

Sifat Fisik dan Mekanik Serta Pengaruh Penyosohan terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Biji Sorgum Varietas KD 4

Physical and Mechanical Properties as well as The Effect of Milling on The Physical and Mechanical Properties of Grain Sorghum Varieties KD 4

Sulha Pangaribuan^{1*}, Titin Nuryawati², dan Anjar Suprpto³

^{1,2,3} Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian

Situgadung, P.O. Box 2, Serpong 15310, Tangerang, Banten

*e-mail: bbpmektan@litbang.pertanian.go.id ; sulha.pangaribuan@yahoo.com

ABSTRACT

Sorghum contains protein and calcium higher than rice and corn. In addition, the ease of growing in all soil types make sorghum potential as a staple food instead of rice. Efforts to develop sorghum constrained in the postharvest process. Sorghum's grain has a smooth surface so that the seed coat can not be polished traditionally. Sorghum also contain tannins that can be found on endosperm. The purpose of the research is to determine the physical characteristics of sorghum grain KD 4. Physical characteristics measured are the dimensions and weight of the seed, bulk density, moisture content, and the angle of repose. As the results, the width of sorghum grain ranged between 2.28 - 3.76 mm, thickness ranges from 1.70 – 2.50 mm, and a height ranges from 2.56 - 4:20 mm. Initial moisture content was 10.65%. After milled four times, the water content of sorghum decreased to 8:09%, 8.91%, and 8.98% in each treatment.

Keywords: physical and mechanical properties, sorghum grain KD 4, milling

Diterima: 15 Agustus 2016 disetujui 31 Agustus 2016

PENDAHULUAN

Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) adalah tanaman serealia yang potensial untuk dibudidayakan dan dikembangkan, khususnya pada lahan marjinal dan kering di Indonesia. Keunggulan sorgum terletak pada daya adaptasi agroekologi yang luas, tahan terhadap kekeringan, produksi tinggi, perlu input lebih sedikit serta lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibanding tanaman pangan lain. Selain itu berdasarkan riset sorgum, produktivitas sorgum cukup tinggi yaitu 2,5 – 6,0 ton/ha (Puslitbangtan, 1993). Produktivitas sorgum bahkan dapat mencapai 11 ton/ha jika kelembaban tanah tidak menjadi penghalang (Hoeman, 2007).

Hasil penelitian Balai Penelitian Japung dan Serealia Lain menyatakan bahwa kebutuhan air tanaman sorgum berkisar antara 240 - 280 mm/musim, tanaman yang sudah berumur > 30 hst (hari sesudah tanam) mampu bertahan terhadap penggenangan air setinggi 10 sm selama > 10 hari. Selain tahan terhadap cekaman lingkungan, tanaman sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, sehingga sangat baik digunakan sebagai sumber bahan pangan maupun pakan ternak alternatif.

Pengembangan komoditi sorgum sebagai bahan makanan dirasa sangat perlu, terutama dalam usaha penganekaragaman bahan pangan. Namun upaya mengembangkan sorgum terkendala pada proses pasca panen, ini disebabkan kulit biji sorgum yang tidak dapat disosoh dengan cara tradisional, maupun dengan

huller atau mesin giling padi dan jagung. Biji sorgum harus disosoh dengan *huller* bersilinder gerinda (tipe abrasif).

Persiapan pengolahan biji sorgum sebagai bahan pangan diawali dengan proses pengulitan dan penyosohan biji. Penyosohan adalah proses awal sebelum pengolahan lebih lanjut menjadi produk pangan berbahan baku sorgum. Tujuan dari penyosohan adalah untuk melepaskan kulit luar atau pericarp biji sorgum dan lapisan testa yang mengandung tanin (Rooney dan Miller, 1982). Proses penyosohan sorgum tidak cukup dengan satu kali sosohan ini di karenakan lapisan luar biji sorgum (epidermis) yang melindungi endosperm biji memiliki permukaan kulit yang licin jika dibandingkan dengan kulit biji padi, serta daya lekat kulit pada endosperma yang sangat kuat yang menjadi masalah pada penyosohan biji (Sinuseng dan Prabowo, 1999).

