

Rancang Bangun dan Uji Performansi Alat Pemotong Kentang Bentuk *French Fries*

Agil Adham Reka*, Yusuf Hendrawan, Rini Yulianingsih

Jurusan Keteknikan Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: addham@ymail.com

ABSTRAK

Kentang termasuk kelompok lima besar makanan pokok dunia. Di Indonesia kentang paling populer dijumpai dalam bentuk olahan kentang goreng (*french fries*). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengembangan alat pemotong kentang. Rancang bangun alat pemotong kentang dilakukan dengan membandingkan pisau pemotongan antara pisau cutter, pisau tembakau, dan pisau maspion. Alat pemotong yang dihasilkan kemudian dilakukan pengujian terhadap pisau terbaik dari hasil perbandingan ketiga pisau tersebut. Perlakuan yang digunakan dalam pengujian pisau pemotongan adalah variasi sudut pemotongan yaitu 24° (pisau tembakau), 27° (pisau maspion), dan 28° (pisau cutter). Pisau Maspion memberikan hasil terbaik dibandingkan pisau tembakau dan pisau cutter. Pisau maspion diuji dengan perlakuan kecepatan: 20 rpm, 30 rpm, dan 40 rpm. Setiap variasi sudut dan kecepatan dilakukan 3 kali pengulangan. Hasil data pengujian membandingkan antara rata-rata hasil potongan dengan variasi kecepatan secara berurutan: Terpotong Penuh (TP) 240 g, 233,3 g, dan 243,3 g, Terpotong Tepi (TT) 81,7 g, 78,3 g, dan 75 g, Rusak Terpotong Penuh (RTP) 86,8 g, 95 g, dan 95 g, Rusak Terpotong Tepi (RTT) 36,7 g, 38,3 g, dan 31,7 g, waktu 48,67 detik, 24 detik, 26,33 detik. Berdasarkan analisis data, variasi kecepatan pemotongan tidak berpengaruh nyata pada hasil potongan TP, TT, RTT, RTP, kecuali sangat berpengaruh nyata terhadap waktu. Alat ini memiliki kapasitas efektif rata-rata 47,48 kg/jam, kerusakan hasil rata-rata 40,3 %, dan efisiensi rata-rata 57,02 %. Efisiensi dapat ditingkatkan dengan memperbaiki tingkat presisi pada alat, sehingga kentang yang lolos pada pemotongan dan tingkat kerusakan kentang semakin kecil.

Kata kunci: kentang, pisau, kecepatan, sudut pemotongan

Design and Performance Test of Cutting Tools Shape Potato French Fries

ABSTRACT

Potatoes are one of the groups of five major world food crops. In Indonesia potatoes most often found in the form of French fries. therefore, necessary to study the development of cutting tools potatoes. Potato cutting tool design done by comparing the cutting blade between the blade cutter, tobacco knives, and knives Maspion. further testing of the best knives comparison of the results of the three blades. The treatments used in the test is a variation of the cutting blade cutting angle is 24° (tobacco knife), 27° (Maspion knife), and 28° (cutter blade). Maspion knife blade gives the best results compared to tobacco and cutter blade. Knife Maspion tested again with the treatment speed: 20 rpm, 30 rpm and 40 rpm. The results showed that : Full Cut (TP) 240 g, 233.3 g and 243.3 g, Cut Bank (TT) 81.7 g, 78.3 g, and 75 g, 86.8 Cut Full Shred (RTP) g, 95 g, and 95 g, Damaged Cut Bank (RTT) 36.7 g, 38.3 g and 31.7 g, time of 48.67 seconds, 24 seconds, 26.33 seconds. Based on data analysis, cutting speed variations had no significant effect on the outcome of pieces TP, TT, RTT, RTP, unless very significant effect on time. The tool has an average effective capacity of 47.48 kg / h, the average yield damage 40.3%, and the average efficiency of 57.02%. Efficiency can be increased by improving the precision of the tool, so that the lost cuts can be minimized and the smaller the degree of damage to potatoes.

