

## **Keragaan Sorgum Pada Berbagai Dosis Pupuk Majemuk NPK**

*Performance of Sorghum to Different Doses of Npk Fertilizer*

Puji Harsono

Fakultas Pertanian UNIB, Jl. W.R. Supratman Kandang Limun, Bengkulu 38317, Indonesia  
*Email:pujiharsono@unib.ac.id*

### **Abstract**

Sorghum (*Sorghum bicolor* L., Moench) stover demonstrated to be a potential biomass energy source. Sorghum is an important cereal commodity that being uses as food, forage, industry. A renewable energy or biofuel of sorghum (ethanol) could be extracted from the steam of sorghum. Field experiment was conducted at Sukoharjo, Central Java from April to June, 2015. An experiment of several doses of NPK fertilizer was aimed to get optimal biomass of sorghum in different doses NPK fertilizer application, with three replication was applied to evaluate five doses NPK fertilizer (0, 40,60, 80, 100 and 120) kg.ha<sup>-1</sup>. The data was subjected to an analysis of variance followed by BNT. The result showed that the plants treated with 60 kg.ha<sup>-1</sup> increase plant height at 60 days after planting, biomass per plot and weight of seed per plant.

*Key words: sorghum, fertilizer, variety and biomass.*

### **Abstrak**

Sorghum (*Sorghum bicolor* L., Moench), biomasannya potensial untuk sumber energi. Sorgum merupakan komoditas serealia penting sumber pangan, pakan dan industri. Energi terbarukan atau biofuel sorgum dapat di ekstrak dari batangnya. Percobaan lapangan untuk meningkatkan biomassa sorgum pada berbagai dosis pemberian pupuk NPK dilakukan pada dilakukan pada bulan April-Juni 2015 di Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Rancangan acak kelompok lengkap pengulangan tiga kali digunakan untuk mengevaluasi pemberian lima dosis pupuk NPK yakni; 0, 40,60, 80, 100 dan 120 kg.ha<sup>-1</sup>. Analisa statistik yang digunakan adalah analisis keragaman uji F dan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) untuk membandingkan pengaruh perlakuan yang menunjukkan beda nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian 60 kg.ha<sup>-1</sup> pupuk NPK meningkatkan tinggi tanaman pada 60 hari setelah tanam, biomassa per plot dan bobot biji per tanaman.

*Kata kunci: sorghum, pupuk, varieas, dan biomasa.*

### **Pendahuluan**

Pembangunan pertanian memegang peran strategis dalam perekonomian nasional. Peran strategis pertanian tersebut digambarkan melalui

kontribusi nyata melalui pembentukan kapital, penyediaan bahan pangan, bahan baku industri, pakan dan bioenergi, penyerap tenaga kerja,

sumber devisa negara, sumber pendapatan, serta pelestarian lingkungan melalui praktek usahatani ramah lingkungan (Kementan 2010). Lebih lanjut dilaporkan, peran strategis pertanian lainnya yaitu dalam mendukung penyediaan bioenergi memiliki urgensi yang penting mengingat makin terbatasnya ketersediaan energi fosil, sehingga harus dicarikan sumber energi alternatif lain.

Ada kekuatiran dalam pengembangan bahan bakar nabati yang memanfaatkan beberapa komoditi tanaman pangan seperti tebu, singkong, kedelai, jagung, dan sorgum akan menyebabkan kenaikan harga komoditi tersebut secara global. Sebenarnya bagi Indonesia sebagai negara agraris merupakan suatu peluang untuk mengembangkan komoditi-komoditi tersebut di seluruh wilayah Indonesia yang masih luas. Apalagi dengan dikeluarkannya Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak (BBM) dan Instruksi Presiden No1 Tahun 2006 tanggal 25 Januari 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (*biofuel*) sebagai bahan bakar lain.