Sifat fisik suatu bahan sangat penting diketahui sebelum mendesain suatu mesin. Karakteristik sifat fisik bahan pertanian adalah bentuk, ukuran, luas permukaan, warna, penampakan, berat, porositas, densitas dan kadar air. Dengan mengetahui karakteristik fisik suatu bahan maka kita dapat menentukan perlakuan apa yang harus kita lakukan agar kualitasnya tetap terjaga (Alekawa, 2008).

Bentuk dan ukuran bahan pertanian pada umumnya tidak beraturan sehingga banyak sekali dibutuhkan data untuk menggambarkan sifat-sifat fisik secara akurat. Namun demikian, untuk tujuan praktis dapat disederhanakan kedalam bentuk umum. Contoh biji-bijian pada umumnya pada umumnya disifatkan menurut panjang, lebar, dan tebal (Suastawa, 2008).

Sifat fisik bahan yang sangat berpengaruh terhadap desain hopper adalah *angle of repose*. Sifat ini adalah sifat teknik dari suatu bahan berbentuk granular yang dituang dalam suatu permukaan horizontal maka akan terbentuk suatu gundukan berbentuk kerucut. Sudut antara permukaan gundukan terhadap permukaan horizontal inilah yang disebut dengan *angle of repose* (Khatir, 2006).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisik biji sorgum varietas KD 4 yang meliputi dimensi dan berat biji, *bulk density*, kadar air, dan sudut curah (*angle of repose*) serta mempelajari pengaruh penyosohan terhadap karakter fisik biji sorgum.

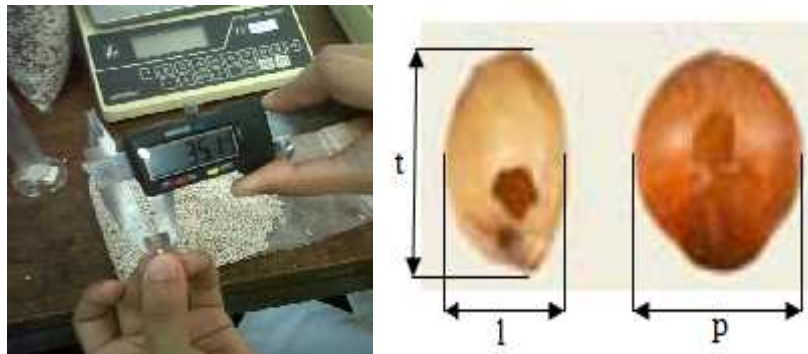
METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan September - Oktober 2011, bertempat di Laboratorium Pascapanen, Balai Besar Pengembangan dan Mekanisasi Pertanian Serpong. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah vernier caliper, timbangan digital dengan ketelitian 0.01 dan 0,001 gram, gelas ukur 100ml, mortar, Infrared Moisture Determination Balance Kett FD 240, dan mesin penyosoh tipe abrasive merk Satake. Sedangkan bahan yang digunakan adalah sorgum varietas KD 4 yang berasal dari Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.

Pengukuran Dimensi dan Berat Biji Sorgum

Dimensi merupakan parameter penting dalam suatu komoditas, karena dengan mengetahui dimensi akan memudahkan dalam merancang peralatan yang berhubungan dengan komoditas tersebut. Adapun parameter yang harus diukur untuk mendapatkan dimensi sorgum yaitu: tinggi sorgum, diameter sorgum, dan berat sorgum. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur dimensi sorgum adalah jangka sorong dengan ketelitian 0.01mm, sedangkan untuk mengukur berat sorgum digunakan timbangan dengan ketelitian 0.001 gram.

Tahapan pengukuran dimensi sorgum meliputi: Mengambil sampel sorgum sebanyak 50 - 100 butir sorgum, dengan menggunakan jangka sorong dimensi biji sorgum dapat diukur dengan asumsi sumbu y sebagai tinggi (a), sumbu x sebagai lebar (b), dan sumbu z sebagai tebal (c) biji sorgum. Setelah mengukur dimensi biji sorgum lalu biji sorgum di timbang untuk mengetahui massa tiap biji sorgum.



