

MODIFIKASI PISAU DAN UJI JARAK MATA PISAU TERHADAP TEBAL IRISAN PADA ALAT PENGIRIS BAWANG MEKANIS

(Modification and effect of Blade Distance on Onion Slice thickness of Mechanical Onion Slicer)

Hasimi Rafsanjani H^{1,2}, Achwil Putra Munir¹ dan Lukman Adlin Harahap¹

¹Program Studi Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU
Jl. Prof. Dr. A Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155 USU, Medan, 20155

²Email: rafsanjanihutabarat@yahoo.com

Diterima 04 September 2015/Disetujui 21 September 2015

ABSTRACT

One of the unit process is slicing. This study was aimed to examine the effect of blade distance on the effective capacities, percentage of perfect sliced onion and percentage of left onion at mechanical slicer. The research was conducted in November 2014 to February 2015 in the Laboratory of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, University of North Sumatra, Medan, using non-factorial completely randomized design (CRD). The parameters were the effective capacity of equipment and the percentage of perfect slicer, percentage of broken materials. The results showed that the effective capacity was 29,02kg/hr, 32,99kg/hr and 42,14kg/hr respectively, the percentage of unsliced onion was 4,17%, 4,00% and 3,17% respectively, and percentage of left onion at the mechanical slicer was 4,33%, 4,00%, 3,00% respectively.

Keywords: blade, slicing, capacity.

PENDAHULUAN

Kapasitas kerja suatu alat atau mesin didefinisikan sebagai kemampuan alat dan mesin dalam menghasilkan suatu produk (contoh: ha. Kg) persatuan waktu (jam). Darisatuan kapasitas kerja dapat dikonversikan menjadi satuan produk per kW per jam, bila alat/ mesin itu menggunakan daya penggerak motor. Jadi satuan kapasitas kerja menjadi: Ha.jam/kW, Kg.jam/kW, Lt.jam/kW (Daywin, dkk., 2008).

Pertanian sebagai suatu sistem produksi, dengan keluaran berupa hasil produksi pertanian (ton/ha), dibutuhkan masukan seperti sarana produksi (pupuk, obat, bibit, dan lain sebagainya), masukan daya dan alat mesin pertanian untuk memperlancar proses produksi. Tujuan dari mekanisasi pertanian adalah mengurangi kejerihan tenaga kerja dan meningkatkan efisiensi tenaga manusia, mengurangi kerusakan produksi pertanian, menurunkan ongkos produksi menjamin kenaikan kualitas dan kuantitas produksi, meningkatkan taraf hidup petani, memungkinkan pertumbuhan ekonomi subsistem (tipe pertanian keluarga) menjadi tipe pertanian yang komersial, serta mempercepat transisi bentuk ekonomi Indonesia dari sifat agraris menjadi sifat industri. Tujuan tersebut dapat terjadi apabila penggunaan dan pemilihan alat pertanian tepat dan benar (Rizaldi, 2006).

Ekonomi teknik adalah disiplin ilmu yang berkaitan dengan aspek-aspek ekonomi dalam teknik; yang terdiri dari evaluasi sistematis dari biaya-biaya

dan manfaat-manfaat usulan proyek teknik. Prinsip-prinsip dari dan metodologi ekonomi teknik merupakan bagian dari integral manajemen sehari-hari dan operasi perusahaan-perusahaan swasta dan koperasi. Prinsip-prinsip ini dimanfaatkan untuk menganalisis penggunaan-penggunaan alternatif terhadap sumberdaya uang, khususnya yang berhubungan dengan aset-aset fisik dan operasi suatu organisasi (Degarmo, dkk., 1999).

Alat pengiris menggunakan mata pisau yang bergerak. Mata pisau yang bergerak diletakkan pada piringan yang berputar. Putaran piringan digerakkan oleh motor listrik. Bahan yang akan dirajang diumpankan dengan arah yang tegak lurus terhadap piringan yang berputar. Bahan akan teriris oleh pisau dengan adanya tenaga yang dihasilkan oleh piringan. Bahan yang telah teriris akan jatuh ke bawah dengan sendirinya dan akan masuk ke penampungan. Bentuk irisan yang dihasilkan dapat berupa lembaran datar dan lembaran bergelombang (Widianata dan Widi, 2008).

