

KANDUNGAN AMYLUM EMPAT GENOTIP SORGHUM MANIS SEBAGAI BAHAN
BAKU BIOETANOL PADA PEMBERIAN MIKORISA ARBUSKULAR DAN ARANG
SEKAM

**CONTENT OF SWEET SORGHUM GENOTYPING AMYLUM FOUR AS
BIOETHANOL IN THE PROVISION OF RAW MATERIALS AND
RICE HUSK ARBUSCULAR MYCORRHIZAE**

Rati Riyati¹⁾

**¹⁾Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur Yogyakarta 55283 Telp. (0274) 486692**

E-mail : ratiriyati@gmail.com

Abstrak

Percobaan lapangan untuk mempelajari "Kandungan amylum empat genotip sorgum manis sebagai bahan baku bioetanol pada pemberian mikorisa arbuskular dan arang sekam" bertujuan 1). Mengkaji adanya interaksi antara macam genotip sorgum manis dengan mikorisa arbuskular-arang sekam. 2). Mendapatkan genotip sorgum manis yang paling tinggi kandungan amylumnya dengan perlakuan mikorisa arbuskular-arang sekam. Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta; menggunakan rancangan split plot dengan tiga ulangan dan Laboratorium Penelitian Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta. Sebagai petak utama adalah mikorisa arbuskular dan atau arang sekam yang terdiri atas P1 : 10 g/tanaman mikorisa arbuskular, P2 : 10 g/tanaman mikorisa arbuskular dan 30 g/tanaman arang sekam, dan P3 : 30 g/tanaman arang sekam. Sebagai anak petak adalah genotip sorgum manis :G1 : HZ-30, G2 : Mandau, G3 : Patir 9, dan G4 : Patir 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1. Terdapat interaksi antara macam genotip dengan mikorisa arbuskular-arang sekam pada parameter bobot ampas batang (g), dan kadar amylum batang sorgum. 2. Kadar amylum tertinggi pada genotip Mandau dengan perlakuan arang sekam 30 g per tanaman. Setiap genotipa sorgum manis memberikan penampilan yang berbeda pada perlakuan mikorisa arbuskular-arang sekam yang diberikan, untuk semua variabel yang diamati.

Kata kunci: genotip, sorgum manis, arang sekam, mikoriza, amylum

Abstract

Field experiments to study the "Content of amylum four genotypes of sweet sorghum as raw material for bioethanol in the provision of arbuscular mycorrhizae and rice husk" aimed at 1). Examines the interaction between genotype sorts of sweet sorghum with arbuscular mycorrhizae-husk. 2). Getting sweet sorghum genotypes the highest content of amylum with treatment-husk arbuscular mycorrhizae. Research has been conducted at the Experimental Farm, Faculty of Agriculture UPN "Veteran" Yogyakarta; using a split plot design with three replications and Agriculture Research Faculty Laboratory UPN "Veteran" Yogyakarta. In the main plot and arbuscular mycorrhizae or rice husk consisting of P1: 10 g / plant arbuscular mycorrhizae, P2: 10 g / plant arbuscular mycorrhizae and 30 g / plant rice husk, and P3: 30 g / plant husk. As a subplot is sweet sorghum genotypes: G1: HZ-30 G2:Mandau, G3: Patir 9, and G4: Patir 3. The results showed that 1. Interaction between the genotype sorts - husk arbuscular mycorrhizae on weight parameter dregs rod (g) , and the content of amylum sorghum stalks . 2. Amylum highest levels in genotype Mandau treated rice husk 30 g per plant . Each genotipa sweet sorghum gives a different look at treatment - husk arbuscular mycorrhizae are given, for all variables