Gambar 1. Pengukuran dimensi biji sorgum.

Pengukuran Bulk Density

Bulk Density adalah massa partikel yang menempati suatu unit volume tertentu. *Bulk Density* ditentukan oleh berat wadah yang diketahui volumenya dan merupakan hasil pembagian dari berat granular dengan volume wadah.

Untuk menghitung nilai *Bulk Density* yang harus dilakukan adalah memasukkan bahan ke dalam wadah yang telah diketahui volumenya, lalu menimbang bahan yang berada dalam wadah kemudian menghitungnya dengan rumus $\rho = \frac{m_b}{V_b}$ (Dennis R. Heldman dan R. Paul Singh, 1980).

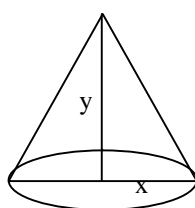
Pengukuran Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan citarasa pada bahan pangan.

Kadar air pada biji sorgum sangatlah penting untuk diperhatikan, karena kadar air pada sorgum hubungannya erat dengan proses penyosohan. Alat yang digunakan untuk mengukur kadar air sorgum adalah mortar (penumbuk) dan pengukur kadar air *infrared Kett FD 240*. Pengukuran kadar air dilakukan dengan cara: menumbuk sorgum dengan menggunakan mortar, dalam menumbuk sorgum tidak perlu hancur cukup dengan memecahkan butir sorgum saja, lalu memasukkan sorgum yang telah pecah tersebut ke dalam alat pengukur kadar air *infrared* dengan berat 5 gram, cukup dengan menekan tombol start dan menunggu selama beberapa menit kadar air sorgum dapat diketahui.

Pengukuran Sudut Curah (*Angle of Repose*)

Sudut Curah (*Angle of Repose*) adalah sudut antara permukaan gundukan terhadap permukaan horizontal. Besarnya *angle of repose* ini dipengaruhi oleh kadar air, massa jenis, luas permukaan dan koefisien gesekan bahan. Untuk mengetahui Sudut Curah (*Angle of Repose*) dapat dihitung dengan cara, mencurahkan sorgum pada satu titik sehingga sorgum berbentuk curahan yang menyerupai kerucut, sehingga sudut curah dapat dihitung sebagai berikut (Dennis R.H dan R. Paul Singh, 1980):



$$\tan S = \frac{y}{x}$$

$$\tan S = \frac{H 2f}{S}$$

dimana S = keliling lingkaran alas gundukan
H = Tinggi gundukan

Gambar 2. Pengukuran sudut curah (*angle of repose*)

Penyosohan Biji Sorgum

Penyosohan dilakukan menggunakan mesin penyosoh merk Satake dengan tipe abrasif. Penyosohan dilakukan sebanyak 3 perlakuan dengan 3 ulangan untuk setiap perlakuan dan empat kali penyosohan. Perlakuan yang diberikan dengan pemberian gaya tekan yang berbeda pada pintu keluaran (outlet) hasil sosohan:

- a) P1; pintu keluaran hasil sosohan diberi gaya tekan sebesar $F1 = 1495,436 \text{ N/m}^2$.
- b) P2; pintu keluaran hasil sosohan diberi gaya tekan sebesar $F2 = 1993,915 \text{ N/m}^2$.
- c) P3; pintu keluaran hasil sosohan diberi gaya tekan sebesar $F3 = 2990,873 \text{ N/m}^2$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dimensi dan Berat Sorgum

Sorgum jenis putih varietas KD 4 memiliki ciri-ciri yaitu berwarna putih kapur, berbentuk bulat kecil, malai menjuntai, mudah dirontok dan disosoh. Dari hasil pengukuran dimensi 50 butir sorgum didapat nilai rata – rata tinggi sorgum sebesar 3.46 mm, nilai rata – rata lebar biji sorgum sebesar 3.13 mm, dan nilai rata –rata tebal biji sorgum sebesar 2.17 mm, sedangkan nilai rata – rata untuk berat sorgum adalah 0.017 gram.

