

UJI KINERJA PROTOTIPE ALAT PEMBERSIH GABAH

[TESTING OF MECHANICAL SEPARATION EQUIPMENT GRAIN PROTOTYPE]

Oleh :

Yadi Sudirman¹, Sri Waluyo², Warji³

¹⁾ Mahasiswa S1 Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

^{2,3)} Staf Pengajar Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

✉ komunikasi penulis, email : -

Naskah ini diterima pada 27 Desember 2013; revisi pada 29 Januari 2014;
disetujui untuk dipublikasikan pada 30 Januari 2014

ABSTRACT

Separation of paddy from empty grains and unexpected materials is one step in post harvest handlings done usually after cutting. This step is acquired to have the high quality of paddy. Separation that conventionally done by farmers, in general, is inefficient and can pose difficulties such as: high losses, high energy need, time consuming and depend on weather. Application of separation machine is needed as an alternatif to overcome those difficulties. The purpose of this test is to determine the capacity and efficiency of work time required. The research was done in some steps: design of the equipment, manufacturing, testing and finally, data analysis. The test was conducted in 3 levels of wind mover: 850 rpm, 1070 rpm and 1300 rpm. Observation was focused on the percentage of empty grain, duration of separation and work capacity. From the results, it can be concluded that the best wind mover for separation was 1070 rpm. It could separate filled and empty grain effectively at 96,06%. The average of work capacity of the equipment was 127,07 kg/hour.

Keywords: Separation, rpm, Paddy.

ABSTRAK

Pembersihan gabah adalah proses memisahkan antara gabah isi dan gabah kosong serta materi yang tidak diinginkan. Proses pemisahan secara tradisional kurang efisien karena dapat menimbulkan kesukaran-kesukaran seperti kehilangan (*losses*), membutuhkan tenaga yang besar, waktu yang relatif lama, tempat yang luas, serta bergantung pada keadaan cuaca. Pemakaian sistem pemisahan buatan diperlukan sebagai alternatif untuk mengatasi kesukaran tersebut. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kapasitas kerja dan efisiensi waktu dibutuhkan. Metode pengujian meliputi beberapa tahap yaitu pengujian hasil kerja alat, pengamatan dan pengolahan data. Pengujian alat dilakukan dengan 3 tingkat kecepatan putar yaitu 850 rpm, 1.070 rpm dan 1.300 rpm. Pengamatan dilakukan terhadap persentase gabah bernas, persentase gabah hampa, lama pembersihan dan kapasitas kerja alat. Langkah pertama adalah mempersiapkan alat pembersih gabah dan menyiapkan gabah bernas yang telah dicampur dengan gabah hampa. Langkah selanjutnya menghidupkan kipas listrik sesuai dengan kecepatan putar yang diinginkan dan mengumpulkan bahan untuk dibersihkan secara bertahap. Proses pemasukan bahan dimasukkan jumlah sampel bahan ke dalam ruang pengumpan (*hopper*), selanjutnya bahan akan masuk ke dalam ruang pembersihan dan akan jatuh ke dalam kotak yang terletak di bawah *hopper*. Kotak diletakkan sejajar dengan arah aliran udara dan berjumlah 5 kotak. Setelah gabah dibersihkan, gabah dipilah-pilah secara manual menjadi gabah bernas dan gabah hampa pada masing-masing kotak. Kecepatan putar optimum untuk membersihkan gabah adalah kecepatan putar 1.070 rpm dengan persentase gabah bernas terpisah baik dengan gabah hampa rata-rata sebesar 96,06% dan memiliki waktu rata-rata sebesar 28,33 detik. Alat pembersih gabah ini memiliki kapasitas kerja rata-rata sebesar 127,07 kg gabah/jam.

Kata Kunci: Pemisahan padi, rpm, Gabah.

I. PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman pangan berupa rumput berumpun. Tanaman pertanian kuno berasal dari dua benua yaitu Asia dan Afrika (pada bagian barat tropis dan subtropis). Fosil butir padi dan gabah ditemukan di Hastinapur Uttar Pradesh India sekitar 100-800 SM. Selain Cina dan India, beberapa wilayah asal padi adalah, Bangladesh Utara, Burma, Thailand, Laos, Vietnam (Anonim, 2010).