Pada saat ini, tersedia banyak alternatif peralatan di pasaran yang masing-masing memiliki karakteristik ekonomis yang berbeda. Masalahnya manakah yang merupakan pilihan yang lebih ekonomis di antara banyak alat tersebut. Pemilihan ekonomis peralatan-peralatan berdasarkan pada prinsip-prinsip dasar ekonomi. Dengan melakukan suatu analisis ekonomi teknik, seseorang dapat menentukan peralatan yang mana yang paling ekonomis. Analisis ekonomi teknik dapat diadakan

setelah fakta-fakta dan semua estimasi relevan dan alternatif-alternatif peralatan terkumpul (Harun, 1994).

BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalahbaja siku, plat besi, puli, motor listrik, sabuk V, baut dan mur, bantalan, besi bulat padu atau poros, pelat *stainless steel*, plat aluminium, pisau pengiris.Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis, mesin las, mesin bor, gunting plat, mesin gerinda,jangka sorong,mistarsiku,gergaji besi, *waterpass*,timbangan, ember,*stopwatch*, kalkulator, kunci pas dan ring dan komputer.

Dalam penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap atau RAL, dengan non faktorial yang terdiri dari tiga perlakuan, yaitu :

$$(X_1) = 1 \text{ mm}$$

$$(X_2) = 2 \text{ mm}$$

$$(X_3) = 3 \text{ mm}$$

dimana (X) adalah besar jarak mata pisau terhadap piringan alat pengiris.

Komponen alat

Alat pengiris bawang mekanis ini mempunyai beberapa komponen penting yaitu:

1. Rangka alat
Rangkaalatini berfungsi sebagai penyokong komponen-komponen alat lainnya, yang terbuat dari besi siku.
2. Motor listrik
Motor listrik berfungsi sebagai sumber tenaga mekanis (penggerak). Alat ini menggunakan motor listrik berdaya 0,25 HP.
3. Saluran masukan *hopper*
Saluran masukan berfungsi untuk memasukkan bawang yang telah dikupas yang akan diiris. *Hopper* berukuran 18 cm x 18 cm pada bagian atas dan berbentuk trapesium. *Hopper* terbuat dari aluminium.
4. Saluran keluaran
Saluran keluaran ini berfungsi untuk menyalurkan bawang yang sudah diiris ketempat penampungan yang telah disediakan. Saluran keluaran terbuat dari bahan aluminium. Saluran ini terhubung langsung dengan kamar pengiris.
5. Poros putaran
Poros putaran berfungsi untuk memutar piringan pengiris. Poros putaran ini terhubung dengan motor listrik menggunakan *pulley* dan *v-belt*. Bahan untuk poros putaran terbuat dari besi padat. Menurut Widiantara (2010) sudut pisau yang baik untuk mengiris bawang adalah 4°. Pisau berfungsi untuk mengiris bawang yang masuk melalui *hopper*. Pisau terbuat dari bahan baja tahan karat. Pisau berukuran 7.5 x 4.5 cm.
6. *Pulley*

Pulley berfungsi untuk memutar pisau pengiris yng dihubungkan oleh sabuk V dari motor.

Pulley berdiameter 25 cm.

7. Piringan pengiris
Piringan pengiris merupakan tempat dudukan pisau pengiris. Piringan pengiris terbuat dari aluminium dengan ukuran diameter 24 cm.
8. *Bearing*
Bearing digunakan sebagai bantalan untuk mengurangi gesekan pada poros putaran.

Prosedur Penelitian

Persiapan

1. Disiapkan bahan yang akan diiris (dalam penelitian bahan yang diiris adalah Bawang).
2. Dikupas bawang yang akan diiris.
3. Dipotong atau dibuang pangkal (akar) bawang yang berukuran kecil
4. Dicuci bahan dengan air.
5. Ditimbang berat bahan yang akan diiris sebanyak 3 kg
6. Bawang siap untuk diiris.