Dari data yang diperoleh diketahui bahwa biji sorgum varietas KD4 tidak memiliki keseragaman bentuk dan ukuran. Dari hasil pengukuran nilai lebar biji sorgum berkisar antara 2.28 mm – 3.76 mm, tebal biji sorgum berkisar antara 1.70 mm – 2.50 mm, sedangkan tinggi biji sorgum berkisar antara 2.56 mm – 4.20 mm. Keseragaman bentuk dan ukuran pada biji sorgum akan berpengaruh pada kualitas hasil sosohan, ini terlihat dari hasil sorgum yang tersosoh. Sorgum yang berukuran besar akan tersosoh terlebih dahulu, sehingga setelah mengalami beberapa kali sosohan biji sorgum yang berukuran besar akan mengalami kerusakan seperti bentuknya menjadi tidak utuh.

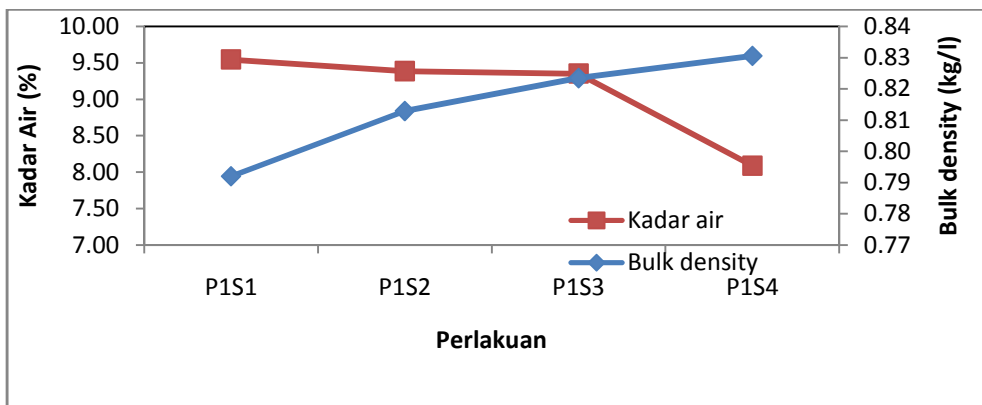
Mengetahui dimensi dan berat sorgum dalam merancang mesin penyosoh sorgum sangatlah penting berkaitan dalam memperhitungkan jarak antara batu abrasif dengan konkaf karena apabila jarak antara batu abrasif terlalu jauh atau terlalu dekat dengan konkaf akan mempengaruhi kualitas hasil sosoh sorgum, seperti misalnya jika jarak antara batu abrasif terlalu jauh dengan konkaf akan menyebabkan sorgum tidak tersosoh atau lolos, dan apabila jarak antara batu abrasif dengan konkaf terlalu dekat akan mengakibatkan biji sorgum pecah. Sedangkan hasil sosohan sorgum yang diinginkan adalah sorgum yang tersosoh secara sempurna, yaitu sorgum yang tidak lagi memiliki kulit luar dan dengan persentase sorgum pecah yang relatif kecil.

Dimensi sorgum berhubungan dengan volume sorgum yang menentukan *bulk density* sorgum, semakin besar volume sorgum maka semakin kecil *bulk density* sorgum. Selain itu, dimensi juga berhubungan dengan tekanan gesekan, semakin besar dimensi sorgum semakin besar tekanan geseknya. Tekanan gesek menentukan dalam pemilihan batu abrasive yang solid dan tidak mudah erosi (tergerus) permukaan batunya.

Pengaruh Penyosohan terhadap Bulk Density dan Kadar Air Biji Sorgum

Hasil pengukuran berat jenis dan kadar air biji sorgum dari tiga perlakuan dengan empat kali sosohan didapat nilai *bulk density* biji sorgum semakin banyak sosohan semakin besar nilai *bulk density*, sedangkan nilai kadar air biji sorgum semakin banyak sosohan semakin rendah nilai kadar airnya, dari data yang diperoleh diketahui bahwa nilai *bulk density* berbanding terbalik dengan nilai kadar air.

