

OPTIMASI KAPASITAS PENGIRISAN YANG BAIK PADA BAWANG MERAH BESAR DENGAN MESIN PENGIRIS BAWANG MERAH VERTIKAL

Sutomo, Rahmat
Program Diploma III Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Abstracts

Sutomo, Rahmat, in paper optimize capacities of shallot slice at vertical knife shallot Mincer machine explain that Onion is special agriculture product in Brebes near Tegal Village. More production of these onions some times have a little problem to their product. Because the price can turn down bellow the breakever cost, so better they don't sell it. But time to times this product will be out of date. So better they slice and fry these onion, in order to increase the profit. Base on this condition, we make this machine and done this research in order would like to know the optimum capacity base on big onion about more than 2.5 cm diameter, the result of our research is optimum capacity 0.045 kg per second, base on cutter rotation is 145 rpm, and cutter angle is 4° . these onions can slice with a good thickness of fry.

Key word : Onion vertical slicing machine. Slicing capacity, thickness slicing, cutter angle.

I. PENDAHULUAN

Brebes dekat kota Tegal di sana terdapat sawah yang sangat luas dengan tanah yang sangat cocok untuk ditanami bawang merah. Pada saat masa panen bawang merah bagi petani dan pedagang di daerah sentra-sentra penghasil bawang merah sering menyebabkan kerugian. Karena berlimpahnya produksi bawang merah harga jual akan turun, kerugian yang ditimbulkan bahkan akan bertambah karena bawang merah tidak mampu tahan lama (cepat busuk) pada saat disimpan. Kejadian ini sering terulang pada saat petani mengalami masa panen, sehingga diperlukan strategi jitu untuk mengatasi hal tersebut. Salah satu terobosan adalah dengan menjual bawang merah dalam bentuk irisan yang sudah siap dikonsumsi (bawang goreng kemasan).

Seiring dengan semakin banyaknya produk instan yang dikemas oleh industri makanan, kebutuhan akan bawang goreng sebagai penyedap makanan akan meningkat terutama untuk makanan siap saji. Dengan adanya mesin pengiris bawang merah ini proses pengirisannya akan lebih cepat dan kapasitasnya pun besar.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah :

- Untuk membuat suatu mesin dengan kapasitas produksi yang lebih besar bila dibandingkan dengan cara konvensional.
- Untuk mendapatkan mesin yang diharapkan mampu meningkatkan jumlah produksi bawang merah.
- Membuat desain mesin agar perawatannya mudah dan harganya dapat dijangkau oleh industri kecil.
- Memperbanyak jenis mesin pengiris bawang merah.

Posisi sudut pisau pengiris yang vertikal ini akan sangat berpengaruh terhadap ketebalan irisan

yang tepat yaitu tipis merata tidak sobek. Pengaruh lain dari sudut pisau pengiris adalah pada kapasitas pengirisan walaupun putaran rotor cutter dijaga tetap pada putaran 145 rpm putaran motor listrik 1400 rpm.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Mesin pengiris bawang merah dengan rotor berpisau vertikal dengan kapasitas 16 Kg/jam, bawang ini adalah salah satu alat yang bertujuan untuk mendukung peningkatan hasil produksi irisan bawang merah, yang siap digoreng. Mesin pengiris bawang merah ini menggunakan energi listrik yang kecil dan harganya juga relatif murah sehingga dapat dilakukan di desa-desa terutama pada sentra-sentra Industri Kecil.

Prinsip kerja mesin pengiris bawang ini adalah dengan menggunakan rotor berpisau dengan penggerak listrik 0,25 HP. Adapun prinsip kerja dari mesin ini adalah sebagai berikut. Bawang yang sudah dikupas kulit keringnya dimasukkan ke dalam corong kemudian rotor yang di punggungnya terdapat pisau, akan berputar karena digerakkan oleh motor listrik. Akibat putaran tersebut bawang akan teriris dan irisan tersebut akan jatuh ke bawah.

Motor penggerak merupakan alat pemutar yang terdiri dari motor listrik, pully dan sabuk V. Putaran pada motor listrik ditransmisikan melalui sabuk V dari pully yang terdapat pada As. Kedudukan motor listrik dipasang pada rangka bagian bawah dengan disertai engsel agar dapat mengatur tinggi rendahnya motor tersebut untuk mengatur kekencangan sabuk. Sedangkan sabuk dipilih sabuk profil V karena dapat mencegah adanya slip pada saat pully berputar. Sedangkan pully pada mesin pengiris bawang jumlahnya ada 2 (dua) pasang dengan perbandingan reduksi pasangan pully pertama 1 : 2 dan pasangan pully

kedua 1 : 6, berarti perbandingan reduksi keseluruhan 1 : 12, pully terbuat dari aluminium agar ringan dan tahan karat.

