (*maturity*) lebih awal dibandingkan dengan *blackgram*. Biomasa kedelai pada lahan kering dan lahan kering+irigasi tertekan sebesar 39% dan 40%, sedangkan biomasa *blackgram* tertekan sebesar 35% dan 50% pada lahan kering+irigasi dan lahan kering.

Kandungan N pada tanaman kedelai lebih tinggi dibandingkan dengan *blackgram* pada 75 HST pada kontrol dan setelah 60 HST pada lahan kering dan lahan kering+irigasi. Pengaruh kekeringan terhadap akumulasi N nampak setelah pengukuran kedua dan pada akhir percobaan. Kekeringan menurunkan kandungan N kedelai pada lahan kering+irigasi dan lahan kering sebesar 40% dan 41%, sedangkan kandungan N tanaman *blackgram* menurun sebesar 32% dan 49%.

Terlihat bahwa irigasi sebesar 80 mm pada perlakuan lahan kering+irigasi mengurangi dampak kekeringan pada *blackgram*, namun tidak berpengaruh pada kedelai. Hal ini disebabkan sifat *indeterminate* tanaman *blackgram* dimana tanaman ini mampu memanfaatkan ketersediaan air untuk memperpanjang hidupnya dengan membentuk bunga kedua dan mempertahankan pertumbuhannya.

### *Pola Pembungaan*

Gambar 3 menunjukkan pola pembungaan tanaman kedelai yang bersifat *determinate* dan *blackgram* yang bersifat *indeterminate*. Pembungaan kedelai hanya terjadi pada satu periode sedangkan untuk *blackgram* pada kontrol secara simultan memproduksi bunga yang kemudian menjadi polong. Terlihat bahwa jumlah polong yang masak yaitu yang berwarna hitam meningkat secara linier dari 70 HST sampai tanaman masak. Pada lahan kering dan lahan kering+irigasi dijumpai dua periode pembungaan dimana pembungaan kedua terjadi setelah hujan lebat pada periode 80-100 HST. Pada tanaman *blackgram* dua periode pembentukan bunga dapat dilihat dengan jelas, sehingga produksi biji dari bunga pertama dapat dipisahkan dari produksi biji dari bunga kedua. Pada kontrol, pemisahan produksi biji dari bunga pertama sukar dilakukan karena produksi bunga dan polong terjadi secara kontinu karena tidak ada stres air.

### *Produksi Biji dan Indeks Panen*

Produksi biji kedelai pada kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan *blackgram*, hal ini disebabkan indeks panen yang tinggi pada tanaman kedelai atau dengan kata lain tanaman kedelai lebih efisien dalam mengalokasikan asimilat untuk pertumbuhan biji dibandingkan dengan dengan *blackgram*.

Pada lahan kering dan lahan kering+irigasi, baik produksi biomasa maupun biji lebih rendah dibandingkan kontrol akibat kekeringan. Pada percobaan Muchow (1985), produksi biji tanaman kedelai (kultivar Buchanan) dan *blackgram* (kultivar Regur) pada lahan kering menurun sebesar 56% dan 77% dibandingkan lahan beririgasi, sedangkan penurunan produksi biji kedelai dan *blackgram* pada lahan kering pada percobaan ini sebesar 45% dan 38%. Hal ini disebabkan adanya pemulihan (*recovery*) dari

kekeringan karena adanya hujan sedangkan pada percobaan Muchow kondisinya lebih kering.

Irigasi pada lahan kering (perlakuan lahan kering+irigasi) meningkatkan produksi *blackgram* namun tidak berpengaruh terhadap kedelai. Irigasi meningkatkan produksi *blackgram* sebesar 25% dibandingkan dengan lahan kering tanpa irigasi. Irigasi

