

Kinerja Mesin Pemipil Jagung Tipe Pengumpan Langsung

Performance of Throw-In Type Corn Sheller Machine

Sri Lestari^{1*} dan Fajar Kurniawan²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Provinsi Banten, Kementerian Pertanian

²Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen, Kementerian Pertanian

*E-mail : slestariapril@gmail.com

ABSTRACT

In post-harvest handling of corn, the shelling process is an important activity that needs special attention. One of the mechanical equipment for postharvest handling of corn is a corn sheller. One type of corn sheller machine that is widely used is throw-in type which has the advantage of having a large shelling capacity. The purpose of this study was to analyze the performance of throw-in type corn sheller machine. The results showed that the shelling capacity of the corn sheller machine was 1.08 tons/hour with a rotational speed of 652 rpm with a practical scatter loss (TP) of 0.69%, a scattering loss of 1 (T1) of 1.85%, a scattering loss of 2 (T2) of 0.21% and scattered shrinkage 3 (T3) by 1.46%. The result shows that the manual hulling corn kernels in accordance with the quality criteria II SNI 01-3920-1995 regarding the quality of shelled corn (with a note that the corn kernels are dried again until the moisture content reaches 14%), while the results of mechanically pulverized corn seeds are not suitable with SNI 01-3920-1995 regarding the quality of shelled corn because it has a seed damage rate of more than 8% due to the high moisture content of corn kernels.

Keywords: corn sheller, shrinkage, throw-in

Disubmit : 08 Februari 2021, **Diterima**: 05 Agustus 2021, **Disetujui** : 28 Desember 2021

PENDAHULUAN

Biji jagung dapat dimanfaatkan sebagai penghasil minyak, tepung maizena dan juga pakan ternak (Ellezandi et al., 2017). Menurut Khalil dan Anwar (2006) biji jagung memiliki nama lain the king of cereal dan memiliki kualitas yang baik untuk pemanfaatan pakan ternak. Jagung merupakan salah satu komoditas yang mendapatkan perhatian khusus dari pemerintah dikarenakan kebutuhan pasar dan potensi yang memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan.

Menurut Winarso (2012), teknologi merupakan salah satu faktor penting keberhasilan petani jagung, khususnya dalam hal pengolahan pascapanen jagung. Menurutnya, aktivitas pascapanen jagung masih menghasilkan nilai kehilangan hasil yang cukup tinggi dikarenakan penanganan yang kurang baik. Pada kegiatan penanganan pascapanen jagung, proses pemipilan merupakan aktivitas yang krusial yang perlu mendapat perhatian khusus. Pemipilan merupakan proses pemipilan biji jagung dari tongkolnya. Kerusakan biji yang diakibatkan oleh kesalahan penanganan pasca panen mencapai 12-15% dari total produksi. Proses pemipilan merupakan salah satu titik kritis yang memiliki peluang terhadap susut hasil panen jagung yaitu mencapai 8%. Pemipilan biji jagung berpengaruh terhadap butir rusak, keberadaan kotoran, dan membantu mempercepat proses pengeringan.

Salah satu peralatan mekanis untuk penanganan pascapanen jagung yaitu alat pemipil jagung. Pemipil jagung memanfaatkan teknologi sederhana yang digunakan untuk membantu aktivitas petani (Rasid et al., 2014). Dengan demikian, pekerjaan pemipilan jagung dapat dilakukan secara efektif dan efisien



Lisensi

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional.

dibandingkan secara manual dengan menggunakan tangan. Salah satu mesin yang biasa digunakan dalam proses pemipilan jagung yaitu mesin pemipil jagung tipe pengumpan langsung. Salah satu keunggulan dari mesin ini yaitu dapat menghasilkan kapasitas pemipilan yang tinggi. Akan tetapi memang perlu dianalisis lebih lanjut mengenai mutu jagung pipilan dan susut pemipilan yang dihasilkan.