Penanganan pasca panen padi meliputi beberapa tahap kegiatan yaitu penumpukan sementara di lahan sawah, pengumpulan padi di tempat perontokan, penundaan perontokan, perontokan, pengangkutan gabah ke rumah petani, pengeringan gabah, pengemasan dan penyimpanan gabah, penggilingan, pengemasan dan penyimpanan beras. Setelah gabah dirontok, kualitas gabah dipandang dari segi kemurnian gabah mengalami penurunan dan belum memadai untuk dipasarkan. Penurunan kualitas tersebut disebabkan gabah masih tercampur dengan kotoran-kotoran yang berasal dari gabah hampa, tangkai atau bagian lain dari gabah, biji dari varietas lain, gulma dan kotoran lain yang terbawa pada waktu panen (Prasetyo, 2003).

Proses pemisahan yang dilakukan oleh industri rumah tangga masih dilakukan dengan cara tradisional, yaitu butiran-butiran diletakkan dalam tampah kemudian digerakkan dengan kedua tangan mengikuti ayunan arah naik turun secara berulang, sehingga kapasitas yang dicapai hanya 6 kg/jam oleh satu orang tenaga kerja. Proses pemisahan dan pembersihan cara tradisional tersebut dirasakan kurang efisien, oleh karena itu perlu perbaikan secara mekanis, agar kapasitas persatuan waktu dapat ditingkatkan. Dengan demikian diharapkan peluang pasar menjadi lebih besar dan pada akhirnya bernilai ekonomis (Rofarsyam, 2008).

Pemisahan mekanis merupakan suatu cara pemisahan antar dua komponen atau lebih

yang dilakukan dengan cara mekanis. Dalam praktek pemisahan tersebut dapat dilakukan dengan sedimentasi (pengendapan), sentrifugasi dan filtrasi (penyaringan) dan lain sebagainya (Earle, 1969).

Selain itu ada pemisah gabah gravitasi berdasar berat jenis bahan. Alat pemisah ini didasarkan pada dua keadaan yaitu kemampuan butiran mengalir ke bawah pada bidang miring dan pengaruh angkat atau pengembangan yang dihasilkan oleh gerakan udara ke atas. Pembersihan, penyortiran dan penggolongan mutu akhir atau klasifikasi hasil dilakukan berdasarkan sifat-sifat bahan antara lain : ukuran, bentuk, berat jenis dan sifat permukaan (Mohsenin, 1986).

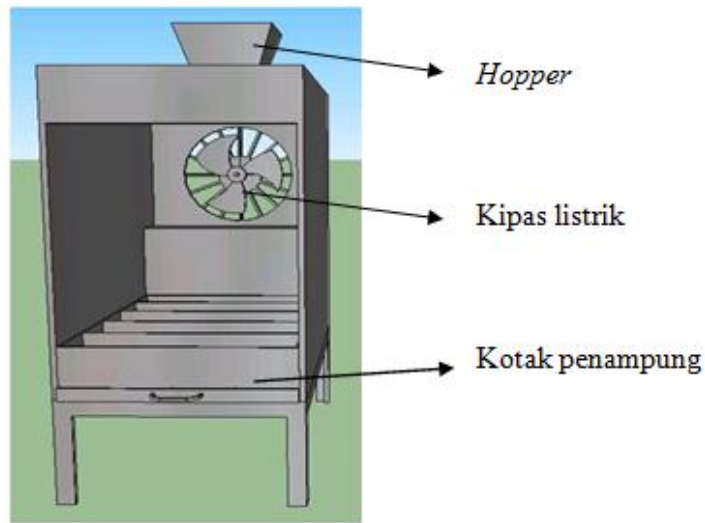
Sementara menurut (Henderson dan Perry, 1976), pembersihan, pemisahan dan pembagian adalah tujuan akhir dari pengkelasan suatu produk dimana sangat tergantung dari ukuran, bentuk spesifik gravity dan karakteristik permukaan suatu bijian.

Proses pemisahan biji-bijian/benih pada umumnya menggunakan prinsip perbedaan berat antara biji-bijian tersebut dengan kotoran maupun benda lain yang akan dibuang atau dipisahkan, dimana tenaga yang digunakan adalah hembusan udara. Pembersihan dengan hembusan udara akan optimum apabila hembusan udara yang digunakan sesuai dengan kecepatan terminal (*terminal velocity*) biji-bijian tersebut (Khalid, 1991).

II. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat Pembersih Gabah

Nama : Alat Pembersih Gabah
Dimensi : (70× 40 × 96) cm
Sumber Tenaga : Kipas listrik
Putaran Kipas : 800 – 1.300 rpm
Kapasitas Kerja : 127,07 kg gabah/jam



Gambar 1. Ilustrasi alat pembersih gabah

2.2. Bagian Alat

1. Saluran Pengumpan (*Hopper*)

Bagian hopper terbuat dari besi plat dengan ukuran lubang hopper sebesar 22 x 22 cm, tinggi 16 cm berfungsi tempat masuknya gabah ke dalam ruang pembersihan.

2. Kipas Listrik

Sumber tenaga penggerak yang digunakan oleh alat pembersih gabah ini adalah kipas listrik.

3. Kotak Penampung

Kotak penampung ini berfungsi untuk menampung gabah yang jatuh dari ruang pengumpan/hopper. Pada alat ini terdapat 5 kotak penampung yang diletakkan sejajar dengan arah aliran udara yang dihasilkan oleh kipas listrik. Kotak berbentuk persegi panjang dengan dimensi panjang 60 cm, lebar 40 cm, tinggi 10 cm. Masing-masing memiliki panjang 12 cm, lebar 40 cm dan tinggi 10 cm.

2.3. Mekanisme Pembersihan Gabah

Pengujian alat ini dilaksanakan di Laboratorium Daya Alat Mesin Pertanian Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Adapun alat-alat yang. Alat-alat yang digunakan pada uji kinerja alat adalah stopwatch. Sedangkan bahan yang digunakan untuk pengujian alat ini adalah 1

kg gabah yang terdiri dari gabah bernas dan gabah hampa, dengan komposisi 80% gabah bernas dan 20% gabah hampa.

Langkah pertama sebelum melakukan pembersihan gabah adalah mempersiapkan alat pembersih gabah penggerak mekanis. Setelah itu menyiapkan gabah bernas yang telah dicampur dengan gabah hampa. Langkah selanjutnya menghidupkan kipas listrik sesuai dengan kecepatan putar yang diinginkan dan mengumpukan bahan untuk dibersihkan secara bertahap. Proses pemasukan bahan dimasukkan jumlah sampel bahan ke dalam ruang pengumpan (hopper), selanjutnya bahan akan masuk ke dalam ruang pembersihan dan akan jatuh ke dalam kotak yang terletak di bawah hopper. Kotak diletakkan sejajar dengan arah aliran udara dan berjumlah 5 kotak. Setelah gabah dibersihkan, gabah dipilah-pilah secara manual menjadi gabah bernas dan gabah hampa pada masing-masing kotak. Pada pengujian alat ini, yang diamati adalah:

$$\text{Kapasitas} = \frac{\text{Jumlah bahan (kg)}}{\text{Total waktu pembersihan (jam)}}$$

Selain itu hasil dari uji kinerja alat pembersih gabah ini dilihat dari persentase gabah bernas dan persentase gabah hampa setelah dibersihkan.

$$\text{Persentase Gabah Bernas (\%)} = \frac{\text{Jumlah Gabah Bernas (kg)}}{\text{Jumlah Sampel Gabah Awal (kg)}} \times 100 \%$$

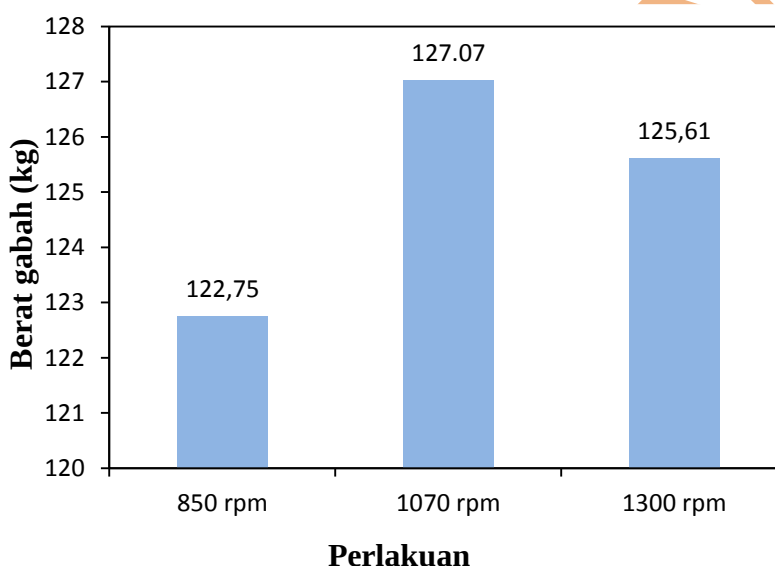
$$\text{Persentase Gabah Hampa (\%)} = \frac{\text{Jumlah Gabah Hampa (kg)}}{\text{Jumlah Sampel Gabah Awal (kg)}} \times 100 \%$$