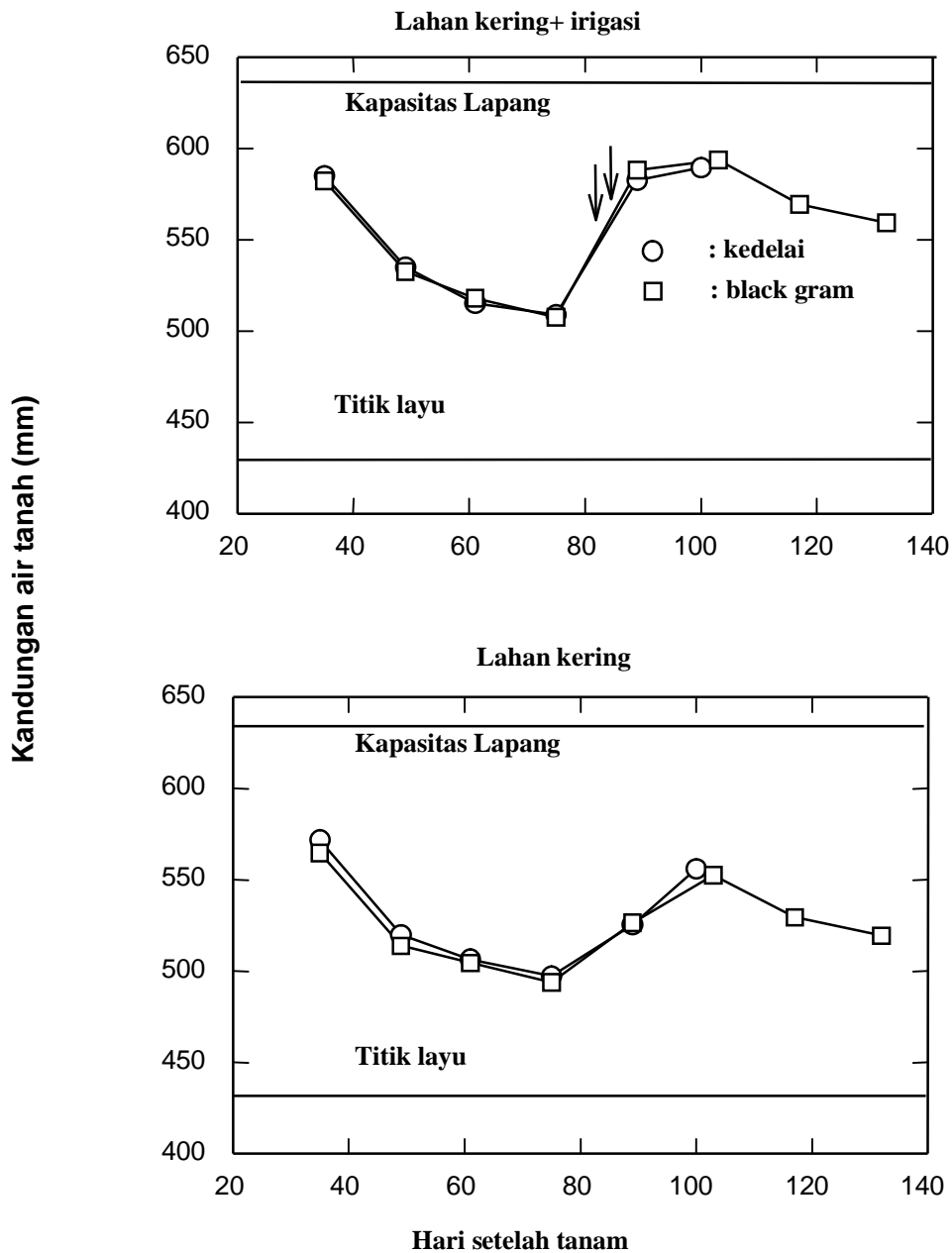
pada kedelai tidak berpengaruh karena irigasi diberikan pada saat tanaman kedelai dalam stadia pengisian polong lanjut dan tanaman bersifat *determinate* sehingga tidak mampu membentuk bunga baru, sebaliknya *blackgram* mampu membentuk bunga kedua sehingga irigasi meningkatkan produksi biji (Tabel 1).

Tabel 1. Produksi biomasa, biji dan indeks panen kedelai dan *blackgram* pada tiga kondisi manajemen air

