

jTEP

JURNAL KETEKNIKAN PERTANIAN

P-ISSN No. 2407-0475 E-ISSN No. 2338-8439

Vol. 4, No. 1, April 2016



Publikasi Resmi
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia
(Indonesian Society of Agricultural Engineering)
bekerjasama dengan
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem - FATETA
Institut Pertanian Bogor



Jurnal Keteknikan Pertanian (JTEP) terakreditasi berdasarkan SK Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Ristek Dikti Nomor I/E/KPT/2015 tanggal 21 September 2015. Selain itu, JTEP juga telah terdaftar pada Crossref dan telah memiliki Digital Object Identifier (DOI) dan telah terindeks pada ISJD, IPI, Google Scholar dan DOAJ. Sehubungan dengan hal itu, naskah yang masuk ke redaksi mengalami peningkatan. Untuk itu mulai edisi ini redaksi memandang perlu untuk meningkatkan jumlah naskah dari 10 naskah menjadi 15 naskah, tentunya dengan tidak menurunkan kualitas naskah yang dipublikasikan. Jurnal berkala ilmiah ini berkiprah dalam pengembangan ilmu keteknikan untuk pertanian tropika dan lingkungan hayati. Jurnal ini diterbitkan dua kali setahun baik dalam edisi cetak maupun edisi *online*. Penulis makalah tidak dibatasi pada anggota **PERTETA** tetapi terbuka bagi masyarakat umum. Lingkup makalah, antara lain: teknik sumberdaya lahan dan air, alat dan mesin budidaya pertanian, lingkungan dan bangunan pertanian, energi alternatif dan elektrifikasi, ergonomika dan elektronika pertanian, teknik pengolahan pangan dan hasil pertanian, manajemen dan sistem informasi pertanian. Makalah dikelompokkan dalam *invited paper* yang menyajikan isu aktual nasional dan internasional, *review* perkembangan penelitian, atau penerapan ilmu dan teknologi, *technical paper* hasil penelitian, penerapan, atau diseminasi, serta *research methodology* berkaitan pengembangan modul, metode, prosedur, program aplikasi, dan lain sebagainya. Penulisan naskah harus mengikuti panduan penulisan seperti tercantum pada website dan naskah dikirim secara elektronik (*online submission*) melalui <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep>.

Penanggungjawab:

Ketua Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia
Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

Dewan Redaksi:

Ketua : Wawan Hermawan (Institut Pertanian Bogor)
Anggota : Asep Sapei (Institut Pertanian Bogor)
Kudang B. Seminar (Institut Pertanian Bogor)
Daniel Saputra (Universitas Sriwijaya, Palembang)
Bambang Purwantana (Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta)
Y. Aris Purwanto (Institut Pertanian Bogor)
M. Faiz Syuaib (Institut Pertanian Bogor)
Salengke (Universitas Hasanuddin, Makasar)
Anom S. Wijaya (Universitas Udayana, Denpasar)

Redaksi Pelaksana:

Ketua : Rokhani Hasbullah
Sekretaris : Lenny Saulia
Bendahara : Hanim Zuhrotul Amanah
Anggota : Usman Ahmad
Dyah Wulandani
Satyanto K. Saptomo
Slamet Widodo
Liyantono
Sekretaris : Jokho Budhiyawan
Diana Nursolehat

Penerbit: Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA) bekerjasama dengan Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor.

Alamat: Jurnal Keteknikan Pertanian, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus Institut Pertanian Bogor, Darmaga, Bogor 16680.
Telp. 0251-8624 503, Fax 0251-8623 026,
E-mail: jtep@ipb.ac.id atau jurnaltep@yahoo.com
Website: web.ipb.ac.id/~jtep atau <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep>

Rekening: BRI, KCP-IPB, No.0595-01-003461-50-9 a/n: Jurnal Keteknikan Pertanian

Percetakan: PT. Binakerta Makmur Saputra, Jakarta

Ucapan Terima Kasih

Redaksi Jurnal Keteknikan Pertanian mengucapkan terima kasih kepada para Mitra Bestari yang telah menelaah (*me-review*) Naskah pada penerbitan Vol. 4 No. 1 April 2016. Ucapan terima kasih disampaikan kepada: Prof.Dr.Ir. Hasbi, MS (Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya), Prof.Dr.Ir. Daniel Saputra, MS (Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya), Prof.Dr.Ir. Thamrin Latief, M.Si (Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya), Dr.Ir. Hersyamsi, M.Agr (Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya), Ir. Dody Tooy, PhD. (Universitas Sam Ratulangi), Dr.Ir. Lady Corrie Ch Emma Lengkey, M.Si (Universitas Sam Ratulangi), Prof.Dr.Ir. Ade M. Kramadibrata (Universitas Padjadjaran), Dr. Suhardi, STP.,MP (Universitas Hasanuddin), Ir. I Made Anom S. Wijaya, M.App.Sc.,Ph.D (Universitas Udayana), Dr.Ir. Sandra, MP (Universitas Brawijaya), Dr.Ir. Nursigit Bintoro, M.Sc (Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada), Prof.Dr.Ir. Sutrisno, M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fateta-IPB), Prof.Dr.Ir. Hadi K. Purwadaria, M.Sc (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fateta-IPB), Dr.Ir. Dyah Wulandani, M.Si (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fateta IPB), Dr.Ir. I Wayan Budiastra (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fateta IPB), Dr.Ir. Usman Ahmad, M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fateta IPB), Dr.Ir. Emmy Darmawati, M.Si (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fateta IPB), Dr.Ir. M. Yanuar J. Purwanto, MS (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fateta-IPB), Dr. Yudi Chadirin, STP.,M.Agr (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fateta-IPB), Dr.Ir. Arief Sabdo Yuwono, M.Sc (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fateta-IPB). Dr. Rudiyanto, STP.,M.Si (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fateta-IPB), Dr.Ir. Akhiruddin Maddu, M.Si (Departemen Fisika, FMIPA-IPB).

