

## PENGEMBANGAN DAN UJI UNJUK KERJA MESIN PENEPUK SORGUM

### *(Development and Performance Test of Sorghum Flour Mill Machine)*

Arustiarso<sup>(1)</sup>, Andi Nur Alam Syah<sup>(1)</sup>, dan Ana Nurhasanah<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian

Jl. Sinarmas Boulevard, BSD, Serpong, Tangerang, Banten 15338

Dalam rangka diversifikasi pangan, sorgum dipilih sebagai salah satu alternatifnya. Sorgum merupakan salah satu komoditas potensial penghasil karbohidrat cukup tinggi (sekitar 73 %) sebanding dengan beras dan jagung, bahkan kandungan proteinnya lebih tinggi (11%) dibanding beras (6,8%). Salah satu kendala pemanfaatan sorgum sebagai bahan makanan adalah proses pengolahannya dalam hal ini untuk mengolah sebagai tepung perlu teknologi khusus karena bentuk sorgum yang bulat dan licin. Untuk itu dikembangkan mesin penepung sorgum yang juga dapat memenuhi diversifikasi tepung. Pengembangan Mesin Penepung Sorgum ini dilaksanakan dengan anggaran DIPA Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Serpong Tahun 2017. Mesin penepung sorgum ini terdiri 5 komponen utama yakni rangka utama, disk mill, siklon, transmisi dan motor penggerak. Rangka utama berupa besi stainless steel setebal 2 mm. Adapun uji unjuk kerja mesin dilakukan pada putaran 600 rpm didapat kapasitas 200 kg/jam dengan tingkat kehalusan 96 mesh, Adapun engine yang digunakan adalah 11,5 HP. Saran dari penelitian perkerayaan ini adalah perlu ditingkatkan kehalusannya menjadi 100 mesh.

**Kata kunci :** *Pengembangan, performance test, mesin penepung sorgum.*

### 1. PENDAHULUAN

Sorgum adalah tanaman sereal yang potensial untuk dibudidayakan dan dikembangkan, khususnya pada daerah-daerah marjinal dan kering di Indonesia. Selain tahan terhadap cekaman lingkungan, tanaman sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, sehingga sangat baik digunakan sebagai sumber bahan pangan maupun pakan ternak alternatif. Tanaman sorgum telah lama dan banyak dikenal oleh petani Indonesia khususnya di daerah Jawa, NTB dan NTT. Di Jawa sorgum dikenal dengan nama *Cantel*. Hasil panen pertama di tingkat petani pada umumnya bisa mencapai 4 t/ha sedangkan panen kedua *ratoon* hanya mencapai 40% dari hasil pertama.

Biji sorgum yang mengandung karbohidrat cukup tinggi sering digunakan sebagai bahan baku bermacam industri seperti industri *beer*, pati, gula cair (sirup), *jaggery* (semacam

gula merah), etanol, lem, cat, kertas, *degradable plastics* dan lain-lain. Adapula jenis sorgum yang batangnya mengandung kadar gula cukup tinggi dan disebut sorgum manis (*sweet sorgum*). Sorgum manis sangat ideal digunakan untuk pakan ternak ruminansia, gula cair (sirup), *jaggery* dan bioetanol. Selain mempunyai banyak kemanfaatan, biji sorgum juga mengandung nutrisi yang lebih baik dibanding rata-rata tanaman pangan lain.

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 seperti jagung dan gandum. Selain itu, tanaman sorgum memiliki kandungan nutrisi yang baik, sehingga dapat digunakan sebagai sumber bahan pangan maupun pakan ternak alternatif. Biji sorgum

memiliki kandungan karbohidrat tinggi dan sering digunakan sebagai bahan baku industri bir, pati, gula cair atau sirup, etanol, lem, cat, kertas dan industri lainnya. Tanaman sorgum telah lama dan banyak dikenal oleh petani Indonesia khususnya di daerah Jawa Tengah, Jawa Timur, Maluku, NTB, dan NTT

Pemanfaatan sorgum sebagai bahan pangan, pada kenyataannya saat ini masih terbatas hanya di daerah-daerah sentra produksi, antara lain hanya ditanak sebagai nasi setelah dikupas kulit bijinya dengan cara ditumbuk. Pengolahan menjadi tepung sorgum dan produknya masih sangat terbatas sebagai hasil penelitian saja dan pengetahuan beberapa masyarakat/petani belum diketahui masyarakat luas, serta belum dipasarkan. Padahal tepung sorgum bermanfaat sebagai pangan fungsional karena nilai IG (Index Glicemik) rendah sesuai untuk konsumsi penderita DM (Sulistiowati dan Saliem, 2013). Produk olahan dari tepung sorgum dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan produk bebas gluten antara produk bakery (roti, cake, cookies) dan mie.