Prosedur Pengujian

1. Diatur jarak mata pisau pada piringan sebesar 1mm
2. Ditimbang bahan yang akan diiris sebanyak 1 kg.
3. Dihidupkan motor listrik dengan menghubungkan *steker* motor listrik pada sumber arus listrik.
4. Ditunggu hingga putaran mesin stabil
5. Dimasukkan bahan ke dalam lubang pemasukan(*hopper*) secara bertahap.
6. Dicatatwaktu yang dibutuhkan untuk mengirisbahan.
7. Dihitung kapasitas efektif alat yang diiris dalamhitungangkperjam, dihitung persentase bahayang tidak teriris sempurna, dihitung bahayangtertinggal dalamdalamalatdandihitung keseragaman hasil irisan.
8. Langkah 2 sampai langkah7 diulangi sebanyak 3 kali ulangan.
9. Diatur jarak mata pisau pada piringan sebesar 2 mmdan diulangi langkah 2 sampai denganlangkah 7.Perlakuan tersebut diulangisebanyak 3 kali ulangan.
10. Diaturjarakmata pisaupadapiringan sebesar 3 mmdan diulangi langkah 2 sampaidenganlangkah7.Perlakuan tersebutdiulangi sebanyak 3 kali ulangan.

Parameter yang Diamati

Kapasitas efektif alat (kg/jam)

Pengukuran kapasitas alat dilakukan dengan membagi berat bahan yang diiris terhadap waktu yang dibutuhkan untuk mengiris bahan.

Kapasitas efektif alat dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KA = \frac{BB}{T} \dots\dots\dots(1)$$

dimana :

KA = kapasitas alat (kg/jam)
BB = berat bahan yang telah diiris (kg)
T = waktu yang dibutuhkan untuk mengiris bahan (jam)

Persentase bahan yang tertinggal di dalam alat (%)

Kriteria bahan yang tertinggal dalam alat adalah semua bahan maupun hasil irisan yang tertinggal dalam saluran pemasukan, ruang pengirisan.

Pengukuran persentase bahan yang tertinggal di dalam alat dapat ditentukan dengan rumus:

$$\% Pt = \frac{BT}{BA} \times 100 \% \dots(2)$$

dimana:

Pt : persentase Bawang yang tertinggal di dalam alat (%)
BT : bahan yang tertinggal di alat (kg)
BA : berat bahan awal (kg)

Persentase bahan yang tidak teriris sempurna

Kriteria bahan yang tidak teriris sempurna yaitu bahan yang hancur, bahan dalam bentuk butiran.

Pengukuran persentase bahan yang tidak teriris dapat ditentukan dengan rumus:

$$\% Ptt = \frac{BTTS}{BA} \times 100 \% (3)$$

dimana:

Ptt : persentase Bawang yang tidak teriris sempurna (%)
BTTS : bahan yang tidak teriris sempurna (kg)
BA : berat bahan awal (kg)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian pengaruh jarak mata pisau terhadap ketebalan irisan dengan perlakuan perbandingan jarak mata pisau dapat dilihat pada Tabel 1. Dari Tabel 1. dapat dilihat bahwa kapasitas efektif alat tertinggi diperoleh dari perlakuan X₃ dengan jarak mata pisau 3 mm sebesar 42.14 kg/jam sedangkan kapasitas efektif alat terendah diperoleh dari perlakuan X₁ dengan jarak mata pisau 1 mm sebesar 29.02 kg/jam. Persentase bahan yang tertinggal di dalam alat tertinggi diperoleh pada perlakuan X₁ dengan jarak mata pisau 1 mm sebesar 4.33%, sedangkan Persentase bahan yang tertinggal di dalam alat terendah diperoleh pada perlakuan X₃ dengan jarak mata pisau 3 mm sebesar 3.00%. Persentase bahan yang tidak teriris sempurna tertinggi diperoleh pada perlakuan X₁ dengan jarak mata pisau 1 mm sebesar 4.17%, sedangkan Persentase bahan yang tidak teriris sempurna terendah diperoleh pada perlakuan X₃ dengan jarak mata pisau 3 mm sebesar 3.17%.