Technical Paper

Operasionalisasi Mesin Perontok Multiguna untuk Kedelai Studi Kasus: Kecamatan Majalengka, Kabupaten Majalengka

Operationalization The Multipurpose Thresher for Soybean Case Studies: Majalengka Subdistrict, Majalengka Regency

Novi Dewi Sartika, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor,
email: novidewisartika@gmail.com

Sutrisno, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor, email: kensutrisno@ipb.ac.id

Emmy Darmawati, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor,
email: emi_handono@yahoo.com

Abstract

Threshing is one of important postharvest handling of soybean. Use of threshers done to reduce weight losses and the quality losses with the right operation. So that, this study aims to determine the best drum cylinder speed of the threshing to reduce weight losses and quality losses. This research was conducted by operating two type of multipurpose threshers. Thresher testing was done by setting the drum cylinders speed on 515-570 rpm and 580-650 rpm. This research resulted weight losses was 3.33%, the split seeds was 2.9% and damage seeds was 2.57% on thresher A. The drum cylinders speed was significant on weight losses, split seeds and damage seeds. To get low weight and quality losses, so the drum cylinders speed was set on 515-570 rpm.

Keywords: *Postharvest, soybean, threshing, quality losses, weight losses*

Abstrak

Perontokan merupakan salah satu penanganan pascapanen yang penting. Penggunaan mesin perontok pada kegiatan perontokan dilakukan untuk menekan susut bobot dan susut mutu dengan cara pengoperasian alat yang tepat. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan menentukan kecepatan putar terbaik dari silinder perontok untuk mengurangi susut tercecer (bobot) dan susut mutu. Penelitian dilakukan dengan mengoperasikan dua mesin perontok multiguna. Pengujian operasional mesin perontok dilakukan dengan mengatur kecepatan putar silinder perontok pada 515-570 rpm dan 580-650 rpm. Penelitian ini menghasilkan susut tercecer (bobot) mencapai 3.33%, biji belah mencapai 2.9% dan biji rusak 2.57% pada mesin perontok A. Kecepatan putar silinder berpengaruh nyata terhadap susut bobot, biji belah dan biji rusak kedelai. Untuk memperoleh susut bobot dan susut mutu yang rendah maka kecepatan putar silinder harus di-*setting* pada 515-570 rpm.

Kata Kunci: Kedelai, pascapanen, perontokan, susut mutu, susut tercecer

Diterima: 10 Agustus 2015; Disetujui: 05 Januari 2016

Pendahuluan

Kedelai merupakan tanaman pangan yang sudah sangat dikenal oleh masyarakat Indonesia. Walaupun kedelai bukan tanaman pokok seperti padi dan jagung, tetapi konsumsi masyarakat akan kedelai semakin meningkat. Peningkatan konsumsi kedelai dapat dilihat dengan peningkatan pertumbuhan impor kedelai yang mencapai 16.57% pada periode 2010-2013 (Dirjen PPHP 2014). Peningkatan ini lebih tinggi dibandingkan dengan

periode 2001-2004 dan periode 2005-2009. Upaya peningkatan produksi kedelai dalam negeri terus dilakukan untuk mengurangi ketergantungan impor yang terus meningkat. Selain di bidang budidaya, perbaikan dilakukan juga pada bidang pascapanen. Penanganan pascapanen kedelai, pada umumnya bertujuan untuk mendapatkan biji kedelai dengan mutu tinggi, mengefisienkan tenaga dalam pelaksanaan pemanenan serta memperkecil kehilangan hasil (Shahbazi 2012). Penanganan pascapanen yang tidak tepat akan mengakibatkan

Tabel 1. Spesifikasi teknis mesin perontok multiguna

Kondisi teknis	Spesifikasi	
	Mesin perontok A	Mesin perontok B
Diameter silinder perontok	280 mm	275 mm
Lebar silinder perontok	550-695 mm	550-710 mm
Jumlah baris gigi perontok	8 baris	6 baris
Jumlah gigi tiap baris	8 buah	ada yang 6 ada yang 7
Diameter gigi perontok	10 mm	10 mm
Tinggi gigi perontok	60 mm	55 mm
Jarak gigi ke saringan	20 mm	20 mm
Diameter behel saringan	6 mm	5 mm
Jarak antar behel	12 mm	15 mm
Diameter puli	300 mm	300 mm
Lebar alat	520 mm	500 mm
Panjang alat	785 mm	820 mm
Tinggi <i>hopper</i>	970 mm	860 mm
Daya motor	5.5 HP	5.5 HP
Pemasangan gigi	Sejajar	Selang seling
Putaran silinder perontok	500-800 RPM	500-800 RPM
Motor Penggerak	Bensin 4 tak	Bensin 4 tak

terjadinya susut bobot dan kerusakan biji yang bersumber dari keterlambatan penanganan, kesalahan penanganan maupun penggunaan peralatan yang tidak sesuai.