Salah satu jenis bahan bakar nabati yang sudah lama dikembangkan untuk menggantikan BBM adalah bioetanol yang dibuat dari biomassa tanaman melalui proses biologi yakni enzimatik dan fermentasi. Ada berbagai jenis tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber bahan baku bioetanol, salah satu diantaranya yang paling potensial dikembangkan di Indonesia adalah

tanaman sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moench). Menurut Supriyanto (2011), tanaman sorgum memiliki keunggulan tahan terhadap kekeringan dibanding jenis tanaman sereal lainnya. Tanaman ini mampu beradaptasi pada daerah yang luas mulai 45° lintang utara - 40° lintang selatan, (*semi arid*) sampai daerah beriklim basah. mulai dari daerah dengan iklim tropis-kering. Sebagai tanaman yang mempunyai daya adaptasi luas maka sorgum masih dapat berproduksi walaupun dibudidayakan di lahan yang kurang subur, kondisi air terbatas, dan tumbuh di dataran rendah pada ketinggian kurang dari 500 m di atas permukaan laut. Selain itu, sangat adaptif pada berbagai jenis tanah, pH tanah kisaran 4,3-8,7. Suhu udara optimum untuk pertumbuhan 23-30°C, kelembapan relatif 20-40%, curah hujan 375-425 mm.tahun<sup>-1</sup>. Sorgum mempunyai peluang besar untuk dikembangkan di Indonesia karena dapat hidup di lahan marjinal, lahan kritis, tahan kering, dan input sarana produksi rendah. Sorgum cocok dikembangkan di lahan kering karena kebutuhan airnya sedikit. Untuk menghasilkan 1 kg bahan kering, sorgum memerlukan 322 kg air sedangkan jagung, barley dan gandum masing-masing membutuhkan 368 kg air, 434 kg air, dan 434 kg air. Menurutnya, kemajuan penting pemanfaatan sorgum di Indonesia adalah dimasukkannya sorgum pada *roadmap* penelitian di Kementerian Riset dan Teknologi menduduki urutan komoditas keempat setelah padi, jagung dan kedelai (Supriyanto (2011)). Di dunia, sorgum sebagai bahan pangan yang menduduki urutan ke 5 setelah beras, gandum, jagung, dan barley. Sorgum mempunyai kandungan protein,

kalsium dan besi yang lebih tinggi dari beras dan kaya vitamin B. Disamping sebagai bahan pangan, pakan dan hijauan penting, sorgum juga untuk bahan baku yang menghasilkan pati, serat, sirup dekstrosa, biofuel, dan alkohol. Dengan demikian, sorgum berpeluang besar untuk dikembangkan di Indonesia karena dapat hidup di lahan marjinal, lahan kritis, tahan kering, dan input sarana produksi rendah. Kesuburan tanah adalah mutu mutu tanah untuk bercocok tanam, yang ditentukan oleh interaksi sejumlah sifat fisika, kimia dan biologi bagian tubuh tanah yang menjadi habitat akar-akar aktif tanaman. Ada akar yang berfungsi menyerap air dan larutan hara, dan ada yang berfungsi sebagai penjangkar tanaman. Kesuburan tanah tidak dapat diukur atau diamati, akan tetapi ditaksir. Penaksirannya dapat didasarkan atas sifat-sifat dan kelakuan fisik, kimia dan biologi tanah yang terukur, yang berkorelasi dengan keragaan tanaman menurut pengalaman atau hasil penelitian sebelumnya (Notohadiprawiro *et al.*, 1984). Hasil penelitian Harsono dan Sugiyarti., (2014) menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil sorgum varietas Numbu pada jenis tanah vertisol lebih baik dibandingkan alluvial. Upaya untuk meningkatkan biomass sorgum di lahan sub optimal salah satunya dengan pemberian nutrisi tanaman. Menurut Mengel & Kirkby (1978), nutrisi tanaman merupakan elemen nutrisi untuk tanaman yang meliputi penyerapan dan distribusi di dalam tanaman. Fungsi elemen nutrisi adalah pada proses metabolisme tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman. Lebih lanjut dikatakan, elemen nutrisi esensial untuk tanaman berupa elemen-elemen

kimia yang wajib diperlukan tanaman dalam siklus hidupnya diantaranya unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Jika tanaman mengalami defisiensi elemen nutrisi esensial maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu. Oleh karena itu, pemberian pupuk NPK majemuk sebagai salah satu upaya agronomis untuk meningkatkan hasil biomassa tanaman.