Kendala utama penggunaan biji sorgum sebagai bahan pangan maupun pakan adalah tingginya kandungan tannin yang mencapai 3,60%. Kandungan tannin yang tinggi jika tidak diturunkan mengakibatkan pemanfaatan sorgum sangat terbatas. Untuk menurunkan kandungan tannin tersebut diperlukan teknologi penyosohan yang tepat agar proses penyosohan lebih efisien, karena kulit biji sorgum sulit dikupas. Disamping itu agar biji sorgum sosoh memiliki nilai tambah dan daya saing tinggi perlu diolah menjadi tepung sebagai bahan substitusi terigu, bahan pangan fungsional, atau bahan pakan ternak. Oleh karena itu agar program pengembangan sorgum dapat berlanjut maka perlu didukung teknologi pascapanen dan pengolahan sorgum secara terintegrasi guna menghasilkan bahan baku pangan dan pakan berbasis sorgum dengan mutu baik.

Mesin penyosoh dan pengolah sorgum secara terintegrasi belum pernah dikembangkan di

Indonesia. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian pada tahun 2012 pernah mengembangkan mesin penyosoh sorgum namun masih terkendala pada komponen batu gerinda buatan lokal yaitu belum dapat menyosoh dengan sempurna karena dedak sorgum masih menempel pada batu gerinda sehingga kapasitas masih rendah (<150 kg/jam) dan memerlukan beberapa kali ulangan penyosohan (2-5 kali ulangan). Demikian juga mesin pengolah tepung yang telah dikembangkan belum terintegrasi dengan baik karena dibuat secara partial sehingga antara satu mesin dengan mesin yang lain kapasitas kerjanya tidak sinkron. Oleh karena itu untuk mengembangkan industri pengolahan sorgum secara berkelanjutan, diperlukan paket mesin pengolahan sorgum yang terdiri dari: mesin perontok, mesin penyosoh, mesin penepung, mesin pemeram nira dan chopper.

Untuk mendukung pengembangan industri pengolahan sorgum tersebut, perlu dilakukan introduksi teknologi mekanisasi yang memadai dan peralatan yang kompatibel satu sama lainnya guna meningkatkan produksi dan kualitas tepung serta kontinuitas produksi tepung sorgum. Kedepannya, penerapan teknologi mekanisasi pasca panen sorgum dilakukan dalam suatu model kelembagaan dengan sistem cluster-inti, dimana pengolahan tepung dilakukan secara terpusat, sedangkan penyedia bahan baku berada pada tingkat petani produsen biji sorgum (cluster).

Permintaan pasar terhadap tepung sorgum masih sangat terbatas dan tidak ada dipasaran. Hal tersebut karena pengetahuan pemanfaatan tepung sorgum masih terbatas. Salah satu keterbatasan tersedianya tepung sorgum karena kesulitan dalam proses penyosohan biji sorgum. Dalam hal ini industri tepung sorgum belum mampu memproduksi, mengingat beberapa alat dan mesin yang digunakan belum memadai, sehingga kapasitas produksi secara rata-rata masih rendah.

Saat ini peralatan mesin pengolahan sorgum yang ada di petani sangat terbatas dan hanya ada di Kelompok Tani Sorgum Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan dan yang tersedia

hanya mesin perontok sorgum milik swadaya masyarakat serta mesin penyosoh sorgum kapasitas 30 kg/jam bantuan dari Universitas Wiyaka Surabaya yang sudah dimodifikasi oleh BBP Mektan dan BBP Pasca Panen. Hal ini mengakibatkan produksi sorgum yang melimpah pada saat panen raya tidak dapat semuanya diolah dengan baik dan hanya dijual untuk pakan ternak dengan harga Rp. 1800,-/kg. Untuk itu diperlukan satu paket model pengembangan pengolahan sorgum dengan teknologi mekanisasi dan prosesing di beberapa kelompok tani sorgum sehingga produksi sorgum dapat diolah menjadi tepung sorgum dan produk olahan lanjutan dari tepung sorgum (roti, mie, kue kering dan lain-lain). Jika model pengembangan pengolahan sorgum ini dapat diterapkan pada beberapa kelompok tani dengan sistem cluster inti, produksi sorgum dapat diolah menjadi tepung sorgum dengan harga Rp. 10.000,- per 400 gram dengan kemasan baik dan untuk konsumen tertentu diet karbohidrat sehingga pendapatan petani sorgum meningkat sampai 4 kali lipat. Kebutuhan tepung sorgum yang makin meningkat ini, maka diperlukan pengembangan mesin penepung sorgum.