Perontokan merupakan salah satu penanganan pascapanen yang penting. Sejalan dengan perkembangan teknologi, alat perontok pun semakin berkembang. Mesin perontok yang digunakan penjual jasa alsintan umumnya bersifat multiguna, sehingga dapat digunakan untuk merontokan padi, kedelai dan juga untuk memipil jagung. Dengan demikian, tingkat kehilangan hasil pada tahap perontokan akan lebih kecil dibandingkan cara tradisional yang padat tenaga kerja (beban kerja tinggi) (Tastra 2003). Menurut Chenglong *et al.* (2011) penggunaan mesin perontok (*thresher*) dapat mengurangi biji rusak dan mengurangi biji yang tidak terontok.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas dan kinerja kegiatan perontokan adalah varietas, sistem pemanenan, mekanisme perontokan, penundaan perontokan, serta faktor kehilangan hasil (Herawati 2008). Pada saat perontokan, kedelai brangkas yang akan dirontok harus mencapai kadar air 17-20%, jika kadar air awal tinggi (30-40%) maka akan mengakibatkan susut menjadi lebih besar (Purwadaria 1988) dan mesin perontok yang digunakan tidak dapat bekerja dengan baik (mesin mati). Selain itu, kecepatan silinder perontok yang digunakan sangat mempengaruhi mutu kedelai yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena pada proses perontokan terjadi beberapa mekanisme gerak, seperti gerak serut (*stripping*), pukul (*hammering*), tabrakan (*impact*) (Koes 2007)

yang mengakibatkan terjadinya kerusakan mekanis dan berdampak pada menurunnya mutu kedelai (Xiaofeng *et al.* 2014). Oleh sebab itu, pengkajian mesin perontok multiguna untuk merontokan kedelai perlu dilakukan guna mengurangi susut akibat perontokan. Tujuan penelitian ini adalah menentukan kecepatan putar terbaik dari silinder perontok untuk mengurangi susut tercecer (bobot) dan susut mutu.

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan adalah kedelai brangkas dengan umur panen 80 hari serta kadar air panen rata-rata 56%. Kedelai brangkas diperoleh langsung dari kelompok Tani Bojong dan Mekar Tani dengan varietas Argomulyo. Total berat kedelai brangkas ± 4 ton. Alat yang digunakan meliputi mesin perontok multiguna (*power thresher*), *moisture tester*, *tachometer*, *stopwatch*, oven, *microcomputer controlled electronic universal testing machine* (UTM), timbangan digital, timbangan gantung, terpal pengamatan berukuran 8 m x 8 m, dan terpal yang biasa digunakan oleh petani.

Perontokan kedelai dilakukan dengan menggunakan dua mesin perontok multiguna, yaitu mesin bantuan pemerintah untuk kelompok tani Bojong (mesin perontok A) dan mesin milik pribadi petani yang disewakan (mesin perontok B). Spesifikasi teknis masing-masing mesin dapat dilihat pada Tabel 1.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK). Kecepatan putar silinder perontok (515-570 rpm dan 580-650 rpm) sebagai perlakuan dan mesin perontok sebagai kelompok. Hasil diolah dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf 5%. Uji lanjut yang digunakan adalah uji BNJ dengan selang kepercayaan 95%. Data diolah dengan *Statistical Analysis Software* (SAS). Pengamatan yang dilakukan meliputi susut tercecer (bobot) dan susut mutu kedelai yang dirontok.

Susut Tercecer Perontokan Mekanis

Perontokan mekanis dilakukan pada terpal pengamatan 8 m x 8 m yang di atasnya dihamparkan alas petani yang biasa digunakan dalam melakukan perontokan kedelai dari brangkasannya. Langkah-langkah untuk memperoleh parameter susut tercecer (bobot) disajikan pada Gambar 1. Perhitungan besarnya susut tercecer (bobot) pada setiap kecepatan silinder perontokan menggunakan Persamaan (1):

$$SPM = \frac{BKT_{pm} + T_{1mekanis} + T_{2mekanis}}{BKH_{pm} + BKT_{pm} + T_{1mekanis} + T_{2mekanis}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

- SPM : Susut perontokan mekanis
- BKH_{pm} : Berat kedelai hasil perontokan pada alas petani
- BKT_{pm} : Berat kedelai yang terlempar keluar alas petani
- T_{1mekanis} : Berat kedelai yang tidak terontok
- T_{2mekanis} : Berat biji kedelai yang terbang/terbawa kotoran