Keywords : genotype , sweet sorghum, mycorrhizae – husk, amylum

PENDAHULUAN

Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) merupakan tanaman serealia biji-bijian yang termasuk famili *Graminaea* atau rerumputan. Di Indonesia, saat ini tanaman sorgum memberi peluang untuk dikembangkan sebagai tanaman pangan, pakan dan penghasil bioetanol (bioenergi). Sebagai bahan pangan, sorgum dapat menjadi sumber pangan alternatif yang dapat dikembangkan untuk mendukung program diversifikasi dan ketahanan pangan. Sorgum biasanya dikonsumsi dalam bentuk roti, bubur, minuman, keripik dan lainnya. Untuk ternak, biji sorgum juga dipakai sebagai campuran konsentrat. Daun sorgum dan ampas batang juga dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak atau dibuat kompos. Beberapa negara, seperti Amerika Serikat, India dan Cina sudah menggunakan nira dari batang sorgum sebagai bahan baku pembuatan bioetanol (Sukmadi, 2010). Sebagai bahan baku bioetanol, sorgum manis tidak berkompetisi dengan tanaman pangan maupun pakan ternak. Beberapa alasan yang mendukung hal ini diantaranya adalah secara botani sebagian besar bioetanol dihasilkan oleh batang, sedangkan bijinya dapat diproses menjadi bioetanol atau untuk bahan pangan dan pakan ternak. Manfaat ganda seperti ini menjadikan sorgum manis sebagai tanaman yang mampu memenuhi kebutuhan pangan, pakan ternak, dan energi dalam satu dimensi ruang dan waktu (Rajvanshi, 1989; Yudiarto, 2006 dalam Anonim, 2013). Sorgum merupakan tanaman yang mempunyai prospek yang cukup besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku etanol. Batang sorgum manis, bagase (hasil perasan nira) dan bijinya dapat diolah menjadi etanol setelah melalui proses ekstraksi. Produksi etanol tinggi per satuan luas dari nira batang sorgum manis selain dipengaruhi oleh kadar etanol per kg batang juga banyak ditentukan oleh produksi biomas batang masing-masing varietas (Anonim, 2011). Tanaman sorgum dapat tumbuh dalam lingkungan yang cukup banyak air, namun dapat tumbuh pada daerah yang sangat kurang air. Tanaman sorgum lebih tahan terhadap kekeringan dibanding serealia lain. Ketahanan ini disebabkan adanya lapisan lilin pada batang dan daunnya sehingga dapat mengurangi penguapan, juga system perakarannya yang lebih panjang dibanding serealia lainnya. Dewasa ini, kebutuhan energi dunia semakin meningkat sementara persediaan energi dari bahan bakar fosil yang selama ini diandalkan jumlahnya terbatas. Oleh karena itu, diperlukan sumber energi alternatif yang mampu mengatasi krisis energi tersebut.

Diantara energi alternatif yang baru-baru ini dikembangkan adalah bioethanol. Bioethanol mempunyai beberapa kelebihan dibanding dengan bahan bakar minyak

bumi. Bioethanol mudah terbakar dan Memiliki kalor bakar netto yang besar, yaitu kira-kira 2/3 dari kalor bakar netto bensin. Pada T 25 °C dan P 1 bar, kalor bakar netto etanol adalah 21,03 MJ/liter sedangkan bensin 30 MJ/liter. Etanol murni juga dapat larut sempurna dalam bensin dalam segala perbandingan dan merupakan komponen pencampur beroktan tinggi, angka oktan riset 109 dan angka oktan motor 98 (Mukaromah, Umi dkk, 2006). Bioetanol ini dapat dibuat dari zat pati/amilum (C₆H₁₀O₅)_n yang dihidrolisa menjadi glukosa kemudian difermentasi dengan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* pada temperature 27-30 °C (suhu kamar). Hasil fermentasi ini mengandung etanol ± 18 %. Selanjutnya didestilasi pada 78°C (titik didih minimum alkohol), sehingga akan dihasilkan etanol dengan kadar ± 95,6%. Untuk memperoleh etanol absolut maka etanol 95,6% ini ditambah CaO untuk mengikat air (Fessenden And Fessenden, Alih bahasa Pudjattmaka AH., 1999). Amilum yang berbentuk polisakarida dapat dihidrolisis menjadi glukosa dalam kadar yang tinggi melalui pemanasan. Glukosa inilah yang selanjutnya difermentasi untuk menghasilkan etanol.

Pada budidaya tanaman sorgum manis, permasalahan yang ada adalah tingkat produksinya yang masih rendah baik kuantitas maupun kualitasnya. Hal tersebut antara lain disebabkan oleh penggunaan pupuk yang belum sesuai dengan kebutuhan, tanah yang miskin unsur hara, pengendalian hama & penyakit yang belum efektif, faktor agroklimat serta kurangnya penguasaan teknis budidaya oleh para petani. Untuk meningkatkan produksi sorgum manis, berbagai cara dapat dilakukan di antaranya melalui perbaikan teknologi budidaya seperti penggunaan varietas unggul, pemupukan dengan pupuk organik dan hayati, pengendalian hama dan penyakit dengan pestisida hayati, dan perbaikan pasca panen (Sukmadi, 2010). Sebagai pembenah tanah dapat ditambahkan arang sekam.