Susut pemipilan adalah kehilangan hasil selama proses pemipilan jagung, yang dilakukan dengan metoda/ cara pemipilan sesuai kebiasaan petani di lokasi terpilih. Susut pemipilan/pemipilan terdiri dari (1) susut yang akibat adanya butir jagung pipilan yang hilang/ tercecer karena terlempar keluar dari alas pemipilan, (2) butir pipilan jagung yang melekat pada tongkol jagung, dan (3) butir pipilan jagung yang terbawa kotoran dan menempel pada alat pemipil. Susut dibagi menjadi dua bagian yaitu susut pemipilan manual dan mekanis (Aqil, 2010). Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis kinerja mesin pemipil jagung tipe pengumpanan langsung.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2018 di Laboratorium Alat dan Mesin Budidaya Pertanian, Leuwikopo, Kampus IPB Darmaga, Bogor. Mesin yang digunakan pada penelitian yaitu mesin pemipil jagung tipe pengumpan langsung, sedangkan alat yang digunakan yaitu timbangan, *grain moisture tester*, *tachometer*, dan alas terpal ukuran 8 m x 8 m dan 5 m x 5 m. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tongkol jagung tanpa kelobot dengan kadar air sebesar 28.3%.

Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini ada 2 yaitu pemipilan jagung dengan menggunakan mesin pemipil jagung tipe pengumpan langsung dan pemipilan jagung secara manual yaitu melepaskan biji jagung dari tongkolnya dengan menggunakan jari tangan. Diagram alir proses pemipilan tongkol jagung dengan mesin pemipil dapat dilihat pada Gambar 1.

Menurut Aqil (2010), susut tercecer praktis (TP) dan kapasitas pemipilan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$TP = \frac{B1 - (B2 + B3 + B4)}{B2}$$

Keterangan :

- B1 : berat awal jagung
- B2 : berat jagung pipilan yang berada di dalam alas terpal berukuran 5 m x 5m
- B3 : berat dari tongkol jagung setelah pemipilan
- B4 : berat serpihan yang dihasilkan pada saat proses pemipilan

$$KP = \frac{m}{t}$$

Keterangan :

- KP : kapasitas pemipilan (kg/jam) ;
- m : berat input (kg)
- t : lama pemipilan (jam)

Penghitungan presentase susut tercecer dihitung menggunakan persamaan :

$$ST1=T1/J \times 100\% ; ST2=T2/J \times 100\% ; ST3=T3/J \times 100\%$$
$$J = T + T1 + T2 + T3$$

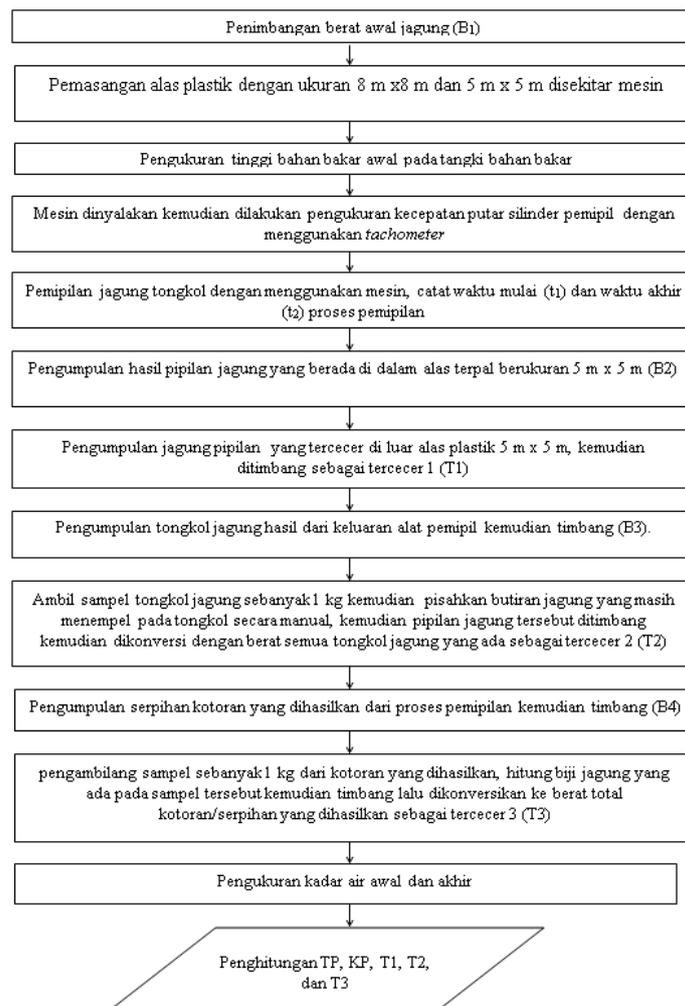
Keterangan :