Kriteria keberhasilan adalah gabah bernas yang tercampur dengan gabah hampa lebih sedikit di masing-masing kotak.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kapasitas Kerja Alat Pembersih Gabah

Dari hasil pengujian diperoleh bahwa kapasitas kerja untuk alat pembersih gabah ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kapasitas kerja alat pembersih gabah penggerak mekanis

Berdasarkan pengujian kapasitas kerja alat ini dilakukan dengan membersihkan 1 kg gabah dalam sekali pengumpanan secara kontinyu ke dalam alat pembersih gabah penggerak mekanis dan mencatat waktu yang diperlukan untuk membersihkan gabah tersebut. Pengujian kapasitas kerja alat ini dilakukan dalam 3 kali ulangan dengan menggunakan 3 kecepatan putar yang berbeda yaitu 850 rpm, 1.070 rpm dan 1.300 rpm. Alat pembersih gabah penggerak mekanis ini memiliki kapasitas kerja rata-rata sebesar 127,07 kg gabah/jam. Jumlah ini jelas sangat membantu petani dibandingkan melakukan pembersihan gabah secara manual serta lebih menghemat waktu dan tenaga.

3.2. Persentase Keberhasilan Uji Sampel

Berdasarkan pengujian kinerja alat ini dilakukan dengan memasukkan gabah bernas dan gabah hampa dalam sekali pengumpanan dan mencatat waktu yang diperlukan untuk memisahkan antara gabah bernas dan gabah hampa tersebut. Pengujian kinerja alat ini dilakukan dengan menggunakan sampel gabah 9 kg. Pengujian dilakukan dengan memasukkan 1 kg gabah dan dilakukan 3 kali pengulangan pada masing-masing kecepatan putar kipas listrik. Sampel gabah pada pengujian merupakan

kombinasi antara 80% gabah bernas dan 20% gabah hampa. Persentase keberhasilan uji sampel dapat di lihat pada Tabel 1.

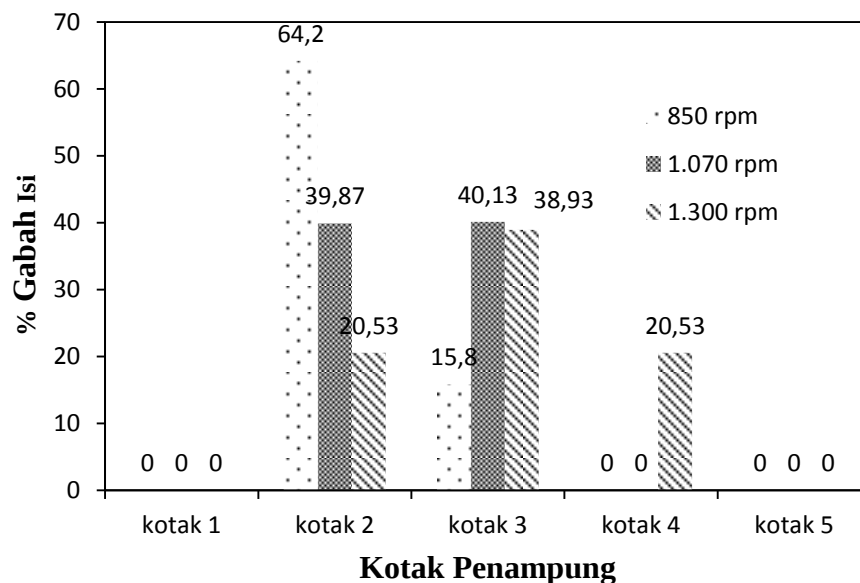
Hasil uji kinerja alat pembersih gabah penggerak mekanis untuk kecepatan putar 850 rpm memiliki persentase rata-rata gabah bernas di masing-masing kotak adalah kotak 1: 0%, kotak 2: 64,20%, kotak 3: 15,80%, kotak 4: 0% dan kotak 5: 0%. Pada kecepatan putar 1.070 rpm memiliki persentase rata-rata gabah bernas di masing-masing kotak adalah kotak 1: 0%, kotak 2: 39,87%, kotak 3: 40,13%, kotak 4: 0% dan kotak 5: 0%. Dan pada kecepatan putar 1.300 rpm memiliki persentase rata-rata gabah bernas di masing-masing kotak adalah kotak 1: 0%, kotak 2: 20,53%, kotak 3: 38,93%, kotak 4: 20,53% dan kotak 5: 0%.

