

## Pemetaan pola pertumbuhan untuk efektivitas fisiologis dan efisiensi pemanfaatan air tanaman sorgum

Desty Dwi Sulistyowati <sup>a,1\*</sup>, Wahyu Widiyono <sup>a,2</sup>, Satya Nugroho <sup>b,3</sup>

<sup>a</sup> Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Jl. Raya Jakarta-Bogor km.46 Cibinong 16911, Indonesia

<sup>b</sup> Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI, Jl. Raya Jakarta-Bogor km.46 Cibinong 16911, Indonesia

<sup>1</sup> desty\_ds@yahoo.com\*; <sup>2</sup> wahyu\_widiyono@yahoo.com; <sup>3</sup> satyanugroho@gmail.com

\*korespondensi penulis

### Abstrak

Sorgum dikenal sebagai tanaman yang adaptif dan sesuai dikembangkan di wilayah tropis beriklim kering. Pengetahuan tentang pola pertumbuhan tanaman sangat penting, terkait dengan pemenuhan air untuk aktivitas fisiologis dan efisiensi pemanfaatan air pada tanaman sorgum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan 30 aksesi sorgum, yang meliputi fase pertumbuhan awal, fase perkembangan, fase pertengahan, fase akhir dan fase pemasakan biji. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI Cibinong. Nama 15 aksesi sorgum yang ditanam tahun 2018 berbeda dengan nama 15 aksesi sorgum yang ditanam tahun 2019. Analisis kuantitatif, dilakukan berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan 30 nomor aksesi sorgum dan 3 kali ulangan. Analisis kualitatif dilakukan dengan membandingkan pola pertumbuhan, dibuat klastering dan dievaluasi. Volume penyiraman tanaman per pot sebesar 80% dari kapasitas lapang, dengan frekuensi dua kali seminggu. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, waktu munculnya daun bendera diikuti waktu kemunculan bunga. Dari hasil penelitian 30 aksesi sorgum, ditemukan bahwa terdapat 5 tipe pertumbuhan berdasarkan pembentukan bunganya, yakni sorgum yang berbunga pada umur 7 minggu setelah tanam (MST), 8 MST, 9 MST, 10 MST, dan 11 MST. Penemuan ini sangat penting terkait dengan efisiensi pemanfaatan air oleh tanaman dan efisiensi irigasinya.

**Kata kunci:** fase pertumbuhan, fisiologis, efisiensi air, sorgum

### Abstract

Sorghum is known as an adaptive and suitable to be developed in the arid tropics. Knowledge of plant growth patterns is very important, related by fulfilling water for physiological activities and water use efficiency in sorghum plants. This research aims to determine the growth patterns of 30 sorghum accessions, which include the initial growth phase, the development phase, the middle phase, the final phase and the ripening seeds phase. The research was conducted in greenhouse of the Biotechnology Research Center LIPI Cibinong. The name of 15 sorghum accessions were planted in 2018 were different with 15 sorghum accessions in 2019. Quantitative analysis, based on a Randomized Block Design with 30 accession numbers and three replications. Qualitative analysis implemented by comparing growth patterns, clustering and evaluating. The volume of watering plants per pot is 80% of the field capacity, with a frequency of twice a week. The parameters observed include height of plant, number of leaves, time of appearance of flag leaves followed by time of appearance of flowers. The results of 30 sorghum accessions, it was found that there were 5 types of growth based on flower formation, sorghum flowering at 7 weeks after planting (MST), 8 MST, 9 MST, 10 MST, and 11 MST. This result of

research is very important related to the efficiency of water use by plants and the efficiency of irrigation.