Penambahan pupuk anorganik jika dilakukan secara terus menerus dan berlebihan akan mengakibatkan efek negatif terhadap kesuburan tanah. Untuk itu maka dilakukan substitusi dengan pengurangan penggunaan pupuk anorganik digantikan dengan pupuk organik serta dengan cara dikombinasikan antara pupuk anorganik, pupuk organik dan arang sekam. Salah satu pupuk organik yang dapat diberikan adalah Petroganik Super. Arang sekam sebagai pembenah tanah, dapat mengikat karbon dan meningkatkan fungsi tanah, membantu tanah menahan hara dan air, serta meningkatkan kualitas dan kuantitas air (Kurnia Adhi, 2013). Hasil penelitian Nurbaity dkk. (2011) menunjukkan bahwa inokulan fungi mikorisa arbuskular bermedia campuran arang sekam dan zeolite (1 : 3) memberikan hasil sorgum lebih baik dibanding dengan inokulan fungi mikorisa arbuskular media zeolite.

Penelitian Sukmadi (2010), menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati mikorisa dan pestisida hayati *Trichoderma sp.* dapat meningkatkan produktivitas tanaman sorgum baik dikombinasikan dengan pupuk organik maupun dengan pupuk anorganik. Sedangkan budidaya sorgum dengan aplikasi pupuk organik, pupuk hayati dan pestisida hayati dapat menghasilkan bobot biji kering sorgum tertinggi yaitu 30 g per tanaman atau setara dengan 3.42 ton/ha dan bobot batang 134,17 g/batang dengan kadar nira 72.5 ml (54%).

Keragaan genotipe untuk sifat-sifat kuantitatif seperti komponen hasil dan hasil, sering berubah dari satu lingkungan (mikro) ke lingkungan lain karena adanya interaksi antara genotipe dan lingkungan, sehingga perlu dikaji kemungkinan diperolehnya suatu varietas yang mempunyai daya adaptasi yang luas dan mempunyai stabilitas hasil yang tinggi (Soehendi, R. dkk, 2000). Dengan pemakaian varietas unggul dan penambahan pupuk organik serta pemberian pupuk anorganik secara berimbang diharapkan dapat meningkatkan kuantitas maupun kualitas nira batang sorgum, terutama kandungan amylumnya. Atas dasar alasan tersebut di atas diadakan penelitian dengan judul Kandungan Amylum Empat Genotip Sorgum Manis Sebagai BahanBaku Bioetanol Pada Pemberian Mikorisa Arbuskular Dan Arang Sekam , dengan tujuan

Mengkaji adanya interaksi antara macam genotip sorgum manis dengan mikorisa arbuskular-arang sekam. 2). Mendapatkan genotip sorgum manis yang paling tinggi kandungan amylumnya dengan perlakuan mikorisa arbuskular-arang sekam.

METODA PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan percobaan lapangan dengan rancangan split plot sebagai main plot adalah mikorisa arbuskular/arang sekam dan sub plot genotip sorgum, dengan tiga ulangan. Main plot adalah mikorisa arbuskular/arang sekam, P1 : mikorisa arbuskular 10 g/tanaman P2 : mikorisa arbuskular 10 g/tanaman + arang sekam 30 g/tanaman P3 : arang sekam 30 g/tanaman Sub plot adalah genotip sorgum : G1 : HZ-30, G2 : Mandau, G3 : Patir 9, G4 : Patir 3. Dari kedua faktor tersebut diperoleh dua belas kombinasi perlakuan, diulang sebanyak tiga kali, setiap kombinasi perlakuan terdiri atas 30 tanaman sehingga jumlah keseluruhan ada 1.080 tanaman. Setelah tanah diolah.dibuat petak tanam ukuran 240 cm x 200 cm, sebanyak 54 petak. Jarak tanam dalam baris 20 cm antar baris 60 cm. Dipupuk dengan pupuk kandang 200 kg/ha. Benih sorgum ditanam tiga biji per lubang tanam. Pemupukan dilakukan pada saat tanam sesuai perlakuan. Pemupukan dengan pupuk NPK, diberikan dua kali yakni separoh pada saat tanam dan separoh lainnya pada saat umur 45 hst.