Pada setiap perlakuan terdapat perbedaan nilai *bulk density* dan kadar air. Seperti terlihat pada Gambar 3 sampai Gambar 5.

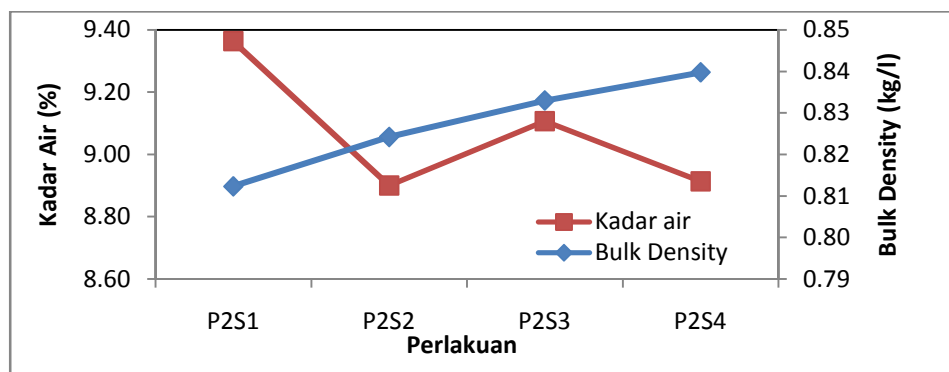


Gambar 3. Hubungan antara *bulk density* dengan kadar air pada Perlakuan 1.

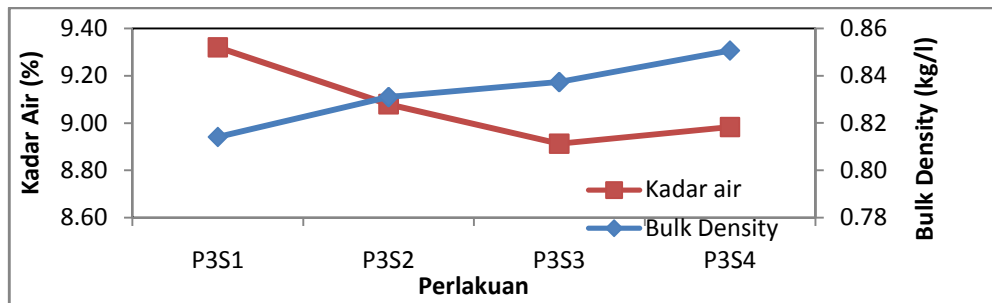
Bulk density sorgum sebelum dan sesudah proses penyosohan mengalami perubahan. Semakin banyak ulangan penyosohan semakin besar nilai *bulk density*-nya. *Bulk density* sorgum sebelum mengalami proses penyosohan adalah 0.78 kg/l, dan setelah mengalami proses penyosohan selama empat kali sosoh pada perlakuan satu *bulk density* sorgum menjadi 0.83 kg/l, sedangkan pada perlakuan dua nilai *bulk density* sorgum menjadi 0.84 kg/l, dan pada perlakuan tiga menjadi 0.85 kg/l.

Kadar air sorgum sebelum mengalami proses penyosohan adalah 10.65%. Pada perlakuan satu setelah mengalami empat kali sosohan kadar air biji sorgum menjadi 8.09 % sedangkan kadar air sorgum pada perlakuan dua mencapai 8.91 % dan kadar air sorgum pada perlakuan tiga mencapai 8.98 %. Semakin banyak sosohan pada sorgum, kadar air sorgum semakin menurun, hal ini disebabkan oleh gesekan. Gesekan yang terjadi mengakibatkan suhu pada permukaan bahan meningkat, (Suastawa, 2008).