Tabel 1. Persentase keberhasilan pembersihan gabah (%)

		Perlakuan		
		850 rpm	1.070 rpm	1.300 rpm
Kotak 1	Bernas	0	0	0
	Hampa	0	0	0
Kotak 2	Bernas	64,2	39,8	20,5
	Hampa	0	0	0
Kotak 3	Bernas	15,8	40,2	39
	Hampa	14,3	4	5,2
Kotak 4	Bernas	0	0	20,5
	Hampa	3,8	7,5	7,5
Kotak 5	Bernas	0	0	0
	Hampa	1,3	6	4,2
Di luar kotak	Bernas	0	0	0
	Hampa	0,6	2,5	3,1

Hasil pembersihan untuk persentase gabah hampa rata-rata dengan kecepatan putar 850 rpm di masing-masing kotak adalah kotak 1: 0%, kotak 2: 0%, kotak 3: 14,26%, kotak 4: 3,83%, kotak 5: 1,33% dan di luar kotak : 0,56%. Pada kecepatan putar 1.070 rpm memiliki persentase rata-rata gabah hampa di masing-masing kotak adalah kotak 1: 0%, kotak 2: 0%, kotak 3: 3,93%, kotak 4: 7,53%, kotak 5: 6,03% dan di luar kotak : 2,50%.

Dan pada kecepatan putar 1.300 rpm memiliki persentase rata-rata gabah hampa di masing-masing kotak adalah kotak 1: 0%, kotak 2: 0%, kotak 3: 5,23%, kotak 4: 7,47%, kotak 5: 4,20% dan di luar kotak : 3,10%. Berdasarkan persentase dengan menggunakan alat pembersih gabah penggerak mekanis ini, kecepatan putar 1.070 memiliki persentase yang paling tinggi. Hal ini dikarenakan gabah bernas yang tercampur dengan gabah hampa yaitu 96,06% gabah bernas.



Gambar 3. Grafik persentase rata-rata hasil gabah bernas pada tiap kotak

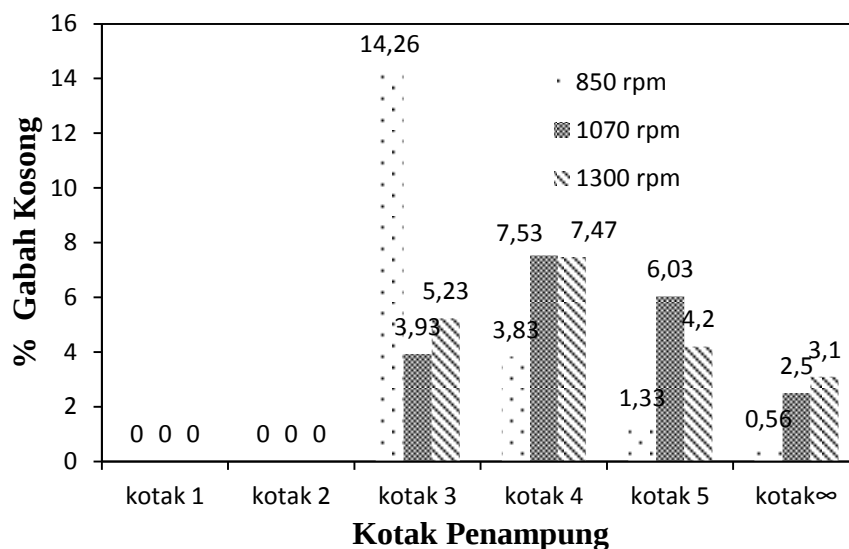
Rata-rata persentase hasil pengujian alat untuk pembersihan gabah bernas pada tiap kotak dapat dilihat pada Gambar 3. Pada pengujian alat untuk kecepatan putar yang diuji berpengaruh terhadap hasil pembersihan. Hasil pembersihan untuk persentase gabah bernas rata-rata dengan kecepatan putar aktual 850 rpm di masing-masing kotak adalah kotak 1: 0%, kotak 2: 64,20%, kotak 3: 15,80%, kotak 4: 0% dan kotak 5: 0%.