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mewujudkan optimalisasi lahan sub optimal yang dapat meningkatkan ketahanan pangan, energi dan pendapatan masyarakat melalui sistem pertanian terpadu dan berkelanjutan berbasis sorgum. Tujuan khusus yang ingin dicapai adalah untuk meningkatkan pertumbuhan, biomassa dan hasil sorgum pada berbagai dosis pemberian pupuk majemuk NPK

### **Metode Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2015 di Desa Cabean, Kabupaten Sukoharjo, tinggi tempat 120 m di atas permukaan laut, jenis tanah alluvial. Rancangan percobaan yang digunakan rancangan acak kelompok lengkap dengan tiga kali ulangan dengan perlakuan aplikasi pupuk NPK majemuk, dosis 0, 40, 60, 80, 100 dan 120 kg.ha<sup>-1</sup>. Analisa statistik yang digunakan adalah analisis keragaman uji F dan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) untuk membandingkan pengaruh perlakuan yang menunjukkan beda nyata. Semua petak perlakuan diberikan pupuk kandang 10 ton.ha<sup>-1</sup>. Parameter pertumbuhan dan hasil sorgum yang diamati meliputi tinggi tanaman pada saat 60 hari setelah tanam (cm), diameter batang (cm), saat tanaman berbunga (hari), bobot biomassa

tanaman per plot (kg), dan bobot malai biji per tanaman

### Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan sidik ragam pada Tabel 1, hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk NPK majemuk yang diaplikasikan pada sorgum varietas B 100 mempengaruhi tinggi tanaman umur 60 hari setelah tanam (hst), saat

tanaman sorgum berbunga, bobot biomassa per plot pada umur 60 hst dan bobot malai biji per tanaman, sedangkan diameter batang tanaman sorgum tidak terpengaruh dengan pemberian pupuk nPK majemuk dengan dosis hingga 120 kg.ha<sup>-1</sup>. Hasil uji F pengaruh berbagai dosis pemberian pupuk NPK majemuk terhadap pertumbuhan dan hasil biomassa dan malai sorgum B 100 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji F beberapa parameter pertumbuhan dan hasil sorgum dan dosis pemberian pupuk NPK majemuk.

Parameter tanaman sorgum	F Hitung (Dosis NPK)
Tinggi tanaman (cm)	3,45 *
Diameter batang (cm)	0,84 tn
Saat tanaman berbunga (hari)	4,09 *
Bobot biomassa tanaman per plot (kg)	3,08 *
Bobot malai biji per tanaman (g)	4,24 *

Keterangan: \* = Berbeda nyata pada taraf 5%, \*\* = Berbeda sangat nyata pada taraf 5% dan 1%, tn =Berbeda tidak nyata

Tabel 2. Hasil uji BNT terhadap parameter pertumbuhan dan hasil sorgum pada berbagai dosis pemberian pupuk majemuk NPK

Dosis pupuk NPK	Tinggi tnm (cm)	Saat bunga (hari)	Biomassa tnm/ petak (kg)	Bobot malai / tnm (g)
0 kg.ha <sup>-1</sup> (D0)	179,13 b	59,33 c	31,57 b	164 c
40 kg.ha <sup>-1</sup> (D1)	187,40 a	60,00 bc	31,67 b	267 ab
60 kg.ha <sup>-1</sup> (D2)	190,67 a	62,67 a	64,80 a	361 a
80 kg.ha <sup>-1</sup> (D3)	185,13 a	62,33 a	39,17 b	280 ab
100 kg.ha <sup>-1</sup> (D4)	189,67 a	61,67 ab	44,67 ab	293 ab
120 kg.ha <sup>-1</sup> (D5)	188,40 a	61,67 ab	41,67 b	235 bc

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji (BNT) α 5%.

## Pengaruh dosis pupuk majemuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil sorgum

Hasil uji jarak beda nyata terkecil (BNT) 5% menunjukkan bahwa komponen pertumbuhan dan hasil sorgum varietas B 100 yang diamati semuanya memberikan respon yang nyata terhadap pemberian pupuk majemuk NPK dengan dosis 40 -120 kg.ha<sup>-1</sup>, kecuali pada diameter batang ruas ketiga pada umur 60 hst, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2. Tinggi tanaman sorgum varietas B 100 yang diberi pupuk majemuk NPK dosis 60 kg.ha<sup>-1</sup> menunjukkan respon lebih baik dibandingkan dengan tanaman sorgum yang hanya diberikan pupuk kandang tanpa pupuk NPK majemuk (kontrol), pupuk majemuk mampu meningkatkan tinggi tanaman sebesar 11 cm. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK pada saat 60 hst tidak berbeda pengaruhnya terhadap tinggi tanaman jika diberi dosis dari 40 sampai 120 kg.ha<sup>-1</sup>. Hal ini mungkin disebabkan oleh pemberian pupuk kandang kotoran sapi sebanyak 10 ton.ha<sup>-1</sup> pada semua petak perlakuan sehingga kebutuhan nutrisi bagi tanaman tercukupi dari pupuk dasar dan pupuk kandang tersebut.