**Keywords:** growth phase, physiology, water efficient, sorghum

## PENDAHULUAN

Ranking kelima serealia dunia ditempati oleh sorgum setelah gandum, padi, jagung dan barley (Sato *et al.*, 2004; Khalil, 2008). Sorgum merupakan salah satu dari banyak tanaman serealia yang memiliki potensi dikembangkan di Indonesia karena mempunyai daerah sebaran produksi yang luas. Sorgum umumnya digunakan sebagai pangan manusia. Selain bahan baku pangan, bagian tanaman berupa biji, daun, dan batang sorgum juga berpotensi dikembangkan menjadi pakan ternak untuk sapi, ayam, dan itik (Irawan dan Sutrisna, 2011). Sorgum dikenal sebagai tanaman yang adaptif dan sesuai dikembangkan di wilayah tropis beriklim kering. Cukup banyak aksesori sorgum yang telah berhasil dikembangkan secara komersial karena memiliki daya adaptasi luas, produktivitas tinggi, perlu input relatif lebih sedikit, tahan terhadap hama penyakit tanaman, serta lebih toleran terhadap konsisi marjinal. (BP3, 2013).

Dalam usaha meningkatkan produksi tanaman, kegiatan pemuliaan terus dilakukan seperti dengan melakukan persilangan maupun radiasi. Dalam usaha pemuliaan tersebut diperlukan pengetahuan mengenai potensi dari setiap aksesori yang ada. Hasil pemuliaan tanaman tersebut perlu dievaluasi karakter pola pertumbuhannya. Pengetahuan tentang pola pertumbuhan tanaman sangat penting, terkait dengan pemenuhan kebutuhan air untuk aktifitas fisiologis dan efisiensi pemanfaatan air pada tanaman sorgum. Langkah pemuliaan lebih lanjut dapat ditentukan dari keunggulan masing-masing aksesori (Rifa'i *et al*, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan 30 aksesori sorgum, yang meliputi fase pertumbuhan awal, fase perkembangan, fase pertengahan, fase akhir dan fase pemasakan biji. Manfaat penelitian ini selanjutnya untuk diterapkan pada penelitian efisiensi pemanfaatan air oleh tanaman dan efisiensi irigasinya.

## METODE

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian cekaman kekeringan terhadap aksesori sorgum. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI Cibinong. Diamati 15 aksesori sorgum yang ditanam tahun 2018 dan 15 aksesori sorgum yang ditanam tahun 2019. Nama aksesori sorgum yang ditanam tahun 2018 berbeda dengan nama aksesori sorgum yang ditanam tahun 2019.

Analisis kuantitatif, dilakukan berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan 30 nomor aksesi sorgum dan 3 kali ulangan dengan total 90 satuan percobaan. Volume penyiraman tanaman per pot sebesar 80% dari kapasitas lapang, dengan frekuensi dua kali seminggu. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, waktu munculnya daun bendera diikuti waktu kemunculan bunga. Tahap penelitian, yakni: membuat klaster pola pertumbuhan berdasarkan ANOVA, membuat pola pertumbuhan, menentukan efektifitas fisiologis dan efisiensi pemanfaatan air. Analisis kualitatif dilakukan dengan membandingkan pola pertumbuhan, dibuat klastering dan dievaluasi. Data diuji dengan menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) dan dianalisis dengan menggunakan program SAS.

Pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun. Satu unit pot percobaan terdiri dari tiga tanaman. Tanaman yang diukur dipilih dua tanaman terbaik dari tiga tanaman. Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan penggaris 100 cm. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap minggunya, diukur dari pangkal tanaman hingga ujung titik tumbuh batang 1-10 MST. Pengukuran jumlah daun dihitung dari 1-10 MST. Daun yang dihitung adalah jumlah daun kering ditambah daun yang masih segar dan sudah terbuka sempurna.