Tabel 1. Data pengamatan hasil penelitian

Jarak Mata Pisau (mm)	Ulangan	Kapasitas efektif alat (kg/jam)	Persentase bawang yang tertinggal di alat (%)	Persentase bawang yang tidak teriris sempurna (%)
X ₁	I	25.65	5.5	4.0
	II	29.58	3.5	3.0
	III	31.80	4.0	5.5
Total		87.04	13.00	12.50
Rataan		29.02	4.33	4.17
X ₂	I	28.99	4.50	3.00
	II	33.98	4.00	4.00
	III	36.00	3.50	5.00
Total		98.97	12.00	12.00
Rataan		32.99	4.00	4.00
X ₃	I	39.68	3.00	2.5
	II	42.63	2.50	4.0
	III	44.12	3.5	3.0
Total		126.43	9.00	9.5
Rataan		42.14	3.00	3.17

Proses Pengirisan

Proses pengirisan bawang ini terlebih dahulu dilakukan persiapan bahan dengan membersihkan

bawang dan mengupas kulitnya. Hal ini bertujuan untuk mempermudah proses pengirisan. Selanjutnya dilakukan persiapan alat dengan membersihkan alat

dan mengatur jarak mata pisau. Bawang yang siap untuk diiris selanjutnya dimasukkan ke dalam *hopper* dan akan dilanjutkan ke rumah pengiris.

Pada rumah pengiris terdapat piringan pengiris dengan tiga mata pisau. Piringan pengiris berfungsi sebagai tempat melekatnya mata pisau untuk mengiris bahan. Piringan pengiris ini berputar searah dengan putaran motor listrik. Pada penelitian ini jarak mata pisau adalah 1 mm, 2 mm dan 3 mm. Bawang yang masuk pada bagian rumah pengiris akan diiris mata pisau pada piringan. Piringan pengiris ini terbuat dari bahan *stainless steel*, piringan tersebut memiliki diameter 30 cm dan tebal 0,8 cm.

Setelah bawang teriris, maka hasil irisan bawang tersebut akan berada di saluran pengeluaran. Saluran pengeluaran ini terbuat dari bahan plat *aluminium*. Bawang yang teriris ditandai dengan hasil irisan yang berbentuk *oval* karena diiris secara

membujur. Bawang tersebut kemudian ditampung pada wadah penampungan hasil pengirisan.

Dalam penelitian ini diasumsikan berat bahan sebelum diiris sama dengan berat akhir setelah diiris. Sehingga tidak ada berat bahan yang hilang ketika melakukan proses pengirisan.

Kapasitas Efektif Alat

Kapasitas efektif suatu alat menunjukkan produktifitas alat selama pengoperasian tiap satuan waktu. Dalam hal ini kapasitas efektif alat diukur dengan membagi banyaknya bawang yang diiris pada alat pengiris bawang mekanis terhadap waktu yang dibutuhkan selama pengoperasian alat. Pengukuran kapasitas alat dilakukan dengan membagi berat bahan yang diiris terhadap waktu yang dibutuhkan untuk mengiris bahan. Kapasitas efektifitas alat dapat dilihat pada Tabel 2 dan uji DMRT pengaruh jarak mata pisau terhadap kapasitas alat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Data kapasitas efektif alat (kg/jam)

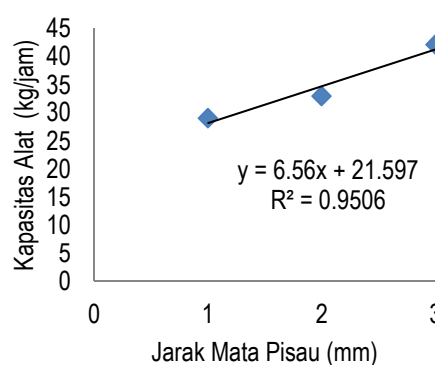
Perlakuan	Jarak Mata Pisau (mm)			Total	Rataan
	I	II	III		
I	1	25,65	29,58	31,80	87,04
II	2	28,99	33,98	36,00	98,97
III	3	39,68	42,63	44,12	126,43

Tabel 3. Hasil uji DMRT pengaruh jarak mata pisau terhadap kapasitas alat

Jarak	DMRT		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0.05	0.01			0.05	0.01
-			I	29,02	a	A
2	6.0838	9.2189	II	32,99	a	A
3	6.3054	9.5635	III	42,14	b	B

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan I memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan perlakuan III pada taraf 5 % dan 1 %. Dari Tabel 2 juga dapat dilihat kapasitas efektif alat tertinggi pada alat pengiris bawang mekanis ini sebesar 42,14 kg/jam dan kapasitas efektif alat terendah pada alat pengiris bawang mekanis ini sebesar 29,02 kg/jam pada perlakuan I. Hubungan dari jarak mata pisau terhadap kapasitas efektif alat dapat dilihat pada Gambar 1.

