



# Respon Ketahanan Beberapa Varietas Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) terhadap Cekaman Aluminium

Samanhudi<sup>1</sup>, Muji Rahayu<sup>2</sup>, Prasintya Cucu Hardi Indah Kusuma<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UNS dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Biodiversitas LPPM UNS, Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126

<sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UNS, Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126

<sup>3</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian UNS, Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126

Corresponding author: samanहुdi@staff.uns.ac.id

**Abstrak.** Sorgum merupakan salah satu komoditas unggulan untuk meningkatkan produksi bahan pangan, pakan, dan energi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon dan ketahanan berbagai varietas sorgum manis terhadap cekaman aluminium. Penelitian dilaksanakan di *Screen House* Fakultas Pertanian UNS, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial terdiri atas dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor pertama, konsentrasi Al (0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm) dan faktor kedua, macam varietas (Numbu, Sweet, Kawali). Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian, menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi cekaman Al dapat menurunkan pertumbuhan dan hasil sorgum manis. Penurunan pertumbuhan dan hasil sorgum manis terjadi pada varietas Numbu dengan konsentrasi Al 300 ppm, varietas Sweet dengan konsentrasi Al 200 ppm, dan varietas Kawali dengan konsentrasi Al 300 ppm.

## 1. Pendahuluan

Tanaman sorgum merupakan komoditas yang perlu mendapat perhatian karena dapat digunakan sebagai pangan, pakan, dan bioenergi, dan memiliki daya adaptasi yang luas [1], [2]. Biji sorgum menghasilkan karbohidrat yang dapat diolah menjadi bahan pangan, sedangkan nira dari batang dapat dikonversi menjadi bioetanol melalui proses fermentasi [3]. Potensi bioetanol dari sorgum lebih tinggi dari tebu, jagung, gula bit, dan ubi kayu [4]. Sebagai bahan pangan, sorgum mempunyai keunggulan komparatif mutu gizi terhadap sereal lainnya. Selain menyumbang kalori, sorgum juga mengandung protein, vitamin, dan mineral. Tepung sorgum dapat sebagai substitusi pendamping tepung beras dan terigu, untuk diolah menjadi aneka pangan tradisional, cake dan cookies. Saat ini sudah dikembangkan produk sorgum instan seperti nasi sorgum instan, bubur, dan sereal sarapan [5].

Pada saat ini kemungkinan perluasan areal produksi sorgum terbesar adalah pada lahan kering di luar pulau Jawa [6]. Sorgum dapat dikembangkan pada lahan kering yang umumnya memiliki kesuburan rendah, peka terhadap erosi, dan ketersediaan air terbatas [7]. Kendala yang dihadapi dalam budidaya sorgum di lahan kering Indonesia adalah cekaman tanah masam. Tanah bereaksi masam dengan indikator utama pH rendah mengakibatkan kelarutan Aluminium (Al) tinggi dalam tanah sehingga menjadi racun bagi tanaman. Penggunaan kultivar tanaman yang toleran terhadap cekaman Al tinggi merupakan usaha paling baik dalam mengatasi masalah tanah masam. Pengembangan sorgum toleran tanah masam dengan produktivitas tinggi diawali dengan melakukan seleksi.

Program permuliaan tanaman sorgum untuk lahan masam diarahkan untuk meningkatkan daya toleransi tanaman sorgum terhadap cekaman keracunan Al dan defisiensi P [8]. Genotipe toleran mampu memproduksi biji dan biomassa lebih tinggi pada kondisi toksisitas Al dan defisiensi fosfor daripada genotipe peka [9]. Tanaman sorgum yang peka terhadap cekaman Al memiliki akar yang pendek dan tebal, hal ini mengakibatkan terhambatnya serapan hara dan air oleh tanaman. Kerusakan akar akibat cekaman Al juga menyebabkan terjadinya penebalan ujung akar dan akar cabang [10].

Pemupukan P diduga dapat meningkatkan toleransi sorgum terhadap cekaman Al, hal ini dimungkinkan berkaitan dengan penghambatan absorpsi Al ke dalam jaringan akar [11]. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh cekaman Al terhadap pertumbuhan dan hasil berbagai varietas sorgum manis dan mendapatkan varietas sorgum manis yang tahan terhadap cekaman Al.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Materi

Bahan yang digunakan antara lain: benih tiga varietas sorgum manis (Numbu, Sweet, Kawali), akuades, tanah, pupuk organik (pupuk kandang sapi), pupuk anorganik (Urea, SP-36, KCl),  $Al_2(SO_4)_3$ , dan air. Alat yang digunakan antara lain: gelas ukur, polybag, meteran, jangka sorong, pH meter, timbangan analitik, kamera digital, oven, alat-alat untuk pengolahan tanah, pengepres batang, dan *brix hand refractometer*.