Rotor berfungsi sebagai tempat pisau pada punggungnya. Rotor terbuat dari plat yang dibuat silinder (tabung) dengan bagian atas ditambah piringan dan bagian bawah diberi piringan tetapi seperti sayap kupu-kupu. Lubang pada piringan bagian bawah berfungsi sebagai saluran keluar hasil irisan bawang merah. Agar higienis rotor terbuat dari bahan Stainless Steel.

Pisau terbuat dari baja tahan karat (Stainless Steel) yang digunakan untuk mengiris bawang yang masuk ke corong, pisau pada mesin pengiris bawang ini jumlahnya ada satu. Agar mudah mendapatkan maka dipilih pisau Stainless Steel yang sudah ada di pasaran.

Corong berfungsi sebagai saluran masuk bawang sebelum diiris, corong terbuat dari besi profil kotak atau segi empat atau pipa, sedangkan yang kami gunakan corong dari profil kotak. Untuk menjaga ke higienisan bawang, corong terlebih dahulu harus dicat agar tidak berkarat.

Cover berfungsi untuk melindungi rotor agar tidak membahayakan operator atau orang yang berada didekat mesin ini. Cover berbentuk tabung, cover menempel pada bodi mesin dengan baut. Cover ini terbuat dari plat St 37 yang dibuat tabung. Selain untuk fungsi diatas cover juga berfungsi untuk mencegah irisan bawang agar jatuhnya tidak menyebar. Untuk menjaga karat dan agar kelihatan menarik cover dicat.

Daya untuk memutar rotor dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Pr = F \cdot v = m \cdot a \cdot v$$

$$= m \cdot \left(\frac{\pi d n}{60} \right)^2 / t = \frac{m}{t} \left(\frac{\pi d n}{60} \right)^2$$

Keterangan :

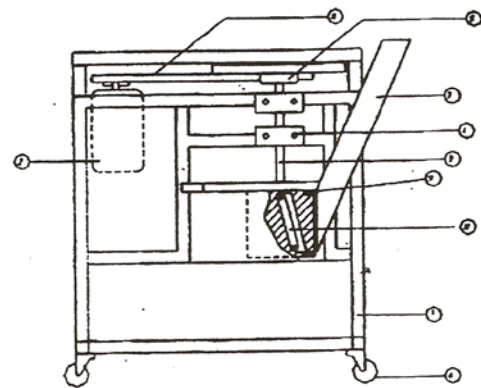
- m : massa rotor (Kg)
- n : putaran rotor (rpm)
- t : waktu untuk mencapai konstan (diasumsikan 1 detik)
- d : diameter rotor

Daya untuk mengiris (Pi) bawang menggunakan pendekatan rumus :

$$Pi = \frac{F \cdot 2 \pi n r}{60}$$

Keterangan :

- Pi : daya pengirisan (Watt)
- F : gaya potong pengirisan bawang merah (N)
- r : jari-jari (M)
- n : putaran rotor (rpm)



Gambar 2.3 Perencanaan Mesin

Keterangan :

- | | |
|--------------------|-----------|
| 1. Rangka | 6. Roda |
| 2. Motor Penggerak | 7. Corong |
| 3. Poros | 8. Sabuk |
| 4. Bantalan | 9. Rotor |
| 5. Pully | 10. Pisau |

Putaran motor listrik 0,18 KW pada 1400 rpm akan mempengaruhi kapasitas irisan brambang merah dengan kualitasnya, sebab tebal tipisnya irisan bawang merah akan dipengaruhi pula oleh sudut pisau irisnya. Semakin kecil sudutnya, irisan semakin tipis dan mudah rusak, sedangkan semakin besar sudut pisau irisnya, akan semakin tebal dan mudah pecah.

III. METODOLOGI

Bawang merah yang akan diiris adalah bawang merah yang besar dengan ukuran kira-kira lebih besar dari 2,5 cm diameternya. Sehingga pengamatan dilakukan 1 ons bawang merah, putaran motor cutter dijaga tetap 145 rpm, ketebalan irisan yang baik dinyatakan dengan ukuran sekitar 0,4 mm sampai 0,8 mm merata supaya hasil gorengannya dapat utuh dan baik. Putaran motor listrik selalu tetap 1400 rpm supaya putaran rotor cutter dapat tetap 145 rpm.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengamatan dalam penelitian maka didapatkan data yang selanjutnya diproses secara statistik berdasarkan tabel 4.1., tabel 4.2., tabel 4.3., tabel 4.4., tabel 4.5. dan tabel 4.6.