Tabel 1. 30 Aksesi Sorgum Penelitian

No	Aksesi	No	Aksesi
1.	Numbu	16.	Super 1
2.	172.64.1.1	17.	Samurai 1
3.	Pahat	18.	WHP
4.	KLR	19	Suri 3
5.	N6.1.1	20.	Kawali
6.	1115C	21.	Buleleng Empok
7.	WHP 300	22.	174.66.1.1.
8.	181.73	23.	Jagung Rote
9.	1090A	24.	UPCA
10.	15105D	25.	Suri 4
11.	Malai Mekar	26.	KS
12.	4183A	27.	Super 2
13.	1503A	28.	WR
14.	JP	29.	Samurai 2
15.	Super 2-300	30.	N6.1.2

Penentuan kapasitas lapang. Pengukuran kapasitas lapang dilakukan untuk mengetahui kemampuan tanah dalam menampung air. Pengukuran lapang dilakukan dengan menggunakan tiga pot sampel yang diletakan diatas bak plastik, masing-masing pot disiram dengan volume tertentu hingga tanah jenuh. Titik jenuh ditandai dengan menetesnya air kedalam bak plastik. Pot dibiarkan selama 24 jam hingga kelebihan air tidak menetes.

Pengukuran kapasitas lapang dilakukan sebanyak dua kali pada pot yang berbeda. Hasil pengukuran rata-rata keduanya dijadikan acuan sebagai penyiraman air saat penyiraman yaitu 80%.

Kapasitas lapang dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kapasitas lapang} = V_{\text{total}} - V_{\text{tertampung}}$$

Keterangan:

$V_{\text{total}}$  : air yang disiram pada tanah dengan volume berlebih

$V_{\text{tampung}}$  : air yang tertampung pada bak plastik selama 24 jam

Penentuan fase berbunga. Tahapan pertumbuhan pada fase reproduktif berdasarkan tahap 4 hingga 5 menurut (House 1985, Gerik et al, 2003 dan Vanderlip 1993). Tahap 4. Saat munculnya daun bendera. Daun bendera muncul pada saat tanaman berumur sekitar 40 HSB. Setelah diferensiasi titik tumbuh, perpanjangan batang dan daun terjadi secara cepat bersamaan sampai daun bendera (daun akhir). Pada tahap ini semua daun sudah terbuka sempurna. Tahap 5, menggelembungnya pelepah daun bendera. Pelepah daun bendera menggelembung terjadi pada saat tanaman berumur sekitar 50 HSB. Pada fase ini seluruh daun telah berkembang sempurna, sehingga luas daun dan intersepsi cahaya mencapai maksimal. Malai berkembang hampir mencapai ukuran maksimum dan tertutup dalam pelepah daun bendera, sehingga pelepah daun bendera menggelembung. Pertumbuhan batang sudah selesai, kecuali tangkai bunga (peduncle). Tangkai bunga mulai memanjang dan mendorong malai (panicle) untuk keluar dari pelepah daun bendera.