### 2.2. Metode

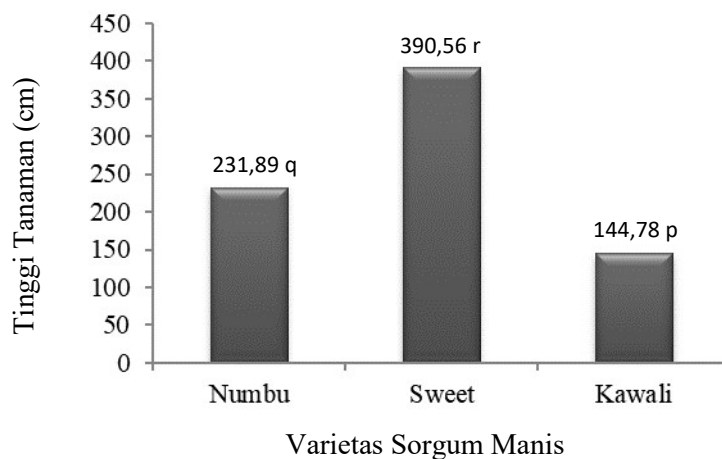
Penelitian dilaksanakan di *Screen House* Fakultas Pertanian UNS, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial terdiri atas dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor pertama, konsentrasi Al (0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm) dan faktor kedua, macam varietas (Numbu, Sweet, Kawali). Pelaksanaan penelitian meliputi: penyiapan benih, pembuatan larutan, penanaman, pemeliharaan, dan pemanenan. Variabel penelitian meliputi: tinggi tanaman, berat 1000 biji, dan kadar gula. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam, jika terdapat beda nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's (DMRT) pada taraf 5%.

## 3. Hasil dan Diskusi

### 3.1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan [12].

Gambar 1 menunjukkan bahwa varietas Sweet menghasilkan tanaman tertinggi, sebesar 390,56 cm, Numbu sebesar 231,89 cm dan Kawali sebesar 144,78 cm. Perbedaan tinggi tanaman diduga karena perbedaan faktor genetik antar varietas. Perbedaan yang terjadi disebabkan oleh faktor genetik yaitu varietas tertentu lebih tinggi dari varietas lain.

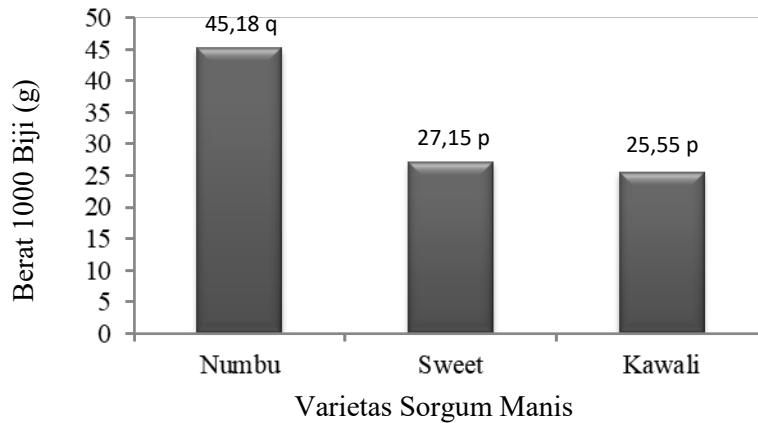


**Gambar 1.** Tinggi tanaman beberapa varietas sorgum manis.

Apabila varietas berbeda ditanam pada lingkungan yang sama maka akan menunjukkan perbedaan genetik yang nyata [13]. Lebih lanjut [14] mengemukakan bahwa tingkat ketahanan terhadap keracunan Al sangat dipengaruhi oleh jenis tanaman, dimana pada tanaman yang toleran terhadap Al adalah tanaman yang dapat mencegah penyerapan Al secara berlebihan atau tanaman yang dapat mengurangi efek keracunan Al yang telah terserap.

### 3.2. Berat 1000 Biji

Salah satu parameter yang berkaitan langsung dengan hasil produksi suatu tanaman adalah berat 1000 biji. Hasil tanaman yang diperoleh akan lebih besar apabila jumlah biji per tanaman sama tetapi memiliki berat 1000 biji lebih tinggi [15].