Tingginya kandungan baaahan organik di lahan percobaan yakni 2,06 berkontribusi terhadap tidak nyatanya tinggi tanaman setelah diberi NPK. Menurut Harsono *et al.*, (2014), sorgum varietas numbu yang dibudidayakan pada lahan kering dengan aplikasi pupuk kandang 10 ton.ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan tinggi tanaman dan bobot malai biji per tanaman. Menurut Marschner (1986) karakter tinggi tanaman dan diameter batang dapat memberikan informasi tentang tegakan tanaman dan kemampuan tanaman

dalam mengalokasikan fotosintat. Kandungan bahan organik pada lahan percobaan yakni 2,06% akan berdampak pada pertumbuhan tanaman sorgum. Menurut William, (1997), kandungan bahan organik tanah sudah sampai pada tingkat rawan akan menentukan pertumbuhan tanaman karena peranan bahan organik tanah merupakan salah satu faktor utama dalam mendukung produktivitas varietas sorgum. Kandungan bahan organik <2% tidak dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Lebih lanjut dikatakan apabila kandungan bahan organik didalam tanah berkurang, maka suplai hara bagi tanaman juga akan berkurang. Meningkatnya tinggi tanaman sorgum tentunya akan berdampak pada bobot biomassa tanaman, semakin tinggi tanaman semakin besar biomassa yang dihasilkan. Hal ini terkait dengan peran masing-masing unsur hara esensial yakni N, P dan K yang diberikan dalam bentuk pupuk majemuk. Untuk itu, pemberian NPK majemuk pada petak pertanaman sorgum mampu meningkatkan tinggi secara kuantitatif. Gardner *et al.* (1991) menunjukkan bahwa nutrisi mineral dan ketersediaan air mempengaruhi pertumbuhan ruas, terutama oleh perluasan sel, seperti pada organ vegetatif. Menurut Taiz, & Zeiger, (1998) unsur hara N dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar untuk; penyusun purines dan pirimidin, komponen asam amino penyusun protein, pembentukan asam nukleat, unit struktural dari butir hijau daun (klorofil), penyusun porpirin dalam metabolisme klorofil dan pembentukan senyawa-senyawa organik lainnya. Unsur hara K diserap tanaman dan

berfungsi sebagai aktivator enzim, pengatur turgor daun, mengatur berbagai kegiatan unsur mineral, meningkatkan pertumbuhan jaringan meristem. Mengel (2007) melaporkan bahwa fosfat merupakan elemen essential dalam sintesis asam amino dan berbagai fosfolipid. Suplai fosfat yang rendah pada tanaman menyebabkan pengurangan pertumbuhan dan pembentukan biji.

Pemberian pupuk an organik meningkatkan ketersediaan N, P dan K dalam tanah, pertumbuhan daun pada kondisi air dan hara hara makro yang cukup, berpengaruh positif terhadap kapasitas fotosintesis dan kapasitas asimilasi tanaman. Kapasitas fotosintesis daun berkaitan erat dengan kandungan nitrogen. Salah satu fungsi hara kalium dalam tanaman menurut Mengel dan Kirkby, (1978) untuk mengubah tenaga surya menjadi tenaga kimia (ATP, ADP). Fotosintat yang dihasilkan digunakan untuk menunjang pertumbuhan tanaman, fotosintat kemudian ditranslokasi ke seluruh jaringan tanaman melalui floem sehingga mengaktifkan pertumbuhan batang, biomassa dan memperbanyak malai sehingga bobot malai meningkat. Nitrogen, posfor dan kalium merupakan unsur hara essential yang sangat dibutuhkan tanaman, tanpa unsur hara tersebut tanaman tidak dapat tumbuh. Hasil biomassa sorgum dengan aplikasi dosis pupuk majemuk NPK sebanyak 60 kg.ha<sup>-1</sup> lebih tinggi jika dibandingkan dengan kontrol dan dosis NPK lainnya, artinya tanaman sorgum yang diberi lebih dari 60 kg.ha<sup>-1</sup> NPK justru tanaman menderita toksisitas sehingga pertumbuhan menurun, hal ini ditunjukkan berkurangnya biomassa.