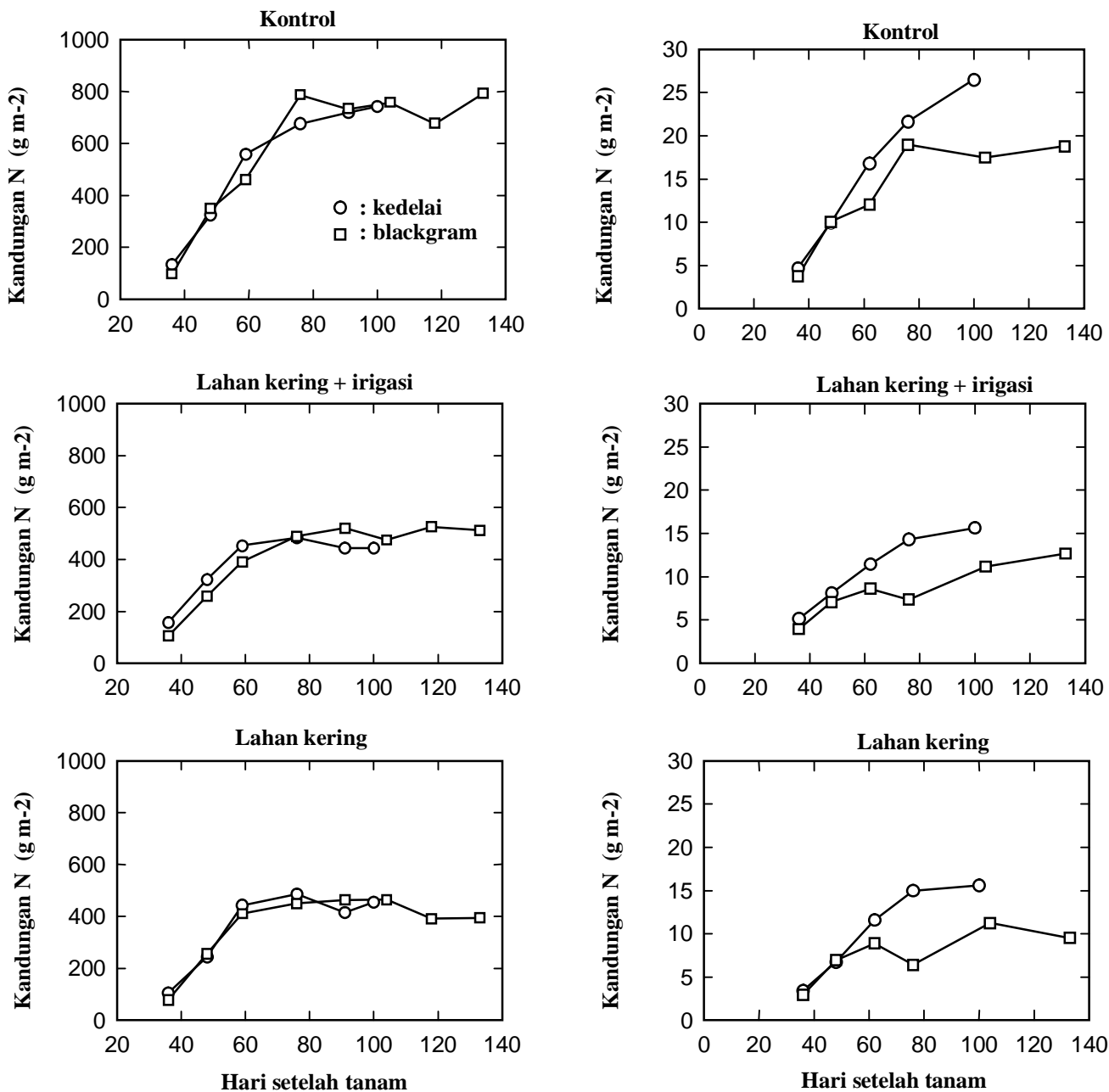
	Kontrol		Lahan Kering + Irigasi		Lahan Kering	
	Kedelai	<i>Blackgram</i>	Kedelai	<i>Blackgram</i>	Kedelai	<i>Blackgram</i>
Biomassa (g m <sup>-2</sup> )	742aA	793aA	454aB	511aB	444aB	394aC
Produksi biji (g m <sup>-2</sup> )	378aA	250bA	210aB	193aB	206aB	154aC
Produksi biji dari bunga kedua (g m <sup>-2</sup> )		Tidak dapat dihitung		75		16
Indeks panen	0.51aA	0.31bA	0.47aA	0.38bA	0.46aA	0.38bA

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tanaman *blackgram* yang bersifat *indeterminate* mampu untuk memanfaatkan ketersediaan air untuk meningkatkan produksi dengan membentuk bunga