Key words: Potato, knife, speed, cutting angle

PENDAHULUAN

Kentang termasuk kelompok lima besar makanan pokok dunia. Di Indonesia kentang paling populer dijumpai dalam bentuk diolah kentang goreng (*french fries*). Kedudukan kentang di mata dunia dan kepopuleran di kalangan masyarakat pantas mendapat perhatian dunia industri untuk mengembangkan alat pemotong kentang (Rukmana, 1997). Kentang sangat digemari masyarakat karena cara penyajiannya yang tidak membutuhkan waktu lama, selain itu memiliki cita rasa yang enak (Gunarto, 2003). Hal inilah yang melatarbelakangi masyarakat memilih makanan ringan berupa kentang goreng. Sehingga kalangan UKM sampai industri rumah makan menyediakan kentang goreng dalam menunya.

Industri rumah makan, restoran, *french fries*, UKM turut menyumbang peningkatan konsumsi kentang di Indonesia. Dalam skala industri kecil ataupun menengah keatas, waktu produksi perlu diperhatikan sebagai efektifitas kerja dan efisiensi biaya pekerja. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dikembangkan alat pemotong kentang yang dapat membantu efektifitas dan efisiensi industri. Sehingga perkembangan industri rumah makan dan UKM di Indonesia dapat diimbangi dengan teknologi alat pemotong yang memadai.

Hal inilah yang mendasari penulis untuk melakukan penelitian berjudul “Rancang Bangun dan Uji Performansi Alat Pemotong Kentang Bentuk *Friench Fries*”. Ditargetkan alat ini memiliki kapasitas menengah untuk kebutuhan rumah tangga dan industri kecil. Alat ini direncanakan untuk kebutuhan kecil – menengah yaitu bagi rumah tangga dan UKM seperti lesehan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah stainless steel 2 mm, besi batang 20 mm, klaher koyo, pipa PVC (2”, 2 ½ “, 3”), kentang, baut, mur, besi plat, pisau maspion, *cutter*, dan pisau tembakau. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin bor duduk dan tangan, gerinda tangan, potong, dan duduk, pemotong plat, las listrik, penekuk plat, roll plat, mesin bubut, penggaris, palu, mesin bubut, gergaji, tanggem, dan tap.

Metode Penelitian

Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan ditunjukkan pada Gambar 1. Rancangan alat pemotong kentang ditunjukkan pada Gambar 2.

Parameter Keberhasilan

1. Kerusakan Hasil

$$\text{Kerusakan Hasil (\%)} = \frac{\text{berat kentang rusak}}{\text{berat kentang terpotong}} \times 100\% \dots (1)$$

2. Kapasitas Efektif

Menurut Kuswanto *et all* (2007), kapasitas efektif dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kapasitas efektif} = \frac{\text{berat kentang kupas}}{\text{total waktu}} \left(\frac{\text{kg}}{\text{jam}} \right) \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

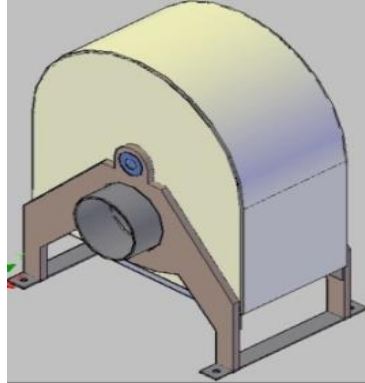
Berat kentang kupas = 1,5 kg

3. Efisiensi Pemotongan

Menurut Wiraatmadja (1995), efisiensi (η) pemotongan dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Efisiensi (\%)} = \frac{\text{Kapasitas efektif}}{\text{Kapasitas teoritis}} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Menurut Klaus Topfer (2006), dalam pedoman efisiensi energi untuk industri di Asia, efisiensi alat dikatakan baik apabila nilai efisiensinya diantara 60 – 70 % atau lebih tinggi diatasnya. Desain alat pemotong kentang bentuk *french fries* dapat dilihat pada Gambar 1.