Bulk density dan kadar air memiliki berhubungan erat, semakin besar nilai kadar air sorgum maka semakin besar pula nilai *bulk density* sorgum. Dalam perancangan mesin penyosoh sorgum *bulk density* sorgum dan kadar air sorgum akan mempengaruhi gesekan dan juga tekanan. Jika kadar air biji sorgum tinggi maka tekanan yang akan diberikan pada biji sorgum pada saat penyosohan juga besar atau dengan kata lain gaya gesek besar, sebaliknya jika kadar air pada biji sorgum rendah maka gaya gesekan pada biji sorgum terhadap batu abrasive juga rendah. Karena sorgum termasuk dalam sereal dan bentuk biji – bijian maka karakteristik gesekan yang baik adalah sudut gesek internal yaitu sudut gesek yang muncul dibawah pengaruh gesekan antara masing – masing butiran. Dengan mengetahui dimensi, *bulk density* dan kadar air kita dapat mengetahui sudut gesek internal yang berhubungan dengan *angle of repose* (Suastawa, 2008).



Gambar 4. Hubungan antara *bulk density* dengan kadar air pada Perlakuan 2



Gambar 5. Hubungan antara *bulk density* dengan kadar air pada Perlakuan 3.

Sorgum termasuk dalam biji – bijian yang memiliki kohesi rendah sehingga sorgum dapat mengalir dengan mudah dari hopper dengan gaya gravitasi. Meskipun sorgum dapat dengan mudah mengalir dari hopper dengan gaya gravitasi namun sudut repose hopper tidak bisa diabaikan begitu saja karena besar kecilnya sudut repose akan mempengaruhi keluaran bahan dari hopper. Satu hal yang perlu diingat bahwa bahan yang membentuk gundukan kerucut yang datar memiliki sudut repose kecil.

KESIMPULAN

Sifat fisik dan sifat mekanik pada biji biji sorgum sangat penting untuk diketahui sebelum merancang mesin penyosoh sorgum. Sifat fisik pada biji sorgum meliputi dimensi dan berat biji sorgum, *bulk density*, dan kadar air, sedangkan sifat mekanik biji sorgum adalah *angle of repose*; Dimensi biji sorgum varietas KD-4 memiliki nilai kisaran lebar 2.28 mm – 3.76 mm, tebal 1.70 mm – 2.50 mm, dan tinggi 2.5 mm – 4.20 mm. Nilai *Bulk Density* biji sorgum adalah 0.78 kg/l; Dimensi dan berat sorgum digunakan untuk memperhitungkan jarak antara batu abrasive dengan konkaf, *Bulk density* diketahui untuk memperhitungkan tekanan gesek terhadap biji sorgum, *Angle of Repose* dari biji sorgum digunakan untuk mendesain hopper pada mesin penyosoh sorgum. Setelah mengalami penyosohan terjadi perubahan sifat fisik pada biji sorgum.

DAFTAR PUSTAKA

- Alekawa. 2008. Laporan Praktikum teknik Penanganan hasil Peranian. Karakteristik Fisik Bahan Hasil Pertanian (Bantuk dan Ukuran). Laboratorium Teknik dan Manajemen Industri Pertanian. Fakultas Teknik Industri Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Hoeman S. 2007. Peluang dan Potensi Pengembangan Sorgum Manis. Makalah pada Workshop Peluang dan Tantangan Sorgum Manis Sebagai Bahan Baku Bioetanol. Jakarta. Dirjen Perkebunan, Departemen Pertanian.
- Khatir, Rita, 2006. Penuntun Praktikum Fisiologi dan Teknologi Penanganan Pasca Panen. Faperta UNSYIAH: Banda Aceh.
- Puslitbangtan. 1993. Deskripsi Varietas Unggul Padi dan Palawija. Bogor. Puslitbang Tanaman Pangan.
- Rooney, L W and F R Miller. 1982. *Variation In The Structure and Kerrel Characteristics of Sorghum. Proceeding of a Symposium of sorghum and millets for Human Food, Tropical Product Institute London.*
- Sinuseng, Y. dan A. Prabowo. 1999. Kinerja Alat Penyosoh Sorgum. Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, Yogyakarta.
- Suastawa, I.N. 2008. Sifat Fisik dan Mekanik Bahan Pertanian. Departemen teknik Pertanian Fakultas Pertanian Bogor. Institut Pertanian Bogor. Bogor.