## **2. BAHAN DAN METODA**

### **Bahan, Alat, dan Waktu Peneitian.**

#### ***Bahan***

Bahan terdiri dari bahan rekayasa dan bahan uji. Bahan rekayasa terdiri dari bahan-bahan untuk pembuatan mesin perontok sorgum, mesin penyosoh sorgum, mesin penepung, mesin pemeras nira sorgum dan mesin chopper. Bahan

uji yang digunakan adalah biji sorgum kering panen.

#### ***Peralatan***

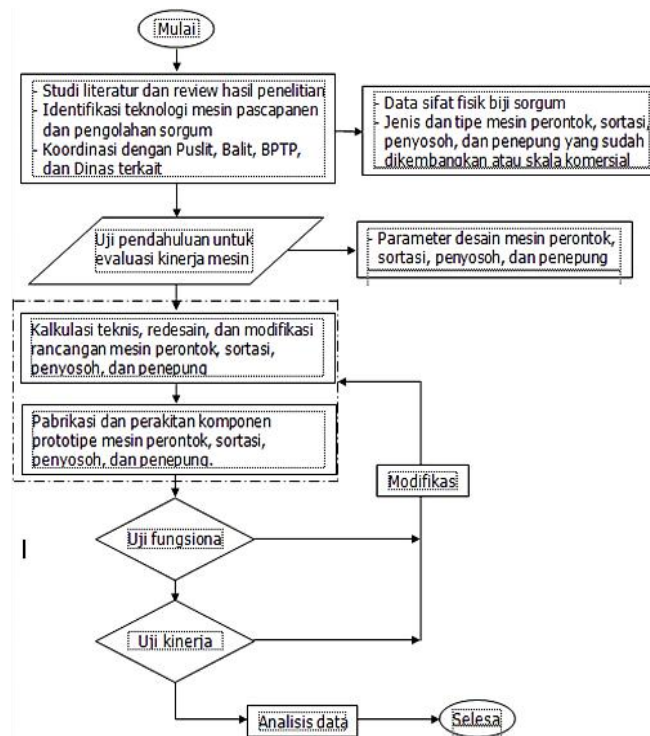
Peralatan yang digunakan terdiri dari peralatan pembuatan prototipe mesin dan peralatan uji. Peralatan pembuatan mesin terdiri dari: mesin bubut, mesin milling, las, dan lain sebagainya. Sedangkan peralatan uji yang digunakan adalah timbangan, *stopwatch* dan lain sebagainya.

#### ***Waktu dan Tempat Perekayasaan***

Perekayasaan dilakukan pada Tahun 2017 di Lab.BBP Mektan Serpong.

#### ***Metoda Kegiatan***

Tahapan kegiatan yang akan dilakukan dalam pengembangan mesin pascapanen dan pengolahan sorgum seperti disajikan pada Gambar 1. Kegiatan diawali dengan melakukan studi literatur dan review hasil-hasil penelitian sebelumnya yang terkait dengan teknologi pascapanen dan pengolahan sorgum. Pada tahap ini akan diperoleh data yang terkait dengan sifat fisik biji sorgum, syarat mutu tepung sorgum, jenis dan mesin penepung sorgum. Tahap selanjutnya adalah melakukan uji pendahuluan terhadap mesin-mesin yang sudah dikembangkan untuk mengevaluasi kinerja mesin sehingga diketahui kelemahan-kelemahan yang ada untuk dijadikan acuan dalam memodifikasi atau perbaikan mesin. Dari uji pendahuluan akan diperoleh parameter desain untuk mesin penepung.