Dari Gambar 1 diperoleh kesimpulan bahwa semakin besar jarak mata pisau maka kapasitas alat akan semakin besar, dan sebaliknya jika semakin kecil jarak mata pisau maka kapasitas efektif alat akan semakin kecil. Hal ini disebabkan karena waktu yang dibutuhkan untuk mengiris bahan dengan jarak mata pisau yang lebih besar akan semakin cepat karena ketebalan hasil irisan juga akan semakin bertambah sehingga kapasitas alat akan semakin besar, demikian juga sebaliknya.



Gambar1. Hubungan jarak mata pisau terhadap kapasitas efektif alat.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin besar ketebalan irisan maka kapasitas efektif alat akan semakin besar karena waktu yang dibutuhkan untuk mengiris bahan akan semakin singkat dan bahan akan teriris lebih cepat.

Persentase Bahan yang Tertinggal di Dalam Alat

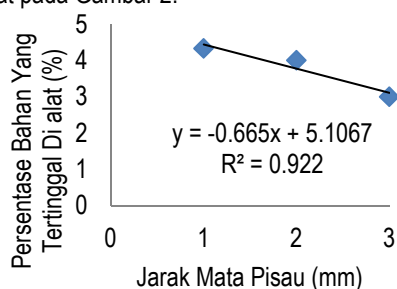
Kriteria bahan yang tertinggal dalam alat adalah semua semua bahan maupun hasil irisan yang tertinggal dalam saluran pemasukan, ruang

pengirisan. Persentase bahan yang tertinggal didalam alat diperoleh dengan membandingkan berat bahan yang tertinggal di dalam alat dengan berat bahan awal bahan dan dinyatakan dalam persen (Tabel 4).

Tabel 4. Data persentase bahan yang tertinggal di dalam alat (%)

Perlakuan	Jarak Mata Pisau (mm)	Ulangan			Total	Rataan
		I	II	III		
I	1	5.50	3,50	4.00	13,00	4,33
II	2	4.50	4.00	3,50	12,00	4.00
III	3	3.00	2,50	3,50	9,00	3.00

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) diperoleh nilai F hitung lebih rendah dibandingkan dengan F tabel yang menunjukkan jarak mata pisau memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap persentase bahan yang tertinggal dalam alat.. Persentase bahan yang tertinggal di dalam alat tertinggi diperoleh pada perlakuan I dengan jarak mata pisau 1 mm sebesar 4,33% , persentase bahan yang tertinggal di dalam alat terendah diperoleh pada perlakuan III dengan jarak mata pisau 3 mm sebesar 3,00%, Hubungan dari jarak mata pisau terhadap Persentase bahan yang tertinggal di dalam alat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan dari jarak mata pisau terhadap persentase bahan yang tertinggal di dalam alat.

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa semakin besar jarak mata pisau maka persentase bahan yang tertinggal di dalam alat akan semakin kecil, karena kerusakan bahan yang diiris akan semakin kecil dan bahan yang menempel di dalam alat akan semakin sedikit. Demikian sebaliknya semakin kecil jarak mata pisau maka persentase bahan yang tertinggal di dalam alat akan semakin besar, karena kerusakan

bahan yang diiris akan semakin besar dan bahan yang menempel di dalam alat akan semakin banyak.

Persentase Bahan yang Tidak Teriris sempurna

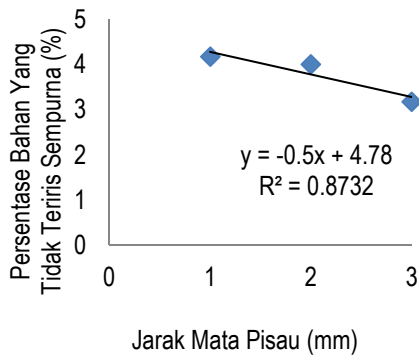
Kriteria bahan yang tidak teriris sempurna yaitu bahan yang hancur, bahan dalam bentuk sangat kecil. Persentase bahan yang tidak teriris sempurna diperoleh dengan membandingkan antara bahan yang tidak teriris sempurna dengan berat bahan awal bawang yang dinyatakan dalam persen (Tabel 5).