- ST1 : susut tercecer 1 (%) T1 : tercecer 1 (%) ST2 : susut tercecer 2 (%)
- T2 : tercecer 2 (%) ST3 : susut tercecer 3 (%) T3 : tercecer 3 (%)
- T : jumlah jagung terpipil (%) J : jumlah total pipilan jagung (%)

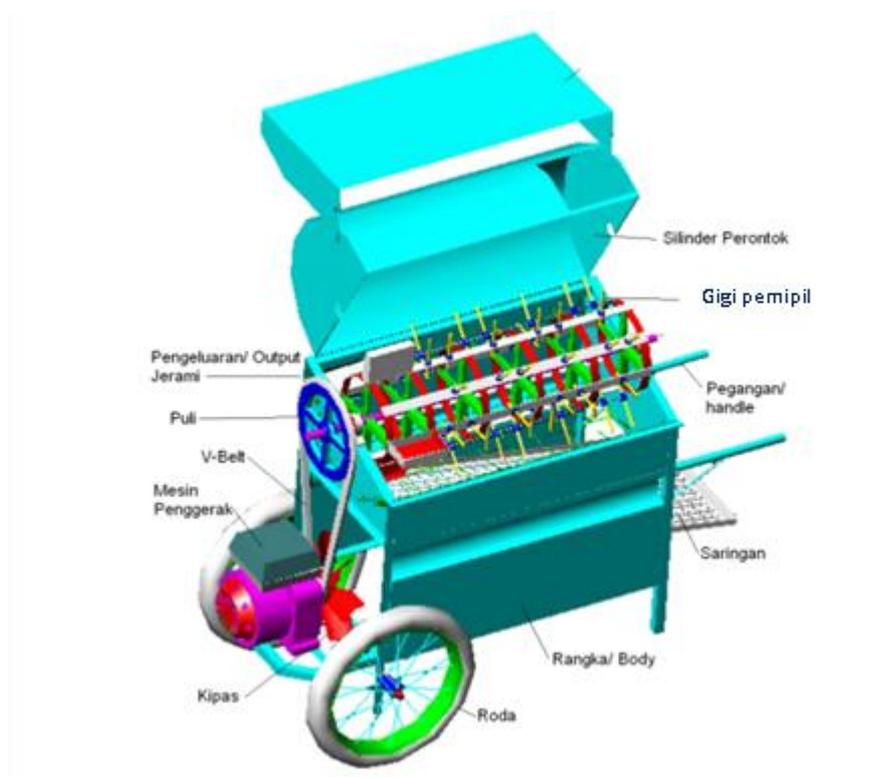
Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Tipe Pengumpan Langsung. Mesin pemipil jagung yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *pulley and belt* sebagai transmisinya. Spesifikasi mesin pemipil jagung tipe pengumpan langsung beserta gambarnya ditunjukkan oleh Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1 Spesifikasi teknis mesin pemipil jagung

Data Teknis	Satuan	Jumlah
Diameter silinder pemipil	cm	28
Panjang silinder pemipil	cm	54
Jumlah baris gigi pemipil	buah	8
Jumlah gigi tiap baris	buah	8
Diameter gigi pemipil	cm	11.5
Tinggi gigi pemipil	cm	6.5
Jarak gigi pemipil ke saringan	cm	2.5
Diameter puli pada silinder	cm	30
Lebar alat	cm	52
Panjang alat	cm	113
Tinggi alat	cm	136
Motor penggerak (diesel)	hp	5.5
Kecepatan putar silinder pemipil tanpa beban	rpm	680.2
Kecepatan putar silinder pemipil dengan beban	rpm	652
Kapasitas kerja pemipil jagung	kg/jam	1075.29
Kebutuhan BBM	liter/jam	0.12
Kebutuhan tenaga operator	orang	2