T_{1mekanis} diperoleh dengan cara mengambil 1 kg sampel batang dan polong dari beberapa tempat pada tumpukan (secara acak) dan kemudian dipisahkan biji kedelai dari brangkasannya yang tidak terontok. Biji kedelai yang didapatkan dari pemisahan dikumpulkan dan ditimbang serta dikalikan dengan jumlah berat brangkasannya keseluruhan, sedangkan T_{2mekanis} diperoleh dengan mengambil 1 kg sampel kotoran dan memisahkan biji kedelai yang tercampur dengan kotoran. Biji kedelai yang telah dipisahkan ditimbang dan dikalikan dengan jumlah berat kotoran keseluruhan, seperti pada Persamaan (2) dan Persamaan (3) di bawah ini:

$$T_{1mekanis} = \frac{B_{1mekanis}}{\text{Berat sampel brangkasannya (1 kg)}} \times B_{mekanis} \quad (2)$$

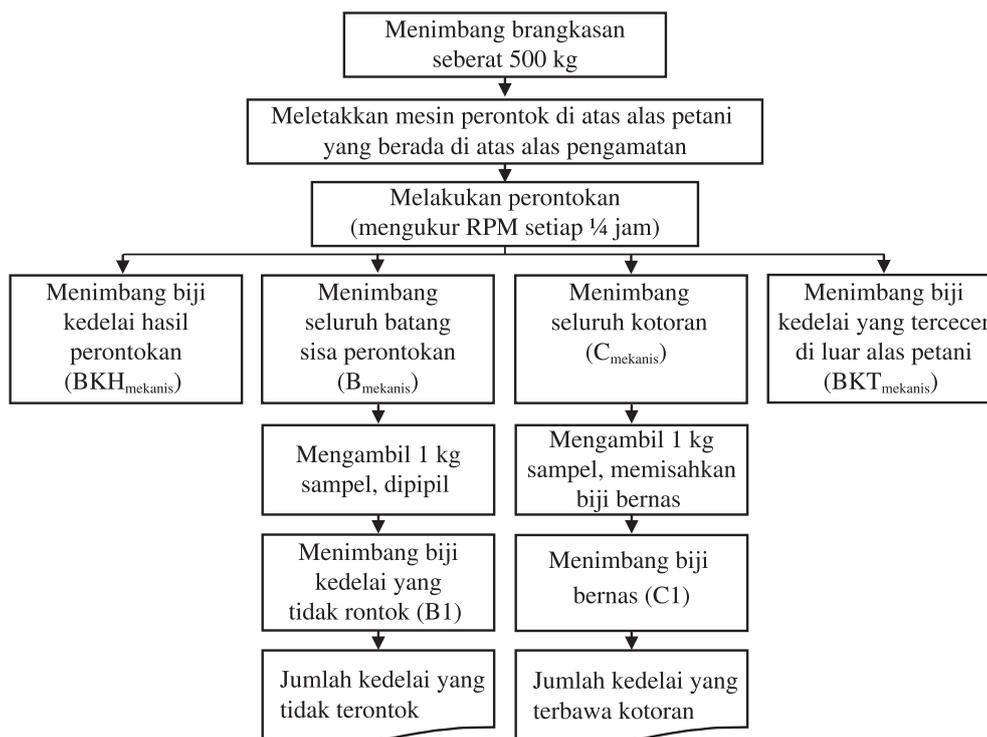
$$T_{2mekanis} = \frac{C_{1mekanis}}{\text{Berat sampel kotoran (1 kg)}} \times C_{mekanis} \quad (3)$$

Keterangan :

- B_{mekanis} : Berat brangkasannya perontokan keseluruhan
- C_{mekanis} : Berat kotoran sisa perontokan keseluruhan
- B_{1mekanis} : Biji kedelai yang dipisahkan dari polong sampel 1 kg
- C_{1mekanis} : Biji kedelai yang dipisahkan dari sampel kotoran 1 kg

Susut Mutu Perontokan Kedelai

Mutu fisik kedelai yang diamati dan sangat berkaitan dengan operasional alat meliputi kadar air, biji belah, biji rusak, dan kotoran. Susut mutu perontokan diperoleh dengan menimbang 100 g sampel dari 500 g cuplikan yang diambil secara acak dan merata dari hasil perontokan dan diulang



Gambar 1. Alur menentukan susut bobot/tercecer

Tabel 2. Standar Mutu Kedelai SNI 01-3922-1995

No.	Komponen mutu	Satuan	Persyaratan			
			I	II	III	IV
1	Kadar air	%	Maks. 13	Maks. 14	Maks. 14	Maks. 16
2	Butir belah	%	Maks. 1	Maks. 2	Maks. 3	Maks. 5
3	Butir rusak	%	Maks. 1	Maks. 2	Maks. 3	Maks. 5
4	Butir warna lain	%	Maks. 1	Maks. 3	Maks. 5	Maks. 10
5	Kotoran	%	Maks. 0	Maks. 1	Maks. 2	Maks. 3
6	Butir keriput	%	Maks. 0	Maks. 1	Maks. 3	Maks. 5

sebanyak 3 kali. Untuk mengetahui peningkatan pengaruh dari perontokan, maka dilakukan kontrol dengan mengambil 1000 g sampel tanaman kedelai dan dikupas secara manual (tangan) sehingga mendapatkan biji kedelai. Biji kedelai yang didapatkan kemudian ditimbang sebanyak 100 g dan diulang sebanyak 3 kali. Hasil peningkatan pengaruh dari perontokan yang telah diperoleh kemudian dibandingkan dengan SNI.