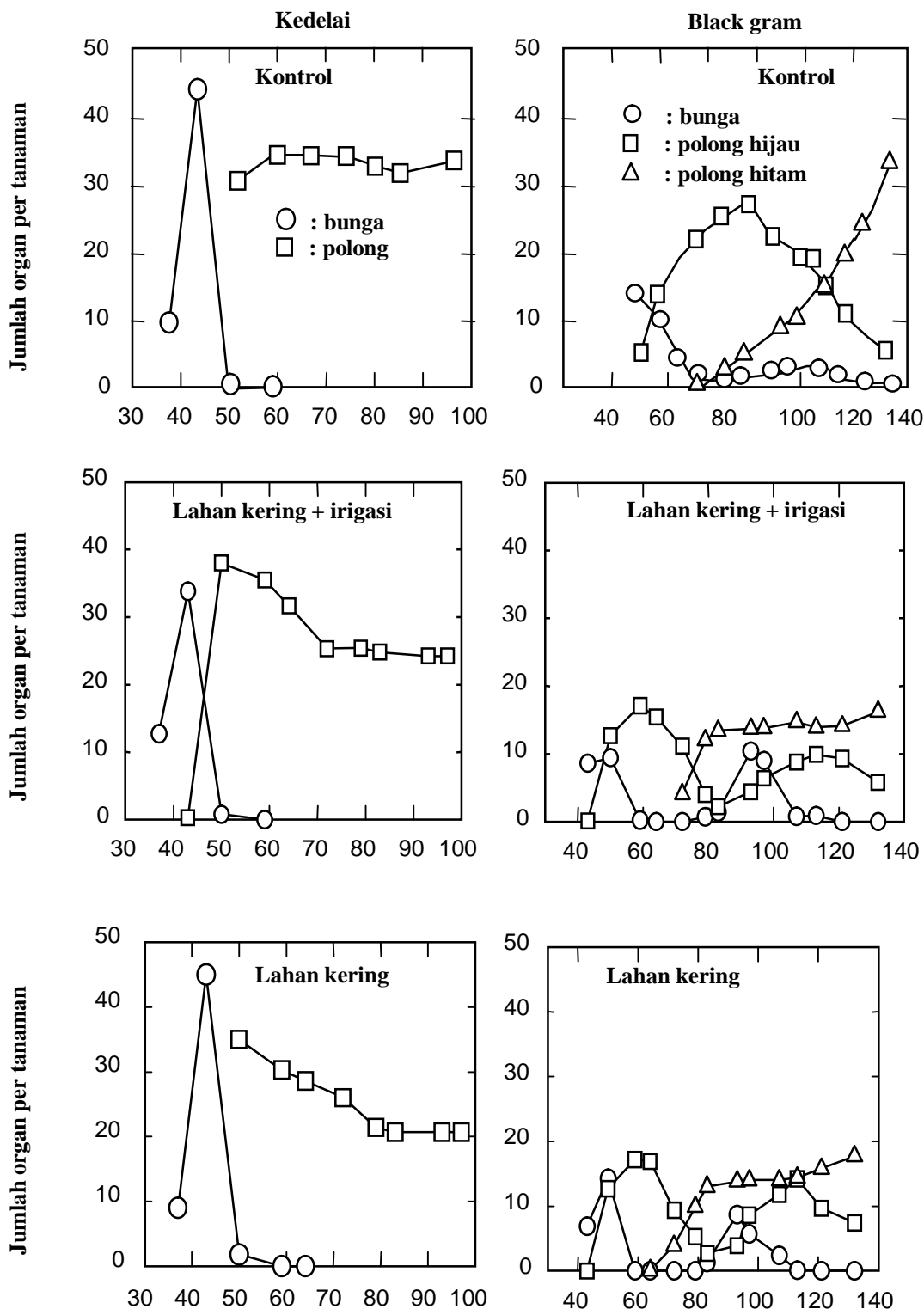
kedua, sedangkan pada tanaman kedelai pada stadia pengisian polong lanjut tidak mampu memanfaatkan ketersediaan air karena bersifat *determinate* atau hanya berbunga pada satu periode saja.



Gambar 1. Kandungan air tanah (0-160 cm) pada pertanaman kedelai dan blackgram di lahan kering+irigasi dan lahan kering menunjukkan saat irigasi



Gambar 2. Produksi biomasa dan kandungan N tanaman kedelai dan pada berbagai manajemen



Gambar 3. Jumlah bunga dan polong tanaman kedelai (kolom kiri) dan blackgram (kolom kanan) pada kondisi irigasi penuh (kontrol), lahan kering + irigasi dan kering

DAFTAR PUSTAKA

- Chaturvedi, G. S. , P.K. Anggarwa, S.K. Sinha. 1980. Growth and yield of determinate and indeterminate cowpeas in dryland agriculture. J. Agric. Sci., Cambridge. 94 : 137-144.
- De Costa, W.A.J.M., M.D. Dennet, U.Ratnaweera, K.Nyalemegbe. 1997. Effect of different water regimes on field-grown determinate and indeterminate faba bean (*Vicia faba* L.).II. Yield component and harvest index. Field Crops Res. 52: 169-178.
- Muchow, R.C. 1985. Phenology, seed yield and water use of grain legumes grown under different soil water regimes in a semi-arid tropical environment. Field Crops Res.. 11 : 99-109.
- Lawn, R.J., C.S. Ahn. 1985. Mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek/*Vigna mungo* (L.) Hepper). In : Summerfield, R.I., E.H. Roberts. (Eds). Grain Legumes Crops. Collin, London. P 584-604.