Meningkatkan biomassa yang dihasilkan tanaman tentunya terkait dengan kemampuan fotosintesis yang dominan terjadi di daun. Daun secara umum dipandang sebagai organ produsen fotosintat utama, pengamatan daun sebagai indikator pertumbuhan didasarkan atas fungsinya sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis. Parameter luas daun dapat memberikan informasi mengenai kemampuan fotosintesis tanaman, karena laju fotosintesis per satuan tanaman kebanyakan ditentukan oleh luas daun. Salisbury dan Ross, (1995), menyatakan bahwa daun yang lebih luas mempunyai kandungan khlorofil per satuan luas daun total lebih banyak dibandingkan dengan daun yang sempit sehingga proses fotosintesis lebih baik.

Hasil penelitian Aribawa *et al*, (2004) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dan an organik meningkatkan daya larut unsur N, P, K, Ca dan Mg, meningkatkan C organik, kapasitas pertukaran kation, kapasitas tanah memegang air, menurunkan kejenuhan Al dan *bulk density* (BD) tanah. Lingkungan rizosfir yang memacu pertumbuhan akar tanaman dan meningkatnya ketersediaan hara dalam tanah menyebabkan jumlah hara yang diserap oleh tanaman semakin banyak, pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik yang ditandai dengan pembentukan biomassa tanaman yang meningkat. Terkait dengan hal tersebut maka pemberian 60 kg.ha<sup>-1</sup>NPK pada tanaman sorgum terbukti optimal dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil sorgum, sedang pemberian yang lebih besar dari dosis tersebut justru menurunkan pertumbuhan seperti terlihat pada parameter tinggi tanaman,

saat berbunga, biomassa dan hasil malai biji yang menurun.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sorgum varietas B

100 yang diberikan pupuk NPK majemuk dengan dosis 60 kg.ha<sup>-1</sup> mampu meningkatkan tinggi tanaman, bobot biomassa tanaman dan hasil malai biji sorgum, namun demikian menyebabkan tertundangnya saat tanaman berbunga

### **Daftar Pustaka**

- Aribawa, I. B., Niluh Kartini, dan I. K. Kamida, 2004. Pengaruh beberapa jenis pupuk organik dan pupuk urea terhadap sifat tanah dan hasil kacang panjang di lahan kering pinggiran perkotaan Denpasar, Bali. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Bali.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, Roger L. dan R. Mitchell., 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. (Penerjemah) Herawati Susilo dan Pendamping Subiyanto. Cetakan Pertama. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Harsono, P. dan S. Sugiyarti, (2014). Keragaman berbagai varietas sorgum pada lingkungan tanah berbeda. Prosiding seminar nasional pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan. Program Studi Ilmu Lingkungan, Undip, Semarang, hal 671-676
- Harsono, P. S.N., Hakim, dan S.R., Agustinah (2014). Pemanfaatan ekskreta ternak dalam budidaya sorgum lahan kering di Kabupaten Sukoharjo. Prosiding seminar nasional Fakultas Pertanian UNS , Surakarta, hal 671-676
- Kementan, (2010). Kebijakan pembangunan pertanian untuk mewujudkan kedaulatan pangan dan energi dalam menyingsong era asia. Prosiding seminar nasional Dies UNS ke 38. Fakultas Pertanian UNS, Surakarta, Hal 2-21
- Marschner, H. 1986. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London.
- Mengel. K. and E.A. Kirkby, 1978. Principles of plant nutrition. International Potash Institute. Warblaufen-Beru, Switzerland.
- Mengel, K., (2007). Fertilizers. Ullman Agrochemical. Willey-VCH Verlag GmbH & Co. Weinheim
- Notohadiprawiro, T., S. Soekodarmodjo, dan E. Sukana, 1984. Pengelolaan kesuburan tanah dan peningkatan efisiensi pemupukan. Repro: Ilmu Tanah UGM. Yogyakarta.
- Supriyanto, 2011. Prospek budidaya sorgum di Indonesia. Makalah Pelatihan II Budidaya Sorgum untuk Menunjang Kebutuhan Pangan, Pakan, Energi dan Industri. 28 Nopember-2 Desember 2011, Biotrop, Bogor

Taiz, L. and Zeiger, E., 1998. Plant physiology. The Benjamin Cumming. California

William, D. J., (1997), Organic mulch. Dep. of Natural Resources and Environmental Sci. NRES