Persentase biji belah, rusak, warna lain dan kotoran didapatkan dengan menggunakan Persamaan (4), (5), dan (6):

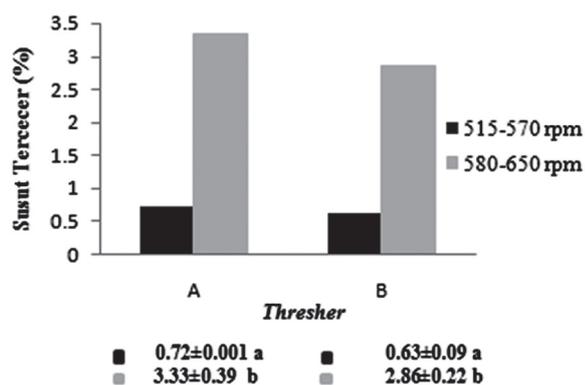
$$\text{Persentase biji belah} = \frac{\text{Berat biji belah}}{100 \text{ g}} \times 100\% \quad (4)$$

$$\text{Persentase biji rusak} = \frac{\text{Berat biji rusak}}{100 \text{ g}} \times 100\% \quad (5)$$

$$\text{Persentase kadar kotoran} = \frac{\text{Berat kotoran}}{100 \text{ g}} \times 100\% \quad (6)$$

Optimasi Operasional Alat

Pengoptimasian operasional perontokan dilakukan pada beberapa parameter yang sangat dipengaruhi oleh kegiatan perontokan. Parameter tersebut terdiri dari susut bobot (tercecer), biji belah, biji rusak dan kotoran dari hasil yang diperoleh. Pengoptimasian ini dilakukan dengan cara *scoring*. *Scor* untuk biji belah, biji rusak dan kotoran berkisar antara 1-5 sesuai SNI 01-3922-1995 (Tabel 2). *Scor* untuk susut tercecer (bobot) 1-20 didasarkan



Gambar 2. Susut tercecer perontokan

pada SNI 7866-2013 yang menstandarkan susut maksimal 20%. Susut terendah akan memperoleh *scor* tertinggi.

Hasil dan Pembahasan

Susut Tercecer Perontokan Mekanis

Hasil susut tercecer (bobot) perontokan dari kedua mesin perontok pada Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan putar silinder, susut tercecer (bobot) yang diperoleh semakin tinggi. Hal ini disebabkan semakin besar kecepatan putar silinder perontok, maka kekuatan *blower* untuk menghembuskan angin semakin besar pula, sehingga biji kedelai pun ikut terlempar keluar bersama kotoran. Olugboji (2004) memperkuat argumen tersebut dengan menerangkan posisi *blower* yang terpasang pada sebuah poros, dan salah satu ujung dari poros tersebut melekat sebuah puli yang dihubungkan oleh sabuk V dengan puli silinder perontok. Oleh sebab itu, besarnya hembusan angin dari *blower* berbanding lurus dengan besarnya kecepatan putar silinder perontok. Selain itu, adanya mekanisme gerak *hammering* (pukul) yang semakin besar dengan semakin tingginya kecepatan putar silinder perontok akan mengakibatkan biji kedelai terpental ke luar menjauhi mesin.

Kecepatan putar silinder perontok yang tinggi sering digunakan oleh operator dalam melakukan kegiatan perontokan di lapang, dengan alasan supaya proses perontokan cepat selesai dan perontokan bisa dilanjutkan di tempat (lahan) lain. Dalam hal ini hasil produksi akan berkurang seiring tingginya susut yang ditimbulkan. Menurut Hasbullah (2009), untuk menekan susut tercecer (bobot) perontokan dapat dilakukan dengan menggunakan alas perontok yang layak (lebih lebar). Susut tercecer (bobot) dari kedua mesin perontok ini masih dalam batas standar SNI 7866-2013 yang menstandarkan susut tercecer (bobot) maksimal 20 persen. Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan kecepatan putar yang diberikan berpengaruh nyata terhadap susut tercecer (bobot) perontokan (P -value < 5%).

Susut Mutu Perontokan Mekanis

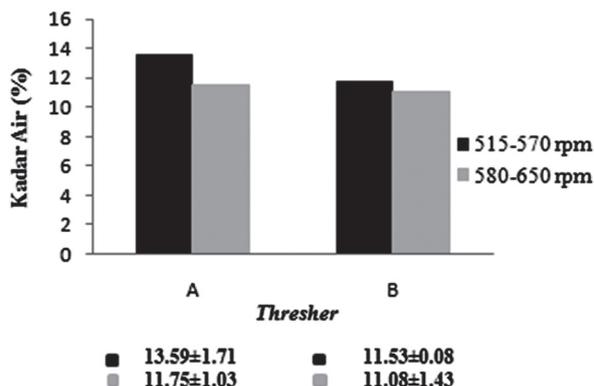
Standarisasi mutu adalah klasifikasi suatu komoditas berdasarkan tingkatan komponen mutu, nilai komersil dan penggunaannya. Standar mutu berguna untuk menentukan harga jual yang layak untuk suatu komoditas, sehingga tidak merugikan produsen dan konsumen. Standarisasi juga berguna untuk menghindari penipuan, seperti pencampuran atau pengoplosan dengan benda asing ataupun dengan komoditas yang sama tetapi mempunyai kualitas yang lebih rendah (SNI 01-3922-1995). Persyaratan mutu kedelai secara spesifikasi meliputi kadar air, biji belah, biji rusak, biji keriput, kotoran dan biji warna lain.