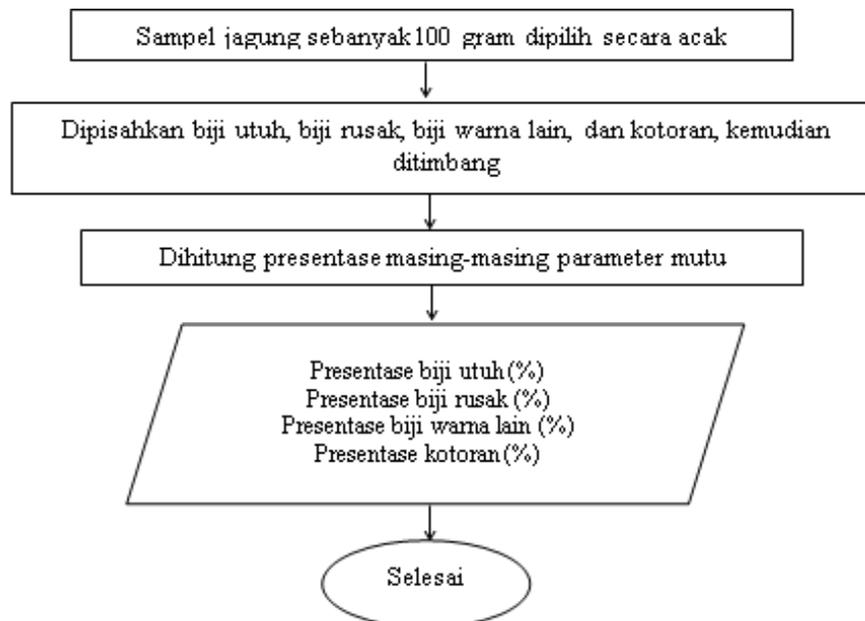


Gambar 1 Bagan alir penentuan TP, KP, T1, T2, dan T3



Gambar 2 Mesin pemipil jagung dan komponennya

Analisis Mutu. Dilakukan analisis untuk mengetahui kualitas mutu jagung pipilan. Prosedur pemutuan jagung yang telah dipipil baik dengan menggunakan mesin pemipil tipe *throw-in* maupun manual dengan menggunakan tangan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram alir proses pemutuan biji jagung

Dilakukan pula pengukuran *bulk density* terhadap biji jagung yang dihasilkan dengan cara mencurahkan biji jagung ke dalam literan hingga permukaannya merata kemudian berat biji jagung tersebut

ditimbang. *Bulk density* merupakan perbandingan antara berat jagung (gram) per satuan volume takaran (liter).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu yang diperlukan untuk melakukan pemipilan 93.55 kg tongkol jagung tanpa kelobot yaitu sekitar 5.22 menit. Data hasil pengukuran pipilan jagung dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Data hasil pengukuran jagung pipilan cara dengan menggunakan mesin pemipil tipe throw-in

Parameter	Satuan	Nilai
Berat awal jagung tongkol (B1)	kg	93.55
Berat jagung pipil (B2)	kg	72.85
Berat tongkol (B3)	kg	15.80
Berat kotoran (B4)	kg	4.40
Tercecer diluar plastik (T1)	kg	1.40
Tertinggal di tongkol (T2)	kg	0.16
Tercecer sebagai kotoran (T3)	kg	1.10
Waktu yang dibutuhkan untuk pemipilan	jam	0.087

Susut Tercecer Praktis (TP) dan Kapasitas Pemipilan. Kapasitas pemipilan yang dihasilkan oleh mesin pemipil jagung tipe pengumpan langsung ini sebesar 1.08 ton/jam dengan kebutuhan bahan bakar sebanyak 0.12 liter/jam. Kapasitas ini cukup besar dikarenakan jagung yang digunakan merupakan jagung yang sudah terlepas dari kelobotnya. Dengan tanpa kelobot, maka proses pemipilan akan berjalan lebih singkat dibandingkan dengan tongkol yang masih berkelobot. Menurut Kurniadi et al. (2015), dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kapasitas pemipilan mesin pemipil jagung tanpa kelobot yaitu 500 kg/jam. Berbeda dengan mesin pemipil jagung dengan kelobot yang biasanya menghasilkan nilai kapasitas pemipilan yang lebih rendah. Ardianto et al. (2019) melaporkan bahwa alat pemipil jagung berkelobot pada penelitiannya menghasilkan nilai 113.02 kg/jam, sedangkan hasil penelitian Suparlan et al. (2018) menghasilkan kapasitas pemipilan mesin pemipil jagung berkelobot sebesar 802.5 kg/jam. Hal ini dipengaruhi pula oleh spesifikasi mesin yang digunakan.