Hal tersebut juga terjadi pada penggunaan kecepatan putar aktual 1.070 rpm dengan persentase gabah bernas rata-rata di masing-masing kotak adalah kotak 1: 0%, kotak 2: 39,87%, kotak 3: 40,13%, kotak 4: 0% dan kotak 5: 0%.

Kecepatan putar yang diuji berpengaruh terhadap kondisi pembersihan. Hasil pengujian alat untuk rata-rata persentase gabah hampa dapat dilihat pada Gambar 4, dengan pengujian 3 tingkat kecepatan putar berbeda.

Kondisi pembersihan untuk persentase gabah bernas yang tercampur dengan gabah hampa rata-rata dengan kecepatan putar aktual 850 rpm di masing-masing kotak adalah sebesar kotak 1: 0%, kotak 2: 0%, kotak 3: 47,44% dan kotak 5: 0%.

Untuk pengujian dengan kecepatan 1.070 rpm, persentase gabah bernas tercampur gabah hampa di masing-masing kotak adalah sebesar kotak 1: 0%, kotak 2: 0%, kotak 3: 8,92%, kotak 4: 0% dan kotak 5: 0%. Hasil



Gambar 4. Grafik persentase rata-rata hasil gabah hampa pada tiap kotak

Hal berbeda terjadi pada penggunaan dengan kecepatan putar aktual 1.300 rpm dengan persentase gabah bernas rata-rata di masing-masing kotak adalah kotak 1: 0%, kotak 2: 20,53%, kotak 3: 38,93%, kotak 4: 20,53% dan kotak 5: 0%.

pengujian berbeda untuk persentase kondisi rata-rata gabah bernas tercampur gabah hampa di masing-masing kotak dengan kecepatan putar 1.300 rpm adalah sebesar kotak 1: 0%, kotak 2: 0%, kotak 3: 12,04%, kotak 4: 26,67% dan kotak 5: 0%.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

1. Alat pembersih gabah ini menggunakan 3 kecepatan putar kipas listrik yaitu 850 rpm, 1.070 rpm dan 1.300 rpm dan perbedaan kecepatan putar tidak berpengaruh signifikan terhadap kapasitas kerja alat.
2. Kecepatan putar optimum pada alat pembersih gabah ini adalah 1.070 rpm yaitu rata-rata sebesar 96,06% gabah bernas yang terpisah baik dengan gabah hampa dan memiliki rata-rata waktu 28,33 detik.
3. Alat pembersih gabah ini memiliki kapasitas kerja sebesar 127,07 kg gabah/jam.

4.2. Saran

Perlu adanya modifikasi putaran kipas listrik (rpm) untuk meningkatkan hasil pembersihan gabah pada alat pembersih gabah ini agar hasil yang diperoleh menjadi optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2010. Pedoman Umum Penanganan Pasca Panen Padi. www.scribd.com. Tanggal 08 September 2012.
- Earle, R. L. 1969. United Operations in Food Processing. Pergamon Press. USA.
- Henderson, S. M., R.L. Perry. 1976. Agricultural Process Engineering. 3rd edition. The AVI Publ Co. Inc., Westport, Connecticut.
- Khalid, A. 1991. Desain dan Uji Teknis Alat Pengukur Kecepatan Terminal Biji-Bijian. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Mohsenin, N. N. 1986. Physical Properties of Plant and Animal Materials. 2nd edition. Gordon and Breach Science Publisers. New York.
- Prasetyo, Y. T. 2003. Bertanam Padi Gogo Tanpa Olah Tanah. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rofarsyam. 2008. Mesin Pemisah Dan Pembersih Biji-Bijian/Butiran Sebagai Bahan Baku Pakan Burung Olahan. Jurnal Ilmiah Semesta Teknik, Vol. 11, No. 1. Hal. 53-62.