Kadar Air

Kadar air merupakan jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan. Kadar air kedelai yang disajikan pada Gambar 3 diperoleh berkisar 11.08-13.59 persen. Mesin perontok yang digunakan tidak mempengaruhi kadar air, hal ini ditunjukkan dari hasil sidik ragam dengan perlakuan dan kelompok mesin perontok yang digunakan menghasilkan *P-value* > 5%. Namun, menurut hasil penelitian Vejasit dan Saloke (2004) menyatakan bahwa kadar air sangat berpengaruh pada tingkat kerusakan biji kedelai pada saat perontokan, semakin tinggi kadar air maka tingkat kerusakan semakin meningkat. Buckle *et al.* (2009) juga menjelaskan bahwa kadar air mempengaruhi sifat fisik, perubahan kimia dan mikrobiologis bahan pangan yang mengakibatkan bahan pangan cepat rusak. Kadar air kedelai yang diperoleh pada kegiatan perontokan ini masih dalam standar SNI 01-3922-1995.

Biji Belah

Biji kedelai yang dikatakan belah jika kulit bijinya atau keping-keping bijinya terlepas atau bergeser (SNI 01-3922-1995). Banyaknya biji belah merupakan dampak dari mekanisme gerak yang terjadi pada saat perontokan (Koes 2007). Mekanisme gerak bergantung pada besarnya gaya sentrifugal yang ditimbulkan. Semakin besar kecepatan putar silinder perontok, maka gaya sentrifugal pun semakin besar (Ester *et al.*



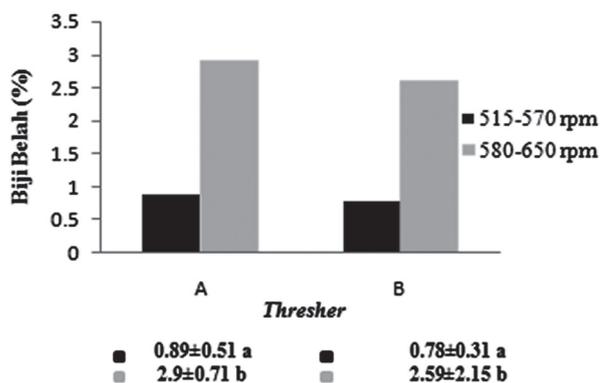
Gambar 3. Kadar air kedelai perontokan (%)

2011). Besarnya gaya sentrifugal mengakibatkan mekanisme gerak yang terjadi pada saat perontokan semakin besar pula, sehingga biji belah yang diperoleh semakin banyak. Hal ini sesuai dengan Gambar 4 yang menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan putar silinder perontok, biji belah pun semakin banyak yang mencapai 2.9 persen pada mesin perontok A. Biji belah pada gambar 5 akibat kerusakan mekanis tidak dapat dijadikan benih karena dapat menurunkan viabilitas dan vigor benih, bahkan meningkatkan kepekaan benih terhadap serangan patogen (Waemata dan Ilyas 1989; El-Abady *et al.* 2012).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kecepatan putar berpengaruh nyata terhadap biji belah hasil perontokan yang ditandai dengan *P-value* < 5%. Biji belah hasil perontokan pada penelitian ini masih dalam kisaran nilai yang ada di SNI.

Biji Rusak

Biji rusak selain diakibatkan oleh serangan hama, faktor fisik, biologis dan enzimatik juga ditimbulkan karena faktor mekanis. Biji rusak akibat kerusakan



Gambar 4. Persentase biji belah (%)