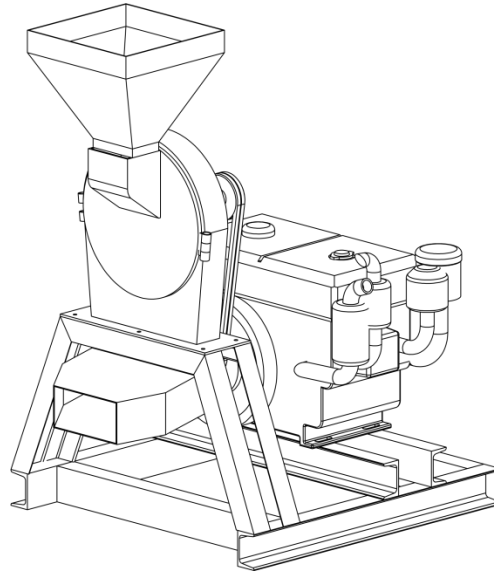
Gambar 1. Bagan Alur Perencanaan

Parameter desain yang sudah ditetapkan akan dijadikan acuan dalam melakukan kalkulasi desain, redesain, modifikasi rancangan mesin penepung. Setelah proses perhitungan dan perancangan selesai, maka akan dihasilkan gambar kerja mesin secara detail yang juga dikenal dengan workshop drawing. Gambar kerja dari masing-masing mesin kemudian digunakan untuk acuan dalam pembuatan komponen-komponen mesin. Setelah itu komponen-komponen mesin dirakit menjadi suatu prototipe mesin. Prototipe mesin yang sudah selesai dirakit kemudian diuji secara fungsional untuk melihat berfungsi tidaknya masing-masing komponen. Setelah uji fungsional dinilai baik, kemudian dilanjutkan dengan uji kinerja untuk mengetahui performansi dari prototipe mesin.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin penepung merupakan mesin yang berfungsi untuk menghaluskan sorgum sosoh

kering hingga menjadi tepung. Mesin ini terdiri dari 5 komponen utama yakni rangka utama, disk mill, siklon, transmisi dan motor penggerak. Rangka utama berupa besi stainless steel setebal 2 mm. Disk mill berupa pisau statis dan pisau dinamis yang bergerak untuk menghaluskan sorgum sosoh kering. Siklon berupa tabung dengan bahan stainless steel. Transmisi dari motor penggerak ke disk mill adalah V-belt dan pulley. Mekanisme kerja mesin ini adalah menghaluskan sorgum sosoh kering dengan disk mill lalu disaring dengan saringan yang berada di dalam disk mill dan dialirkan melalui siklon untuk ditampung. Kapasitas mesin penepung sorgum 200 kg/jam, dengan tingkat kelembutan 96 mesh, Kebutuhan daya penggerak 11,5 HP. Adapun gambar isometrik dan tabel unjuk kerja adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Gambar Isometrik Mesin Penepung Sorgum

Tabel 1. Uji Unjuk Kerja Mesin Penepung Sorgum

Ulangan	Berat Awal (gr)	Putaran (rpm)		Berat Hasil Penepung (gr)	Waktu penepung (mt)	Tingkat Kehalusan Tepung (Mesh) Rata-rata	Kapasitas ( kg/jam )
		Mesin	Penepung				
1	5000	2550	600	4.825,0	1,39	95,00	208,3
2	5000	2515	605	4.810,0	1,47	97,00	196,3
3	5000	2505	600	4.830,0	1,52	96,00	190,7
4	5000	2552	595	4.825,0	1,46	95,00	198,3
5	5000	2560	600	4.815,0	1,36	97,00	212,4
Rerata	<b>5000,00</b>	<b>2539,00</b>	<b>600,00</b>	<b>4823,33</b>	<b>1,45</b>	<b>96,00</b>	<b>200,46</b>
SD(%)	0,00	29,72	2,89	7,64	0,08	1,00	11,05
CV(%)	0,00	0,01	0,00	0,00	0,06	0,01	0,06