Variabel yang diamati meliputi : Bobot batang sorgum, Bobot ampas batang sorgum, persentase kadar nira batang sorgum, dan Kadar amyllum batang . Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis keragamannya pada taraf 5 %. Untuk mengetahui perbedaan antar aras, analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan's multiple range test* taraf 5 % (Gomez K.A. and A.A. Gomez. 1995)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pada parameter pertumbuhan ,perlakuan varietas maupun perlakuan kombinasi pupuk pada tabel 1 tidak berinteraksi pada parameter bobot batang sorgum. Perlakuan pemupukan tidak berbeda nyata. Bobot batang sorgum terkecil pada genotip Mandau. Genotipe HZ-30, Patir 9 dan Patir 3 tidak berbeda nyata.

Tabel 1. Bobot batang sorgum pada perlakuan mikorisa-arang sekam dan genotip (g)

	Genotip				Rerata
	G1(HZ-30)	G2(Mandau)	G3(Patir 9)	G4(Patir 3)	
P1(mikorisa 10 g)	197.16667	167.63333	235.7	293.93333	223.6083 a
P2(mikorisa 10 g + arang sekam 30 g)	217.16667	100.16667	157.96667	181.93333	164.3083 a
P3(arang sekam 30 g)	206.26667	110.06667	208.26667	204.36667	182.2416 a
Rerata	206.8666 p	125.9555 q	200.6444 p	226.7444 p	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji Duncan taraf 5 %

(-) Tidak interaksi

Bobot ampas batang sorgum pada perlakuan mikorisa-arang sekam dan genotip disajikan pada table 2. Dari tabel tersebut terdapat interaksi antar perlakuan mikorisa-arang sekam dengan genotype. Pada Patir 3 dengan perlakuan mikorisa 10 g , bobot ampas terbesar meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan HZ – 30 dan Patir 3 dengan mikoriza 10 g, dan perlakuan arang sekam 30 g pada genotip HZ-30 dan Patir 9.

Tabel 2. Bobot ampas batang sorgum pada perlakuan mikorisa-arang sekam dan genotip (g)

	Genotip				Rerata
	G1(HZ-30)	G2(Mandau)	G3(Patir 9)	G4(Patir 3)	
P1(mikorisa 10 g)	102,30 abc	83,03 bc	123,17 ab	149,97 a	114,62
P2(mikorisa 10 g + arang sekam 30 g)	99,97 abc	58,17 c	80,47 bc	86,90 bc	81,38
P3(arang sekam 30 g)	104,10 abc	58,13 c	104,57 abc	80,53 bc	83,40
Rerata	99,31	66,44	102,73	105,8	(+)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji Duncan taraf 5 %

(+) Ada Interaksi

Kadar nira disajikan pada tabel 3. Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan mikorisa-arang sekam dengan genotip. Perlakuan mikorisa-arang sekam tidak berbeda nyata. Kadar nira terkecil pada genotip Mandau. Genotip HZ-30, Patir 3 dan Patir 9 tidak berbeda nyata.

Tabel 3. Persentase kadar nira batang sorgum pada perlakuan mikorisa-arang sekam dan genotip (%)

	Genotip				Rerata
	G1(HZ-30)	G2(Mandau)	G3(Patir 9)	G4(Patir 3)	
P1(mikorisa 10 g)	47.8010	49.2960	46.2346	48.9786	48.0775 a
P2(mikorisa 10 g + arang sekam 30 g)	54.0346	42.3350	49.3793	51.9610	49.4275 a
P3(arang sekam 30 g)	49.8516	47.7813	47.2303	61.6820	51.6363 a
Rerata	50.5624 p	46.4707 q	47.6147 p	54.2072 p	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji Duncan taraf 5 %

(-) Tidak ada interaksi

Kadar amyllum batang sorgum disajikan pada tabel 4. Terdapat interaksi antara perlakuan mikorisa-arang sekam dengan genotip. Kadar amyllum tertinggi pada perlakuan genotip Mandau dengan pemberian arang sekam 30 g. Kadar amyllum terkecil pada genotip HZ-30 dengan perlakuan arang sekam 30 g. Genotip Mandau morfologi tanamannya paling rendah dibandingkan genotip lainnya, sehingga bobot batang sorgumnya juga paling kecil,

demikian juga kadar niranya juga paling kecil. Namun ternyata kandungan amyllumnya pada perlakuan arang sekam 30 g paling tinggi.