Proses pemipilan menghasilkan susut tercecer praktis sebesar 0.69 %. Susut tercecer praktis disebabkan oleh hilangnya (looses) yang terjadi karena beberapa faktor. Diantaranya yaitu adanya biji dan tongkol jagung yang terpental sangat jauh, pengaruh angin yang dapat membawa serpihan-serpihan dari kotoran hasil pemipilan atau dapat juga disebabkan oleh terselipnya biji/serpihan tongkol pada alat pemipil jagung. Dengan menggunakan alat pemipil jagung, pekerjaan pemipilan jagung dapat dilakukan dengan efektif dan efisien jika dibandingkan dengan cara manual (dipipil dengan tangan). Uslianti et al. (2014) melaporkan bahwa perbandingan waktu pemipilan jagung secara manual dan mekanis yaitu 1:10.

Proses pemipilan jagung pada penelitian ini menggunakan jagung dengan kadar air awal sebesar 28.3%. Menurut Firmansyah (2010) kadar air yang optimal untuk menghasilkan hasil pipilan yang baik yaitu sebesar 17%, sedangkan menurut Mastuki dan Saputro (2018) adalah 18-20%. Pada saat jagung berada pada kondisi kadar air tersebut, biji jagung mudah lepas dari tongkol jagung dan kulit biji lebih keras serta kotorannya lebih ringan, sehingga menghasilkan persentase biji pecah dan kotoran yang rendah. Kadar air yang dipipil secara mekanis menghasilkan kadar air yang lebih rendah. Hal ini diduga disebabkan biji jagung mengalami proses penjemuran secara tidak langsung karena proses pengeringan dilakukan di bawah sinar

matahari, sedangkan proses pemipilan secara manual dilakukan di dalam ruangan. Data hasil pengukuran kadar air pipilan jagung dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Data hasil pengukuran kadar air jagung pipilan dengan 3 kali ulangan

Data	Satuan	U1	U2	U3	Rata-rata
Kadar air manual (sebelum dipipil)	%	28.1	28.4	28.5	28.3
Kadar air mekanis (setelah dipipil)	%	26.3	27.2	26.6	26.7

Tercecer 1 (T1) adalah banyaknya biji jagung yang berada pada luar alas plastik 5 m x 5 m yaitu sebesar 1.85%, tercecer 2 (T2) adalah banyaknya biji jagung yang tertinggal pada tongkol setelah proses pemipilan sebanyak 0.21%, sedangkan tercecer 3 (T3) adalah banyaknya biji jagung yang ada bersama tumpukan kotoran yaitu sebanyak 1.46%.

Nilai susut tercecer paling tinggi yaitu pada T1 sebesar 1.85%. Hal ini disebabkan karena biji jagung yang keluar dari alat pemipil terpelantai jauh melebihi batas alas terpal yang digunakan untuk menampung biji jagung. Hal ini dapat diantisipasi dengan penggunaan alas terpal yang lebih lebar dari ukuran pada umumnya (5 m x 5 m). Selanjutnya, pada T3 yang merupakan biji tercecer yang ikut terbawa pada kotoran/serpihan hasil pembuangan dari alat juga memiliki jumlah yang relatif besar. Susut terendah yaitu pada T2 yang dihasilkan oleh biji jagung yang masih menempel pada tongkolnya. Hal ini menandakan bahwa kinerja alat dapat dikatakan cukup optimal dikarenakan dapat melakukan pemipilan jagung dari tongkolnya dengan jumlah lebih dari 90%.

Analisis Mutu Fisik Jagung. Analisis mutu fisik jagung sangat penting dilakukan guna mengetahui kesesuaian dengan standar mutu yang telah ditetapkan (SNI 01-3920-1995). Data analisa mutu fisik biji jagung hasil pemipilan secara manual dan mekanis disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Data hasil analisa mutu fisik jagung pipilan

Parameter mutu	Satuan	Nilai	Persentase Mutu (%)
Berat awal (manual)	gram	100.24	
Butir utuh	gram	96.99	96.76
Butir rusak	gram	2.98	2.97
Kotoran	gram	0.27	0.27
Warna lain	gram	0	0.00
Berat awal (mekanis)	gram	100.05	
Butir utuh	gram	89.5	89.46
Butir rusak	gram	8.76	8.76
Kotoran	gram	0.09	0.09
Warna lain	gram	1.39	1.39