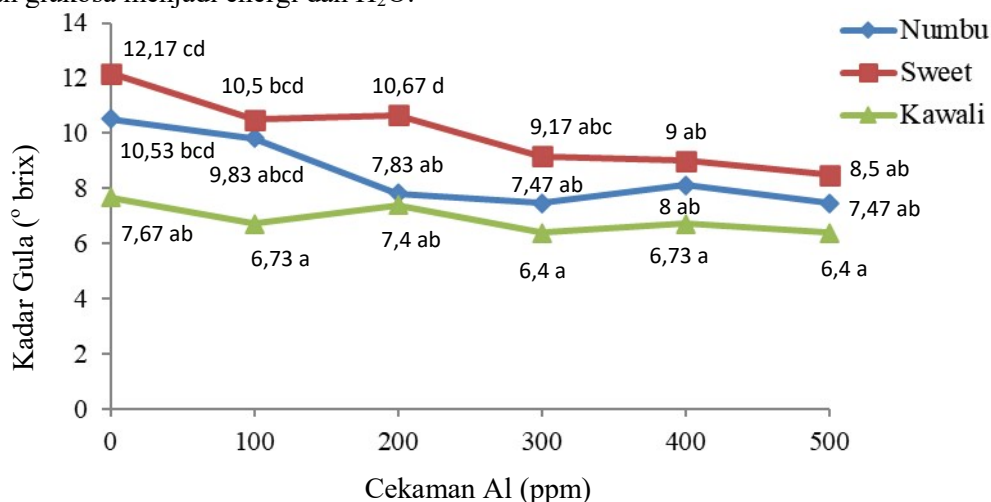


**Gambar 2.** Berat 1000 biji beberapa varietas sorgum manis.

Gambar 2 menunjukkan bahwa varietas Numbu menghasilkan berat 1000 biji terbesar yaitu 45,18 g, varietas Sweet sebesar 27,15 g dan varietas Kawali sebesar 25,55 g. Perbedaan berat 1000 biji ini disebabkan oleh perbedaan ukuran biji yang dihasilkan masing-masing varietas. Benih bermutu tinggi dapat ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya faktor genetik dan faktor fisik. Faktor genetik adalah varietas yang memiliki genotipe baik seperti produksi tinggi, tahan terhadap hama dan penyakit, responsif terhadap kondisi pertumbuhan yang lebih baik [16].

### 3.3. Kadar Gula

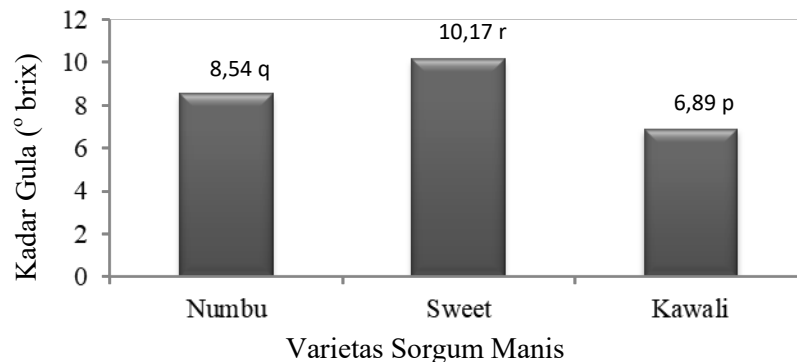
Faktor yang mempengaruhi kadar gula dalam batang sorgum meliputi jenis sorgum, iklim, umur sorgum dan cara pemeliharaan, seperti pemberian pupuk dan pengairan. Menurut [17] kadar gula pada tebu dipengaruhi oleh jumlah karbohidrat tanaman. Penimbunan glukosa selama fase pertumbuhan tanaman terjadi apabila kecepatan hidrolisis pati lebih besar daripada kecepatan perubahan glukosa menjadi energi dan H<sub>2</sub>O.



**Gambar 3.** Pengaruh cekaman Al terhadap kadar gula beberapa varietas sorgum manis.

Gambar 3 menunjukkan pengaruh cekaman Al terhadap kadar gula pada ketiga varietas sorgum manis memperlihatkan gejala yang sama. Ketiga varietas pada perlakuan tanpa cekaman Al

dapat menghasilkan kadar gula tertinggi dan kadar gula semakin menurun seiring bertambahnya konsentrasi cekaman Al. Tingkat ketahanan ketiga varietas berbeda-beda namun sampai 500 ppm ketiga varietas tidak terjadi penurunan kadar gula melebihi 50%.



**Gambar 4.** Kadar gula beberapa varietas sorgum manis.

Penambahan Al mulai dari 100 ppm sampai 500 ppm mengakibatkan kadar gula semakin berkurang sampai kadar gula terendah pada cekaman 500 ppm. Kehadiran Al diduga menghalangi serapan unsur-unsur yang berperan untuk pembentukan klorofil daun sehingga proses fotosintesis tidak dapat berjalan dengan optimum. Terhambatnya proses fotosintesis menyebabkan menurunnya jumlah fotosintat maka timbunan makanan pada batang yang berupa gula juga menurun.