Tabel 4. Kadar amyllum batang sorgum pada perlakuan mikorisa-arang sekam dan genotip (%)

	Genotip				Rerata
	G1(HZ-30)	G2(Mandau)	G3(Patir 9)	G4(Patir 3)	
P1(mikorisa 10 g)	7.66 g	6.389 i	8.834 e	9.579 c	8.115
P2(mikorisa 10 g + arang sekam 30 g)	9.246 d	10.273 b	8.255 f	6.213 j	8.497
P3(arang sekam 30 g)	3.579 k	10.724 a	6.858 h	9.605 c	7.691
Rerata	6.829	9.128	7.982	8.466	(+)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji Duncan taraf 5 %
(+) Ada Interaksi

Amilum yang berbentuk polisakarida dapat dihidrolisis menjadi glukosa dalam kadar yang tinggi melalui pemanasan. Glukosa inilah yang selanjutnya difermentasi untuk menghasilkan etanol.

Arang sekam mengandung SiO₂ (52%), C (31%), K (0.3%), N (0,18%), F (0,08%), dan kalsium (0,14%). Selain itu juga mengandung unsur lain seperti Fe₂O₃, K₂O, MgO, CaO, MnO dan Cu dalam jumlah yang kecil serta beberapa jenis bahan organik. Kandungan silikat yang tinggi dapat menguntungkan bagi tanaman karena menjadi lebih tahan terhadap hama dan penyakit akibat adanya pengerasan jaringan. Sekam bakar juga digunakan untuk menambah kadar Kalium dalam tanah (Anonim, 2011). Arang sekam padi dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit, karena arang sekam padi berifat porous, sehingga drainase dan aerasi tanah menjadi baik. Arang sekam juga mengandung oksigen, serta aktivitas arang sekam menggunakan larutan NaOH 0,5 M pada 90°C, meningkatkan luas permukaan dan kapasitas adsorpsi fenol lebih besar, jika dibandingkan dengan larutan NaOH 0,5 M dan 1 M pada temperatur ruang. Sehingga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Anonim 2011).

KESIMPULAN

1. Terdapat interaksi antara macam genotip dengan mikorisa arbuskular-arang sekam pada parameter bobot ampas batang dan kadar amyllum batang sorgum.
2. Kadar amyllum tertinggi pada genotip Mandau dengan perlakuan arang sekam 30 g per tanaman.

UCAPAN TERIMAKASIH

Disampaikan kepada LPPM UPN “Veteran” Yogyakarta atas bantuan dana penelitian sehingga penelitian ini dapat berlangsung dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2011. Budidaya Cabai Rawit. Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas. (Diakses 18 Agustus 2012)

Anonim. 2013. *Tinjauan Pustaka. Karakteristik Tanaman Sorgum*. <http://www.repository.ipb.ac.id> (diakses 31 Januari 2013)

Fessenden And Fessenden, Alih Bahasa Pudjaatmaka Ah., 1999, Kimia Organik, Jilid 1, Edisi Ketiga, Erlangga, Jakarta

Gomez K.A. and A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*. Terjemahan E. Syamsudin dan J.S. Baharsjah. UI-PRESS. Jakarta.

Mukaromah, Umi, Dkk, 2006, Amorphopallus sp Sangat Efektif sebagai Alternatif Sumber Bahan Bakar Bioethanol Pengganti Gasoline, SMA Negeri 1 Pati

Nurbaity A., A. Setiawan, O. Mulyani, 2011. Efektivitas Arang Sekam Sebagai Bahan Pembawa Pupuk Hayati Mikoriza Arbuskula Pada Produksi Sorgum. *Agrianimal*, 1 (1) : 1-6

Soehendi, R., Sri Kuntjiyati H., dan D. Prajitno. 2000. Keragaan Hasil dan Sifat Kuantitatif Galur Harapan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L. Wilczek). *Agrivet* 4 (2) : 86 – 93.

Sukmadi, B. 2010. Difusi Pemanfaatan Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pestisida Hayati pada Budidaya Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L.) di Kabupaten Lampung Tengah. *Laporan Akhir. Program Insentif Kementerian Riset dan Teknologi*. <http://www.kemenristek.ac.id> (diakses 31 Januari 2013).