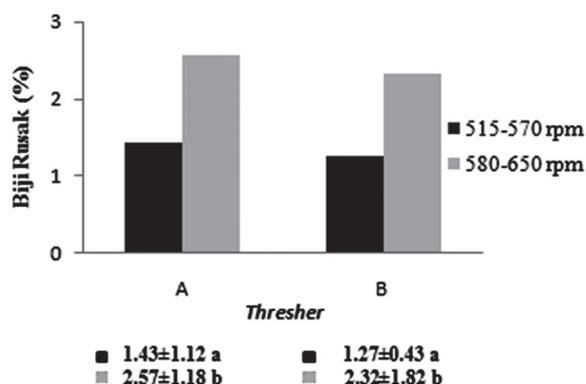


Gambar 5. Biji belah

mekanis disajikan pada Gambar 6. Persentase biji rusak tertinggi mencapai 2.57 persen pada mesin perontok A (Gambar 7). Banyaknya biji kedelai yang rusak diakibatkan oleh besarnya gaya sentrifugal dan gaya tekan, sehingga biji kedelai menjadi pecah. Besarnya gaya tekan sangat dipengaruhi oleh jarak celah gigi perontok, semakin sempit jarak celah yang ada, maka semakin besar gaya tekan yang ditimbulkan (Tamrin 2010; Amelia dan Ian 2008). Jarak gigi perontok pada mesin perontok A lebih sempit dibandingkan dengan mesin perontok B. Hal ini dapat dilihat dari spesifikasi teknis mesin perontok A (Tabel 1) yang pada setiap baris silinder perontoknya dipasang 8 buah gigi perontok dengan bentuk pemasangan sejajar. Pada mesin perontok B dipasang 6 hingga 7 buah gigi perontok dengan bentuk pemasangan selang-seling pada panjang silinder perontok yang sama, yaitu 550 mm. Berdasarkan uji laboratorium dengan menggunakan alat UTM, gaya tekan yang dibutuhkan untuk melepaskan biji kedelai varietas Argomulyo dari polongnya sebesar 28.53 ± 0.023 N. Sempitnya celah gigi perontok, maka gaya tekan yang dihasilkan akan lebih besar dibandingkan



Gambar 6. Biji rusak.



Gambar 7. Persentase biji rusak (%)

dengan gaya tekan yang dibutuhkan (28.53 ± 0.023 N), sehingga biji rusak yang dihasilkan semakin meningkat.

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan kecepatan putar yang diberikan berpengaruh nyata terhadap biji rusak (P -value < 5%). Walaupun demikian, biji rusak yang dihasilkan setiap perlakuan dari kedua mesin perontok memenuhi SNI.

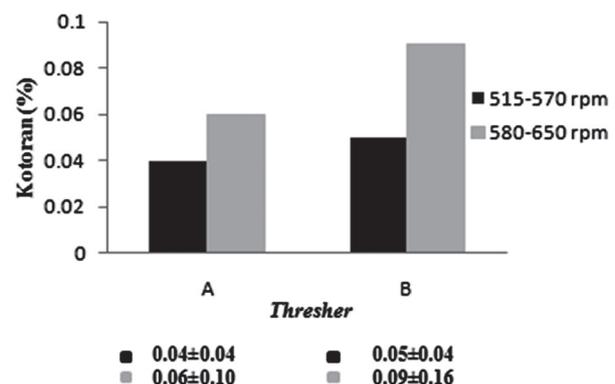
Kotoran

Setelah dirontok, biji kedelai akan mengalami penurunan kualitas yang disebabkan masih tercampurnya biji dengan kotoran-kotoran yang berasal dari bagian buah yang berupa kulit buah, tangkai atau bagian lain dari buah, bagian tanaman, biji dari varietas lain, dan kotoran lain yang terbawa pada waktu panen hingga perontokan. Menurut Nasirwan *et al.* (2007) bahwa kotoran yang berasal dari bagian tanaman kedelai dapat diminimalkan dengan menghembuskan angin dari *blower*. Selain itu, meminimalkan kotoran hasil perontokan dapat dilakukan dengan menambah saringan pada saluran keluaran biji kedelai mesin perontok. Persentase kotoran hasil perontokan disajikan pada Gambar 8.

Kotoran hasil perontokan kedelai dari semua perlakuan pada setiap mesin perontok memenuhi SNI dengan kotoran 0.04 - 0.06 persen pada mesin perontok A, sedangkan pada mesin perontok B mencapai 0.05 - 0.09 persen. Hasil sidik ragam untuk kotoran dan tidak berpengaruh nyata pada setiap perlakuan yang diberikan dan jenis mesin perontok yang digunakan (P -value > 5 %).

Optimasi Operasional Alat

Hasil pengoptimasian operasional alat (Tabel 3), menunjukkan bahwa kecepatan putar silinder perontok 515 - 570 rpm menghasilkan bobot tertinggi dibandingkan dengan kecepatan putar silinder perontok 580 - 650 rpm. Total bobot tertinggi dari kecepatan putar silinder perontok merupakan kecepatan putar terbaik yang bisa diterapkan di lapangan, dengan pertimbangan susut tercecer dan susut mutu yang dihasilkan lebih rendah.



Gambar 8. Kotoran hasil perontokan (%)

Tabel 3. Hasil optimasi mesin perontok multiguna.

Parameter	Bobot	Score		Total Bobot	
		rpm 1	rpm 2	rpm 1	rpm 2
Susut tercecer	0.25	20	18	5	4.5
Biji belah	0.25	5	3	1.25	0.75
Biji rusak	0.25	4	3	1	0.75
Kotoran	0.25	5	5	1.25	1.25
Jumlah				8.5	7.25

Keterangan : rpm 1 : kecepatan putar 515-570
rpm 2 : kecepatan putar 580-650

Simpulan

Pengoperasian dua mesin perontok multiguna dengan perlakuan kecepatan putar silinder perontok berpengaruh nyata terhadap susut tercecer (bobot) perontokan, biji belah dan biji rusak. Susut tercecer (bobot) tertinggi diperoleh sebesar 3.33 persen, biji belah 2.9 persen dan biji rusak 2.57 persen pada mesin perontok A. Untuk memperoleh susut tercecer (bobot) dan susut mutu terendah maka kecepatan putar silinder perontok di-setting pada kecepatan putar 515 - 570 rpm.