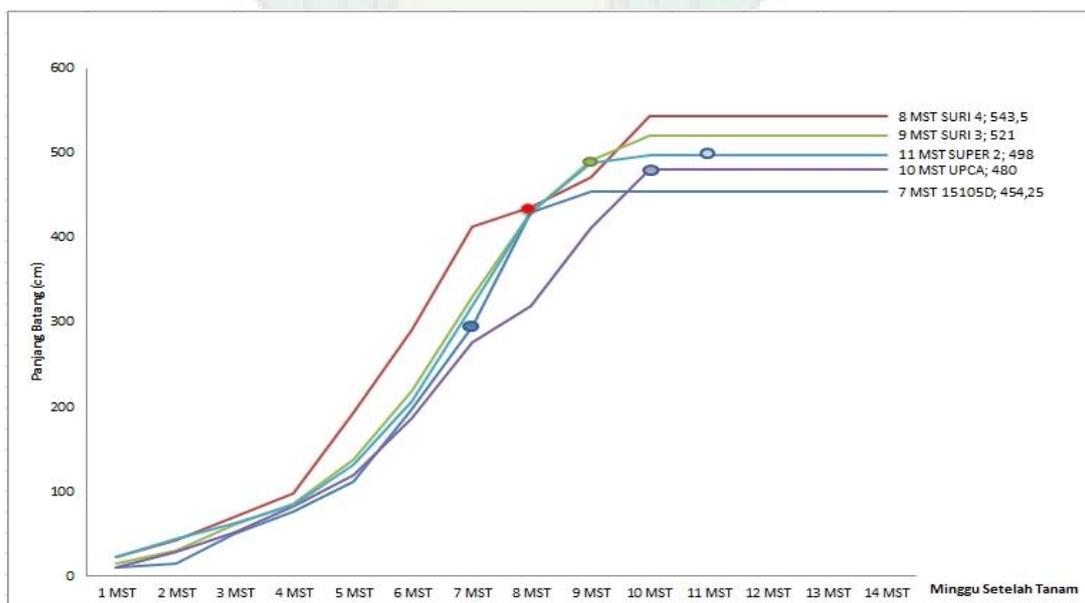
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian yang diberi poin (titik) dalam Gambar 1 dan Gambar 2 adalah waktu kemunculan berbunga berdasarkan syarat tahap 4 dan 5. Menurut FAO, 2012 waktu berbunga sorgum sekitar 7 MST namun berdasarkan hasil klastering menunjukkan bahwa tidak semua aksesori berbunga di saat 7 MST. Hasil menunjukkan perhitungan ada satu aksesori yang berbunga pada saat 7 MST, tujuh aksesori yang berbunga saat 8 MST, 16 aksesori berbunga saat 9 mst, satu aksesori berbunga saat 10 MST dan lima aksesori yang terakhir berbunga saat 11 MST. Waktu kemunculan bunga 30 aksesori sorgum bisa dilihat pada Tabel 2.

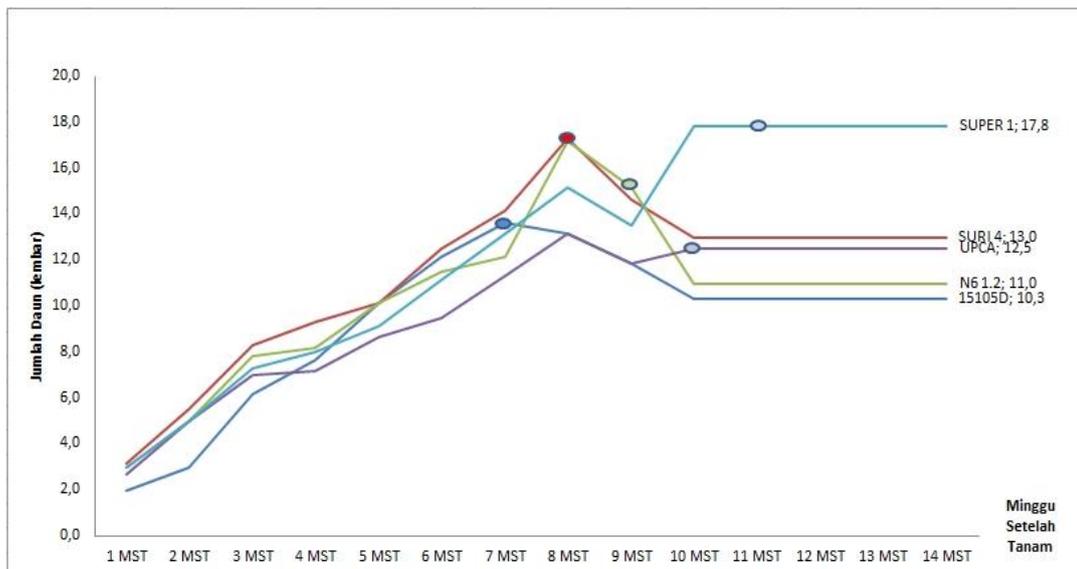
Tabel 2. Minggu Berbunga 30 Aksesori Sorgum