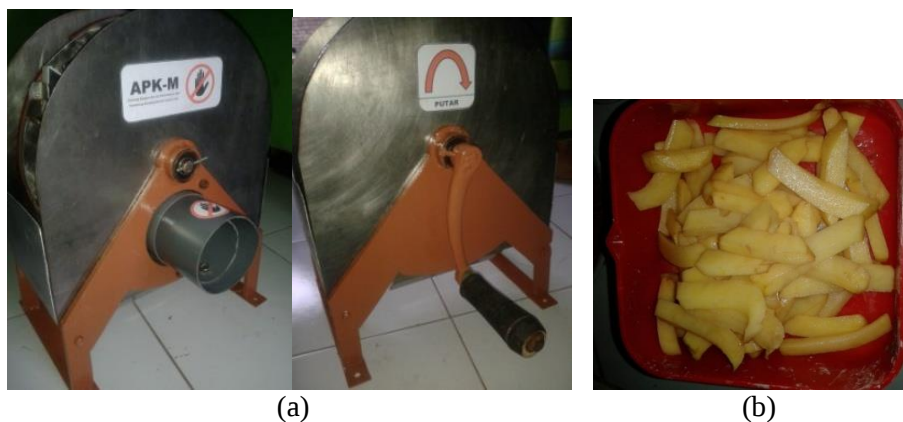
Gambar 1. Desain Alat Pemotong Kentang Bentuk *French Fries*

Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan dengan perlakuan perbedaan kecepatan yaitu 20 rpm, 30 rpm, dan 40 rpm terhadap hasil potongan kentang. Hasil potongan kentang dibagi menjadi Terpotong Penuh (TP), Terpotong Tepi (TT), Rusak Terpotong Penuh (RTP), dan Rusak Terpotong Tepi (RTT). Masing – masing perlakuan kecepatan percobaan diulang sebanyak 3 kali. Parameter keberhasilan yang ditentukan persentase kerusakan hasil, kapasitas efektif alat, dan efisiensi pemotongan. Data yang didapatkan diolah berupa standart deviasi dan tabel anova.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbedaan yang paling menonjol pada hasil pengamatan adalah catatan waktu yang diperoleh pisau maspion, dimana memperoleh waktu rata – rata 48,67 detik jauh dari pisau tembakau dan pisau cutter yang memperoleh waktu rata – rata 433,33 detik dan 430 detik. Pisau tembakau dan pisau cutter mempunyai hambatan pada sering terjadinya kentang terjepit diantara pisau, menyebabkan pemotongan terganggu dan membuat waktu membengkak. Tetapi pada pisa maspion memiliki hambatan sangat kecil terjadinya kentang terjepit diantara pisau. Hal ini sangat mempengaruhi perolehan waktu pemotongan kentang.



Gambar 2. Alat Pemotong Kentang (a) dan Hasil Potongan Bentuk *French Fries* (b)

Berdasarkan analisa data, pemakaian ketiga pisau tidak memiliki pengaruh nyata secara keseluruhan terhadap hasil potongan TP, TT, RTP, dan RTT, walaupun ada beberapa yang memiliki pengaruh nyata. Kecuali sangat berpengaruh terhadap waktu pemotongan. Jadi pisau terbaik menurut hasil pengujian adalah pisau maspion. Data pengamatan alat menggunakan perbedaan sudut 24° (pisau tembakau), 27° (pisau maspion), dan 24° (pisau cutter) pada kecepatan 20 rpm dapat dilihat pada Tabel 1, 2, dan 3 berikut:

Tabel 1. Data Pengamatan Alat Pada Sudut 24° (Pisau Cutter)

U	Total Kentang Kupas (g)	Kentang Terpotong Penuh (g)	Kentang Terpotong Tepi (g)	Kentang Rusak Terpotong Penuh (g)	Kentang Rusak Terpotong Tepi (g)	Waktu Pemotongan (detik)
I	450	200	90	100	55	430
II	450	210	90	125	50	440
III	450	200	75	100	70	430
Σ	1350	610	245	335	175	1300
$\bar{x}$	450	203,33	81,67	111,70	58,33	433,33