Daftar Pustaka

- Amelia, S., H. Ian. 2008. *Setting* Mesin Pengupasan Biji Kopi untuk Kebutuhan Pengolahan Biji Kopi di Daerah Perkebunan Agro Wisata Kebun Kopi Jawa Timur Berbasis Metode Fuzzy Logic; 2008 Okt 16: Yogyakarta, Indonesia. Yogyakarta (ID): *TEKNO SIM*. hlm 385-390. ISBN : 978-979-18703-06.
- [BSN] Badan Standar Nasional. 1995. Standar mutu fisik biji kedelai. SNI-01-3922-1995.
- [BSN] Badan Standar Nasional. 2013. Mesin perontok multikomoditi untuk padi, jagung dan kedelai-syarat mutu dan metode uji. SNI-7866-2013.
- Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet, M. Wotton. 2009. *Ilmu Pangan*. Penerjemah; Hari P, Adiono. Jakarta (ID): Universitas Indonesia Press.
- Chenglong, H., D. Lingfeng, L. Qian, Y. Wanneng. 2011. Development of a whole-feeding and automatic rice thresher for single plant. *J. Mathematical and Computer Modelling*. 58 (2013):684–690.
- [PPHP] Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. 2014. Statistik ekspor impor komoditas pertanian 2001-2013. *Jurnal Statistik Ekspor Impor Komoditas Pertanian*. ISSN : 2337-9578.
- El-Abady, M.I., A.A.M. El-Emam, S.E. Seadh, F.I. Yousof. 2012. Soybean seed quality as affected by cultivar, threshing methods and storage periods. *Research Journal of Seed Science*. 5(4) : 115-125.
- Ester, F., K. Puji, N.S. Debora, S.R. Ferdy. 2011. Pemanfaatan Kamera Digital dalam Pembelajaran Fisika tentang Dampak Gaya Sentrifugal. Di dalam: Kusmanto, A. Pramudita, P. Nurwantoro, K. Triyana, Y. Yusril, Sismanto, Suparwoto, S. Edi, A.N.Q.S. Rianto, S.B. Kirbani *et al.* editor. *Penelitian dan Pendidikan Fisika Berbasis Sumber Daya dan Kearifan Lokal. Prosiding Ilmiah Ke-XXV*; 2011 Apr 9; Yogyakarta, Yogyakarta (ID): Himpunan Fisika Indonesia Indonesia. hlm 175-178.
- Hasbullah, R., I. Riska. 2009. Penggunaan Teknologi Perontokan untuk Menekan Susut dan Mempertahankan Kualitas Gabah. *J. Keteknikan Pertanian*. 23(2):111-118.
- Herawati, H. 2008. Mekanisme dan Kinerja pada Sistem Perontokan Padi. *JLitbang Provinsi Jawa Tengah*. 6(196):195-203.
- Koes, S. 2007. Mesin perontok padi thresher. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Perekayasa Madya pada BBPMektan, Serpong.
- Nasirwan, Safril, A. Elvis. 2007. Rancang bangun mesin pengupas dan pemisahan kulit kacang kedelai untuk meningkatkan kapasitas secara mekanis. *J. Teknik Mesin*. 4(1):1-8.
- Olugboji, O.A. 2004. Development of a Rice Threshing Machine. *AU J.T.* 8(2): 75-80.
- Purwadaria, H.K. 1988. Teknologi Penanganan Pasca Panen Kedelai. Deptan-FAO-UNDP. Sekretariat Jenderal Departemen Pertanian, Proyek INS/088/007. Deptan : Jakarta.
- Shahbazi, F. 2012. A Study on the Seed Susceptibility of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars to Impact Damage. *J. Agriculture science technology*. 14: 505-512.
- Tamrin. 2010. Pengembangan alat pengupas kulit polong kacang tanah tipe piring. *J. Teknologi Pertanian*. 11(8):170-176.
- Tastra, I.K. 2003. Strategi Penerapan Alsintan Pascapanen Tanaman Pangan Di Jawa Timur Dalam Memasuki Afta. Balai Penelitian Tanaman

- Kacang-Kacangan Dan Umbi-umbian. *J. Litbang Pertanian*. 22(3):95-102.
- Vejasit, A., V.M. Salokhe. 2004. Studies on Machine-Crop Parameters of an Axial Flow Thresher for Threshing Soybean. *Agriculture Engineering International: The GIGR J. of Scientific Research and Development*.
- Waemata, S., S. Ilyas. 1989. Pengaruh tingkat kemasakan, kelembaban nisbi ruang simpan, dan periode simpan terhadap viabilitas benih kacang buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Buletin Agronomi*. 28(2):27-34.
- Xiaofeng, N., Y. Dexu, G. Yuanjuan, H. Chungsu, L. Dejun. 2014. Seeds of soybean with internal mechanical damage feature and influence to its germination. *J Engineering in Agriculture, Environment and Food*. 7(2014):59–63.