7 MST	8 MST	9 MST	10 MST	11 MST
15105D	Suri 4 1090A 1503A WHP WHP 300 Malai Mekar 1115C	Suri 3 JP Pahat 172.64.1.1 Super 2- 300 Buleleng Empok Samurai 1 Numbu Kawali KLR WR Samurai 2 N6.1.2 4183A 181.73 N6.1.1	UPCA	Super 2 174.66.1.1. KS Super 1 Jagung Rote

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan setiap minggu. Waktu kemunculan bunga pertama dihubungkan dengan panjang batang dimulai pada 7 MST. Aksesori pertama yang berbunga di 7 MST adalah 15105 D (454,25 cm) diikuti oleh 7 aksesori berikutnya pada 8 MST, 16 aksesori pada saat 9 MST, aksesori UPCA (480 cm) pada saat 10 MST dan 5 aksesori terakhir berbunga pada 11 MST. Penentuan aksesori Suri 4 (543 cm), Suri 3 (521 cm), dan Super 2 (498 cm) didasarkan pada panjang batang tertinggi dari aksesori yang berbunga pada minggu tersebut.



Gambar 1. Grafik Pola Pertumbuhan Berdasarkan Kemunculan Bunga pada Saat Panjang Batang (cm) dan Minggu Setelah Tanam



Gambar 2. Grafik Pola Pertumbuhan Berdasarkan Kemunculan Bunga pada Saat Jumlah Daun (lembar) dan Minggu Setelah Tanam

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan setiap minggu dihubungkan dengan jumlah daun. Waktu kemunculan bunga pertama dimulai pada 7 MST. Aksesori pertama yang berbunga di 7 MST adalah 15105 D pada saat daun berjumlah 10,3 lembar, diikuti oleh 7 aksesori berikutnya pada 8 MST, 16 aksesori pada saat 9 MST, aksesori UPCA (daun 12, 5 lembar) pada saat 10 MST dan 5 aksesori terakhir berbunga pada 11 MST. Penentuan aksesori N6.1.2 (11,0 lembar), Suri 4 (13,0 lembar), dan Super 1 (17,8 lembar) dan didasarkan pada jumlah daun tertinggi dari aksesori yang berbunga pada minggu tersebut.

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian 30 aksesori sorgum, ditemukan bahwa pengetahuan mengenai 5 tipe pertumbuhan berdasarkan pembentukan bunganya, yakni sorgum yang berbunga pada umur 7 minggu setelah tanam (MST), 8 MST, 9 MST, 10 MST, dan 11 MST. Penemuan ini sangat penting terkait dengan pengaplikasian pada penelitian lanjutan khususnya untuk melihat efisiensi pemanfaatan air oleh tanaman dan efisiensi irigasi-nya.

## REFERENSI

- BP3. 2013. *Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Jakarta: IAARD Press.
- Irawan, Bambang Sutrisna, Nana. 2011. *Prospek Pengembangan Sorgum di Jawa Barat Mendukung Diversifikasi Pangan*. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 29(2): 99-113.

- Mkhabela SM. 1995. Genetic variation, heritability estimates and yield relationship of pre flowering and post flowering drought resistant traits in grain sorghum. *Ph.D. dissertation, Texas Tech University, Lubbock (TX, USA)*
- Rifai, H., S. Ashari, dan Damanhuri. 2015. Keragaman 36 Aksesori Sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 3(4): 330-337
- Sato S, Clemente T, Dweikat I (2004) Identification of an elite sorghum genotype with high in vitro performance capacity. *In Vitro Cel Dev-Pl* 40:57-60
- Sinaki, J. M., E. Madjidi Heravan, A. H. Shirani Rad, G. H. Noormohammadi and G. H. Zarei, 2007. The effects of water deficit during growth stages of canola (*Brassica napus* L.). *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science*, 2 (4): 417-422
- Tuinstra MR, Grote EM, Goldsbrough PB, Gibbessa E (1997) Genetic analysis of post-flowering drought tolerance and components of grain development in sorghum bicolor (L.) Moench. *Mol Breed* 3:439-448