Gambar 4 menunjukkan bahwa varietas Sweet menghasilkan kadar gula tertinggi, sebesar 10,17 °brix, varietas Numbu sebesar 8,54 °brix dan varietas Kawali sebesar 6,89 °brix. Perbedaan kandungan gula disebabkan oleh perbedaan varietas, karena selain menentukan umur panen, varietas juga secara langsung berperan dalam menentukan kadar gula pada sorgum manis. Sorgum manis yang telah memasuki fase generatif kadar gulanya akan berkurang karena timbunan sukrosa dialihkan untuk pembentukan biji.

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi cekaman Al dapat menurunkan pertumbuhan dan hasil sorgum manis. Penurunan pertumbuhan dan hasil sorgum manis terjadi pada varietas Numbu dengan konsentrasi Al 300 ppm, varietas Sweet dengan konsentrasi Al 200 ppm, dan varietas Kawali dengan konsentrasi Al 300 ppm.

#### 5. Referensi

- [1] Dewi, E. S. dan M. Yusuf. 2017 Potensi pengembangan sorgum sebagai pangan alternatif, pakan ternak dan Bioenergi di Aceh. *Jurnal Agroteknologi* 7(2): 27-32.
- [2] Suminar, R., Suwanto, dan H. Purnamawati. 2017. Pertumbuhan dan hasil sorgum di tanah latosol dengan aplikasi dosis pupuk nitrogen dan fosfor yang berbeda. *J. Agron. Indonesia* 45(3): 271-277.
- [3] Nkongolo, K. K., L. Chinthu, M. Malusi, and Z. Vokhiwa. 2008. Participatory variety selection and characterization of sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) elite accessions from Malawian gene pool using farmer and breeder knowledge. *African J. Agric. Res.* 3(4): 273-283.
- [4] Medco Energy. 2007. Kesimpulan notulen pada workshop “Peluang dan Tantangan Sorgum Manis sebagai Bahan Baku Bioetanol”. Dirjen Perkebunan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- [5] Widowati, S. 2010. Karakteristik mutu gizi dan diversifikasi pangan berbasis sorgum (*Sorghum vulgare*). *Pangan* 19(4): 373-382.
- [6] Hoeman, S. 2007. Peluang dan potensi pengembangan sorgum manis. Makalah pada workshop “Peluang dan Tantangan Sorgum Manis sebagai Bahan Baku Bioetanol”. Ditjen Perkebunan, Departemen Pertanian, Jakarta.



- [7] Irawan, B. dan N. Sutrisna. 2011. Prospek pengembangan sorgum di Jawa Barat mendukung diversifikasi pangan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 29(2): 99-113.
- [8] Agustina, K., D. Sopandie, Trikoesoemaningtyas, dan D. Wirnas. 2010a. Tanggapan fisiologi akar sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) terhadap cekaman aluminium dan defisiensi fosfor di dalam rhizotron. *J. Agron. Indonesia* 38(2): 88 - 94.
- [9] Agustina, K., D. Sopandie, Trikoesoemaningtyas, dan D. Wirnas. 2010b. Uji daya adaptasi sorgum pada lahan kering masam terhadap toksisitas auminium dan defisiensi forfor (*Sorghum bicolor* L. Moench). *Prosiding Pekan Serealia Nasional*.
- [10] Isnaini, Trikoesoemaningtyas, dan D. Wirnas. 2014. Pewarisan karakter toleransi aluminium tanaman sorgum manis [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] pada stadia bibit. *J. Agrotek. Trop.* 3(2): 52-57.
- [11] Lestari, T., Trikoesoemaningtyas, S. W. Ardie, dan D. Sopandie. 2017. Peranan fosfor dalam meningkatkan toleransi tanaman sorgum terhadap cekaman aluminium. *J. Agron. Indonesia* 45(1): 43-48.
- [12] Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press. Yogyakarta.
- [13] Fitter, A. H., dan R. K. M. Hay. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Penerjemah Sri Andani dan Purbayanti. UGM Press. Yogyakarta.
- [14] Foy, R. L., M. Chaney, and C. White. 1978. The physiology of metal toxicity in plant. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 29: 511-566.
- [15] Muryani. 1999. *Budidaya Tanaman Jagung*. Balai Informasi Penelitian Bengkulu.
- [16] Copeland, L. O. 1976. *Principles of Seed Science and Technology*. Burgess Publishing Company. Minnesota. 369p.
- [17] Final, P. 1998. *Melon Pemeliharaan secara Intensif Kiat Sukses Beragribisnis*. Penebar Swadaya. Jakarta.