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan nilai F hitung lebih rendah dibandingkan dengan F tabel yang menunjukkan jarak mata pisau memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap persentase bahan yang tidak teriris sempurna. Persentase rata-rata bahan yang tidak teriris sempurna pada perlakuan I adalah sebesar 4,17% , persentase rata-rata bahan yang tidak teriris sempurna pada perlakuan II adalah sebesar 4% , persentase bahan yang tidak teriris sempurna pada perlakuan III sebesar 3,17%. Persentase bahan yang tidak teriris sempurna dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin kecil jarak mata pisau maka persentase bahan yang tidak teriris sempurna akan semakin besar dan sebaliknya semakin besar jarak mata pisau maka persentase bahan yang tidak teriris sempurna akan semakin kecil. Adapun bawang yang tidak teriris sempurna disebabkan terlalu besarnya tekanan piringan pengiris terhadap bahan sehingga bawang yang akan diiris sebagian akan hancur, faktor lain disebabkan jarak mata pisau terhadap piringan tempat mata pisau terlalu rapat sehingga hasil irisan sulit untuk keluar ke saluran penampungan.

Tabel 5. Data Persentase Bahan yang Tidak Teriris sempurna (%)

Perlakuan	Jarak Mata Pisau (mm)	Ulangan			Total	Rataan
		I	II	III		
I	1	4,00	3,00	5,00	12,50	4,17
II	2	3,00	4,00	5,00	12,00	4
III	3	2,50	4,00	3,00	9,50	3,17



Gambar 3. Hubungan jarak mata pisau terhadap persentase bahan yang tidak teriris sempurna.

KESIMPULAN

1. Alat pengiris bawang mekanis ini dapat dioperasikan dengan tingkat keterampilan biasa. Kapasitas rata-rata kerja alat tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu sebesar 42,14 kg/jam sedangkan kapasitas rata-rata kerja alat terendah terdapat pada perlakuan A yaitu sebesar 29,02 kg/jam.
2. Persentase rata-rata bahan yang tertinggal di dalam alat tertinggi terdapat pada perlakuan X_1 yaitu sebesar 4,33% sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan X_3 sebesar 3,00 %.
3. Pada parameter bahan yang tidak teriris sempurna dan persentase bahan yang tertinggal di alat tidak dilanjutkan ke uji DMRT karena F hitung lebih rendah dari pada F tabel.
4. Semakin besar jarak mata pisau alat maka kapasitas kerja alat semakin besar, persentase bawang yang tertinggal di dalam alat semakin kecil, persentase bawang yang tidak teriris

sempurna semakin kecil, demikian sebaliknya semakin kecil jarak mata pisau alat maka kapasitas kerja alat semakin kecil, persentase bawang yang tertinggal di dalam alat semakin besar, persentase bawang yang tidak teriris sempurna semakin besar.

5. Jarak mata pisau 2 mm adalah jarak mata pisau yang paling optimal karena ketebalan irisan bahan untuk keripik bawang adalah ± 2 mm.
6. Pada perlakuan X_1 jarak mata pisau 1 mm, perlakuan X_2 jarak mata pisau 2 mm, dan perlakuan X_3 jarak mata pisau 3 mm hasil irisan adalah seragam.
7. Pengolahan bawang pada alat pengiris bawang mekanis yang terbaik adalah dengan menggunakan mata pisau dengan jarak 3 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Daywin, F. J., R. G. Sitompul dan I. Hidayat., 2008. Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Degarmo, E.P., dkk. 1999. Ekonomi teknik. Prenhallindo. Jakarta.
- Harun, D.K., 1994. Ekonomi Teknik. Remaja Rosdakarya Offset. Bandung
- Rizaldi, T., 2006. Mesin Peralatan. Departemen Teknologi Pertanian FP- USU, Medan.
- Widianata, A., dan Widi. P.D., 2008. Ubi Kayu sebagai Bahan Alternatif. <http://isnanimurti.wordpress.com>.