Tabel 2. Data Pengamatan Alat Pada Sudut 27° (Pisau Maspion)

U	Total Kentang Kupas (g)	Kentang Terpotong Penuh (g)	Kentang Terpotong Tepi (g)	Kentang Rusak Terpotong Penuh (g)	Kentang Rusak Terpotong Tepi (g)	Waktu Pemotongan (detik)
I	450	240	65	100	40	50
II	450	240	85	90	30	48
III	450	240	95	70	40	48
Σ	1350	720	245	260	110	146
$\bar{x}$	450	240	81,67	86,67	36,67	48,67

Tabel 3. Data Pengamatan Alat Pada Sudut 28° (Pisau Tembakau)

U	Total Kentang Kupas (g)	Kentang Terpotong Penuh (g)	Kentang Terpotong Tepi (g)	Kentang Rusak Terpotong Penuh (g)	Kentang Rusak Terpotong Tepi (g)	Waktu Pemotongan (detik)
I	450	205	80	100	60	444
II	450	210	75	90	70	426
III	450	200	90	95	60	420
Σ	1350	615	245	285	190	1290
$\bar{x}$	450	205	81,67	95	63,33	430

Berdasarkan hasil analisa data dan uji BNT perbedaan pemakaian kecepatan pada pengujian pisau maspion tidak memiliki pengaruh nyata terhadap hasil TP, TT, RTP, RTT, dan waktu.. Pengaruh yang berarti ditunjukkan pada waktu pemotongan, semakin bertambah kecepatan, maka waktu semakin singkat. Data pengamatan pengujian alat menggunakan pisau maspion terhadap perbedaan kecepatan dapat dilihat pada Tabel 4, 5, 6 sebagai berikut:

Tabel 4. Data Pengamatan Alat (Pisau Maspion) Pada Kecepatan 20 rpm

U	Total Kentang Kupas (g)	Kentang Terpotong Penuh (g)	Kentang Terpotong Tepi (g)	Kentang Rusak Terpotong Penuh (g)	Kentang Rusak Terpotong Tepi (g)	Waktu Pemotongan (detik)
I	450	240	65	100	40	50
II	450	240	85	90	30	48
III	450	240	95	70	40	48
Σ	1350	720	245	260	110	146
$\bar{x}$	450	240	81,67	86,67	36,67	48,67

Tabel 5. Data Pengamatan Alat (Pisau Maspion) Pada Kecepatan 30 rpm

U	Total Kentang Kupas (g)	Kentang Terpotong Penuh (g)	Kentang Terpotong Tepi (g)	Kentang Rusak Terpotong Penuh (g)	Kentang Rusak Terpotong Tepi (g)	Waktu Pemotongan (detik)
I	450	220	85	100	40	34
II	450	250	70	95	30	32
III	450	230	80	90	45	36
Σ	1350	700	235	285	115	102
$\bar{r}$	450	233,33	78,33	95	38,33	34

Tabel 6. Data Pengamatan Alat (Pisau Maspion) Pada Kecepatan 40 rpm

U	Total Kentang Kupas (g)	Kentang Terpotong Penuh (g)	Kentang Terpotong Tepi (g)	Kentang Rusak Terpotong Penuh (g)	Kentang Rusak Terpotong Tepi (g)	Waktu Pemotongan (detik)
I	450	230	90	95	30	26
II	450	250	70	100	25	28
III	450	250	65	90	40	25
Σ	1350	730	225	285	95	79
$\bar{r}$	450	243,33	75	95	31,67	26,33