Berdasarkan SNI 01-3920-1995 untuk jagung pipilan, jagung kuning adalah jagung yang terdiri dari sekurang-kurangnya 90% berwarna kuning dan sebanyak-banyaknya 10% jagung berwarna lain. Biji jagung merah dianggap sebagai jagung kuning, asal warna merah tidak diakibatkan oleh penyakit dan hanya menutupi kurang dari 50% permukaan biji seluruhnya. Bebas hama penyakit; bebas bau busuk, asam, atau bau asing lainnya; bebas dari bahan kimia seperti: insektisida dan fungisida; memiliki suhu normal; Aflatoxin untuk manusia maksimum 5 ppb dan untuk hewan maksimum 50 ppb; dengan parameter seperti ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Standar mutu jagung pipilan SNI 01-3920-1995)

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan Umum			
		Mutu I	Mutu II	Mutu III	Mutu IV
Kadar Air	%	Maks. 14	Maks. 14	Maks. 15	Maks. 17
Butir Rusak	%	Maks. 2	Maks. 4	Maks. 6	Maks. 8
Butir Warna Lain	%	Maks. 1	Maks. 3	Maks. 7	Maks. 10
Butir Pecah	%	Maks. 1	Maks. 2	Maks. 3	Maks. 3
Kotoran	%	Maks. 1	Maks. 1	Maks. 2	Maks. 2

Sumber : BSN (1995)

Berdasarkan data penelitian kadar air biji jagung yang dihasilkan yaitu 28.3% (pada biji jagung pemipilan manual) dan 26.7% (pada biji jagung pemipilan mekanis). Kadar air dapat diperbaiki dengan jalan penjemuran hasil pipilan jagung hingga mencapai kadar air 14%. Pada jagung pipilan secara manual, dihasilkan biji rusak sebanyak 2.97%, kotoran 0.27% serta warna lain 0%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil pipilan secara manual sesuai dengan Mutu II SNI mutu jagung pipilan (dengan catatan kadar air diturunkan hingga mencapai 14% melalui penjemuran kembali biji pipilan). Menurut SNI 01-3920-1995 mutu jagung pipilan secara mekanis ini belum termasuk dalam kriteria I, II, III maupun IV. Tingginya persentase biji rusak diduga karena masing tingginya kadar air biji sehingga pada pemipilan secara mekanis yang menggunakan mekanisme gesekan mengakibatkan biji jagung mudah terluka akibat dari putaran silinder pada alat pemipil jagung yang mengenai biji jagung dengan kadar air yang masing tinggi. Bulk density biji jagung yang digunakan yaitu sebesar 705.14 g/liter.

Berdasarkan data hasil penelitian, kecepatan putar mesin pemipil jagung sebesar 680.2 rpm (tanpa beban) dan 652 rpm (dengan beban). Untuk memipil jagung sebanyak 93.55 kg, diperlukan waktu sebesar 5'12" (312 detik) dengan menghabiskan bahan bakar sebanyak 10 ml. Pada saat proses pemipilan jagung, memang menghasilkan pentalan-pentalan dari biji jagung. Menurut Aqil (2010), untuk menghasilkan biji jagung yang baik, kecepatan putar silinder pipil sebaiknya 600 – 700 rpm . Jika kecepatan putar alat < 600 rpm maka kapasitas pemipilan menjadi rendah akibat dari banyaknya biji jagung yang tidak terpipil dari tongkol jagung. Akan tetapi jika kecepatan putar alat >700 rpm maka dikhawatirkan akan merusak biji jagung hasil pipilan dikarenakan biji jagung mengalami gesekan yang kuat terhadap gigi/ silinder pemutar. Mustapa et al. (2020) melaporkan bahwa kapasitas alat pemipil akan berbanding lurus dengan kecepatan putar silindernya, semakin tinggi rpm nya maka kapasitas alat juga semakin besar. Akan tetapi, pada penelitian ini tidak dikaji mengenai mutu fisik pipilan jagung yang dihasilkan.

Menurut Firmansyah (2010) untuk mendapatkan mutu jagung pipilan yang baik, putaran silinder pipil sebaiknya 600 – 700 rpm dengan kadar air biji jagung 15 – 17% untuk pakan dan 14 – 15% untuk benih. Operator mesin pemipil jagung umumnya tidak mengatur putaran poros silinder pemipil jagung sesuai dengan mesin yang digunakan. Oleh karena mesin pemipil jagung umumnya belum ada laporan uji dari yang berwenang dan juga tidak ada buku manual pengoperasiannya dari pembuatnya. Sehingga operator biasanya mengoperasikan mesin pemipil jagung hanya berdasarkan kebiasaannya atau mengejar kecepatan menyelesaikan pekerjaan memipil jagung.