#### 4. KESIMPULAN

- Mesin Penepung Sorgum dikembangkan dengan komponen utama yaitu rangka utama, disk mill, siklon, transmisi dan motor penggerak.
- Kapasitas unjuk kerja dilakukan dengan pada putaran 600 rpm didapat kapasitas sebesar 200 kg/jam dengan tingkat kelembutan tepung 96 mesh dengan engine yang digunakan adalah 11,5 HP.
- Saran dari penelitian perkerajaan ini adalah perlu dinaikan tingkat kelembutan tepung hingga 100 mesh.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Almodare,S and M.R. Hadi.2009. Production of bioethanol from sweet sorghum: A review. *African J.Agric.4(9) ;772-780s*
- Anonim, 2014. Laporan Luas Tanaman Palawija. Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Lamongan.
- Anonim. 2010. *Road Map Swasembada Beras Berkelanjutan Tahun 2010-2014*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian.
- AOAC. 1998.Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist, Washington.
- Aqil, M., Zubachtirodin, dan C. Rapar. 2013. Deskripsi varietas unggul jagung, sorgum dan gandum, Edisi 2013. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Hanani, AR. 2001. *Diversifikasi Konsumsi Pangan*, Universitas Brawijaya.
- Hoeman, S. 2010. Prospek dan potensi sorgum sebagai bahan baku bioethanol. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (PATIR). Jakarta.
- Irawan, B dan N. Sutisna. 2011. Prospek pengembangan sorgum di Jawa barat mendukung diversifikasi pangan. *Forum Agro ekonomi 29 (2C)*.
- Kementrian Pertanian. 2009. Rancangan Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2010-2014.
- M.B. Pabendon. 2010. Sorgum, komoditas Serealia Bergizi yang Toleran Kekeringan. *Tabloid Sinar Tani No. 3365 Tahun XL, 28 Juli-3 Agustus 2010*.
- M.B. Pabendon, M. Aqil, dan Syahrir Mas'ud. 2012. Sumber Bahan Bakar Nabati Berbasis Sorgum Manis. *Iptek Tanaman Pangan, Buletin Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Vol. 7 No. 2: 123-129*.
- M.B. Pabendon, Rosalia S. Sarungallo, dan S. Mas'ud. 2012. Pemanfaatan Nira Batang, Bagas, dan Biji Sorgum Manis Sebagai Bahan Baku Bioetanol. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, Vol. 32 No. 2: 116-125*.
- Marcia B. Pabendon, S. Mas'ud, Rosalia S. Sarungallo, dan Amin Nur. 2012. Penampilan Fenotipik dan Stabilitas Sorgum Manis untuk Bahan Baku Bioetanol. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, Vol. 32 No. 2: 116-125*.
- M. B. Pabendon, Sigit Budi Santoso, dan Nuning Argo Subekti. 2013. Prospek Sorgum Manis Sebagai Bahan Baku Bioetanol, dalam buku 'Sorgum', Inovasi Teknologi dan Pengembangan. IAARD PRESS, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, hal. 138-152.
- Mwasaro M. A., dkk. 1988. Factor Affecting The Abrasive Dehulling Eficiency of High Tannin Sorghum. *American Association of Cereal Chemist, Inc*.
- Nugroho,L.K. 2010. Pengembangan Industrialisasi Pedesaan Berbasis Pertanian. <http://blog.ub.ac.id/link768/2010/05/29>. Download 1 September 2010.

- Nurhasanah, A. 2012. Pengembangan Mesin Pengereng Mocaf. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Serpong. <http://pkpp.ristek.go.id/assets/upload/docs/559>. Download 29 Mei, 2012
- Nurhasanah, A. 2012. Pengembangan Mesin Penyosoh Sorgum Kapasitas 200 kg/jam untuk Mendukung Diversifikasi Pangan. Laporan Hasil Penelitian Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Serpong.
- Rooney, L.W. and Awika, J.M. 2004. Specialty sorghums for healthful foods. In: Specialty Grains for Food and Feed. Abdel-Aal, E. and Wood, P. (Eds.). American Association of Cereal Chemists. St. Paul, MN. pp. 283-312.
- Singgih, S. dan H. Muslimah. 2002. Evaluasi Daya hasil galur sorgum. Risalah Penelitian Jagung dan Serealia lain, Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Serealia Lain. Maros, Sulawesi Selatan.
- Sinuseng, Y. dan A. Prabowo. 1999. Kinerja Alat Penyosoh Sorgum. Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, Yogyakarta
- Sirappa, M.P. 2003. Prospek pengembangan sorgum di Indonesia sebagai komoditas alternative untuk pangan, pakan dan industry. *Jurnal Litbang Pertanian* 22(4).
- Suarni dan S. Singgih. 2002. Karakteristik Sifat Fisik dan Komposisi Kimia Beberapa Varietas/Galur Biji Sorgum. *Jurnal Stigma X* (2): 127 – 130.
- Suarni, 2001. Tepung komposit sorgum, jagung dan beras untuk pembuatan kue basah (cake). Risalah penelitian jagung dan serealia lain. Balai penelitian tanaman jagung dan serealia, Maros. Vol. 6. Hlm. 55-60
- Suarni, 2004. Evaluasi sifat fisik dan kandungan kimia sorgum setelah penyosohan. *Jurnal stigma XII* (1) : 88 – 91.
- Suhil, M. dkk. 2011. Rekayasa dan Pengembangan Mesin Penyosoh Sorgum. Laporan Akhir. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian.
- Sulistiadji, K., Rosmeika, A. Gunanto. 2008. Evaluasi Kinerja Mesin Panen Padi pada Lahan Pasang Surut. *Journal Enjinerig Pertanian*. Volume VI. No.1 April 2008. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Serpong-Indonesia.
- Sulistiowati, S. H., dan H. P. Saliem. 2013. Perdagangan Sorgum di Pasar Dunia dan Asia serta prospek pengembangannya di Indonesia. *Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangab*. IAARD Press.
- USDA. 2009. Nutrition Facts Sorghum. <http://www.NutritionData.com> (1 Juni 2010).
- Warta IPTEK. 2012. Potensi tanaman sorgum untuk menopang ketahanan pangan nasional.