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan waktu pemotongan; 48,7 detik, 34 detik, dan 26,3 detik. Semakin tinggi kecepatan (rpm), maka waktu pemotongan semakin pendek. Kerusakan hasil; 38,3 %, 42,8 %, dan 39,8 %. Kerusakan hasil meningkat dari kecepatan 20 rpm ke 30 rpm dan menurun pada 30 rpm dan 40 rpm. Hasil persentase kerusakan hasil secara kuantitatif dipengaruhi oleh TP, TT, RTP, dan RTT. Kapasitas efektif; 33,3 kg/jam, 47,6 kg/jam, dan 61,5 kg/jam. Waktu yang semakin pendek akan membuat bilangan pembagi semakin kecil, sehingga hasil bilangan dari kapasitas efektif akan semakin besar. Kapasitas teoritis; 56,01 kg/jam, 84,02 kg/jam, dan 112,02 kg/jam. Kecepatan semakin besar, maka hasil kapasitas teoritis akan semakin besar pula. Efisiensi pemotongan; 59,43 %, 56,71 %, dan 54,92 %.

Persentase kerusakan hasil masih dalam kategori tinggi sebab terdapat celah cukup lebar antara hopper in dan mata pisau yang mengakibatkan kentang lolos dari pemotongan. Dalam hal ini silinder dalam keadaan goyang, sehingga pada titik tertentu, presisi antara hopper in dan pada titik tertentu akan terlihat renggang. Kerenggangan inilah yang menyebabkan kentang lolos dari pemotongan. Oleh karena itu perlu perbaikan agar tingkat presisi semakin tinggi untuk meminimalisir kentang yang lolos dari pemotongan.

Hasil potongan kentang sedikit melengkung disebabkan ukuran silinder tidak terlalu besar, sehingga gerakan melingkar saat pemotongan tercermin pada hasil potongan kentang. Dalam mengatasi hal ini silinder dapat dibuat lebih besar, sehingga meminimalisir gerakan melingkar silinder tercermin pada hasil potongan.

Efisiensi semakin kecil hal ini dapat dipengaruhi beberapa faktor. Faktor pertama dapat terjadi karena ketajaman pisau maspion semakin tumpul, sehingga pemotongan tidak berjalan sempurna dan merusak kentang. Kedua mata pisau maspion terbuat dari stainless steel yang mudah bengkok dan patah, sehingga dapat merusak pemotongan. Ketiga tingkat presisi alat sangat rendah, sehingga kentang yang seharusnya masih dapat dipotong menjadi lolos ke hopper out.

KESIMPULAN

Alat pemotong kentang yang aman bagi bahan adalah dengan melapisi dengan stainless steel sehingga aman dari pencemaran karat kepada bahan. Pisau maspion lebih efektif dan efisien dibanding dengan pisau tembakau dan pisau cutter.

Pisau terbaik dalam penelitian ini adalah pisau maspion yang memiliki waktu pemotongan paling pendek diantara pisau cutter dan pisau tembakau. Selain itu pisau maspion memiliki kapasitas efektif rata-rata 47.49 kg/jam, kapasitas teoritis rata – rata 84,02 kg/jam, kerusakan hasil rata-rata 40,3 %, dan efisiensi rata-rata 57,02 % yang jauh mengungguli daripada pisau cutter dan pisau tembakau.

DAFTAR PUSTAKA

- Gunarto, A. 2003. Pengaruh Penggunaan Ukuran Bibit Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Mutu Umbi Kentang Bibit G-4 (*Solanum tuberosum*). Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Budidaya Pertanian Deputi Bidang Teknologi Agroindustri dan Bioteknologi – BPP Teknologi, Jakarta
- Klaus, T. 2006. Energy Efficiency Guide for Industry in Asia. ISBN 92-807-2647-1 DTI/0742/PA. United Nations Environment Programme (ENEP)
- Kuswanto, L.S., Afandhi, A., dan Waluyo, B. 2007. Evaluasi Keragaman Genetik Toleransi Kacang Panjang (*Vigna sesquipedalis* (L. fruwirth) terhadap hama aphid. *Jurnal Ilmu – Ilmu Hayati* XVII (1) (in press)
- Rukmana, R. 1997. Kentang: Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta. Hal. 108
- Wiraatmadja, S. 1995. Alsintan Pengiris dan Pemotong. Penebar Swadaya. Jakarta