KESIMPULAN

Penggunaan mesin pemipil jagung dengan kecepatan putar 652 rpm dengan kapasitas alat 1.08 ton/jam menghasilkan susut tercecer praktis (TP) sebesar 0.69%, jagung pipilan yang tercecer di luar alas plastik 5 m x 5 m (T1) sebesar 1.85%, biji jagung yang masih tertinggal di tongkol jagung dan selanjtnya dikonversi terhadap berat semua tongkol jagung awal (T2) sebesar 0.21% serta jumlah biji jagung yang terdapat dalam 1 kg serpihan jagung dan kemudian dikonversikan terhadap berat seluruh serpihan jagung (T3) yaitu sebesar

1.46%. Hasil menunjukkan bahwa mutu jagung pipilan yang dilakukan dengan menggunakan tangan sesuai dengan kriteria mutu II SNI 01-3920-1995 tentang mutu jagung pipilan akan tetapi harus dilakukan penurunan kadar air sampai 14%. Hasil pemutuan jagung pipilan yang dipipil menggunakan mesin pemipil jagung tipe throw-in tidak sesuai dengan SNI 01-3920-1995 tentang mutu jagung pipilan. Hal ini disebabkan karena memiliki tingkat kerusakan biji lebih dari 6

DAFTAR PUSTAKA

- Aqil, M. (2010). Pengembangan Metodologi untuk Penekanan Susut Hasil pada Proses Pemipilan Jagung Muhammad. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*, 464–472. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/12/p59.pdf>
- Ardianto, D., Salim, I., Waris, A. (2019). Uji Kinerja Mesin Pemipil Jagung Berkelobot Produksi BBPP Batangkaluku. *Jurnal Agritechno*, 12(1), 9–16. <https://doi.org/10.20956/at.v12i1.182>
- BSN. (1995). *SNI Jagung Pipilan*. 1–3. <https://pdfcoffee.com/qdownload/sni-01-3920-1995-jagung-acuan-organoleptik-pdf-free.html>
- Ellezandi, D. F., Sembodo, D. R. J., Hamim, H. (2017). Efikasi Herbisida Campuran Atrazin Dan Mesotrion Untuk Mengendalikan Gulma Pada Budidaya Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 16(1), 22–29. <https://doi.org/10.25181/jppt.v16i1.72>
- Firmansyah, I. U. (2010). Teknologi Pengeringan dan Pemipilan Untuk Perbaikan Mutu Biji Jagung (Studi Kasus di Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan). *Prosiding Seminar Nasional Serealia*, 330–338.
- Khalil, K., Anwar, S. (2006). Penanganan Pascapanen dan Kualitas Jagung sebagai Bahan Pakan di Kabupaten Pasaman Barat. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 11(1), 36. <https://doi.org/10.25077/jpi.11.1.36-45.2006>
- Kurniadi, D., Abubakar, R., Afriyatna, S. (2015). Studi Komparatif Keuntungan Penggunaan Mesin Pemipil Jagung Kelobot Di Desa Banyu Urip Kecamatan Tanjung Lago Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Societa*, 4(2), 67–73.
- Mastuki, Seputro, H. (2018). Meningkatkan Produktifitas Petani Jagung Dengan Inovasi Alat Pemipil Jagung Sederhana. *Jurnal Abdikarya*, 01(2), 175–177.
- Mustapa, R., Djafar, R., Botutihe, S. (2020). Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Mesin Pemipil Jagung Mini Type Sylinder. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 5(1), 9–16. <https://doi.org/10.30869/jtpg.v5i1.544>
- Rasid, N. A., Lanya, B., Tamrin. (2014). Modifikasi Alat Pemipil Jagung Semi Mekanis. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 3(2), 163–172.
- Suparlan, Marsudi, Budiharti, U. (2018). Evaluasi Teknis dan Ekonomis Mesin Pemipil Jagung Berkelobot. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 6(2), 225–232. <https://doi.org/10.19028/jtep.06.2.225-232>
- Uslianti, S., Wahyudi, T., Saleh, M., Priyono, S. (2014). Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Untuk Meningkatkan Hasil Pemipilan Jagung Kelompok Tani Desa Kuala Dua. *Jurnal ELKHA*, 6(1), 2–6.
- Winarso, B. (2012). Prospek dan Kendala Pengembangan Agribisnis Jagung di Propinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 12(2), 103–114.