Tabel 4.1. Data statistik bawang A

No	D (cm)	θ (°)	Kapasitas 1 ons		
			Waktu (det)	Tebal irisan (mm)	Ket
1	3,5	5	16	1,3	Irisan tebal
2	3,0	5	16	1,5	Irisan tebal
3	3,2	5	15	1,3	Irisan tebal
4	3,0	5	17	1,4	Irisan tebal
5	3,1	5	16	1,2	Irisan tebal
6	3,3	5	18	1,3	Irisan tebal
7	3,5	5	14	1,3	Irisan tebal
8	3,2	5	15	1,2	Irisan tebal
9	3,4	5	16	1,4	Irisan tebal
10	3,5	5	16	1,3	Irisan tebal

Tabel 4.2. Pengolahan Data Statistik Bawang B

No	D (cm)	θ (°)	Kapasitas 1 ons		
			Waktu (det)	Tebal irisan (mm)	Ket
1	3,0	4	22	0,5	Irisan pas
2	3,1	4	22	0,5	Irisan pas
3	3,5	4	22	0,7	Irisan pas
4	3,3	4	23	0,5	Irisan pas
5	3,2	4	21	0,6	Irisan pas
6	3,4	4	21	0,6	Irisan pas
7	3,0	4	23	0,5	Irisan pas
8	3,1	4	24	0,7	Irisan pas
9	3,0	4	22	0,7	Irisan pas
10	3,5	4	21	0,8	Irisan pas

Tabel 4.3. Pengolahan Data Statistik Bawang C

No	D (cm)	θ (°)	Kapasitas 1 ons		
			Waktu (det)	Tebal irisan (mm)	Ket
1	3,6	3	27	0,2	Irisan hancur
2	3,4	3	29	0,2	Irisan hancur
3	3,5	3	30	0,2	Irisan hancur
4	3,2	3	30	0,2	Irisan hancur
5	3,0	3	29	0,2	Irisan hancur
6	3,8	3	31	0,1	Irisan hancur
7	3,6	3	31	0,3	Irisan hancur
8	3,1	3	32	0,1	Irisan hancur
9	3,3	3	29	0,3	Irisan hancur
10	3,0	3	30	0,2	Irisan hancur

Tabel 4.4. Pengolahan Data Statistik Bawang A

No Uji	Kapasitas (Ons/det) = MD	MD - \overline{MD}	(MD - \overline{MD}) ²	Std
1	0,0625	0,0005	$2,5 \cdot 10^{-7}$	0,004
2	0,0625	0,0005	$2,5 \cdot 10^{-7}$	
3	0,0666	-0,0024	$57,6 \cdot 10^{-7}$	
4	0,0588	-0,032	$102,4 \cdot 10^{-7}$	
5	0,0625	0,0005	$2,5 \cdot 10^{-7}$	
6	0,0555	-0,0065	$422,5 \cdot 10^{-7}$	
7	0,0714	0,0094	$883,6 \cdot 10^{-7}$	
8	0,0666	-0,0024	$57,6 \cdot 10^{-7}$	
9	0,0625	0,0005	$2,5 \cdot 10^{-7}$	
10	0,0625	0,0005	$2,5 \cdot 10^{-7}$	
Σ = Jumlah	0,062		$15,377 \cdot 10^{-5}$	

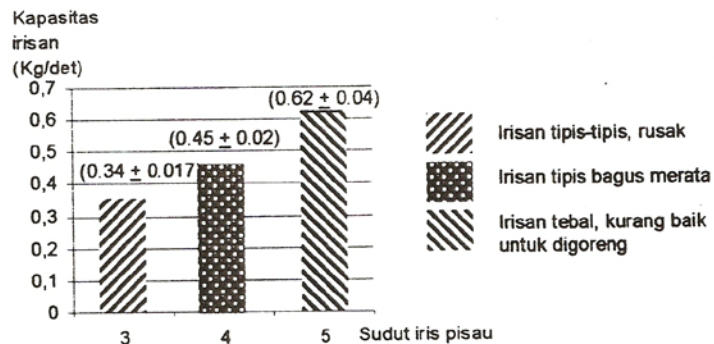
Tabel 4.5. Pengolahan Data Statistik Bawang B

No Uji	Kapasitas (Ons/det) = MD	MD - \overline{MD}	(MD - \overline{MD}) ²	Std
1	0,045	0	0	0,002
2	0,045	0	0	
3	0,045	0	0	
4	0,044	-0,001	10 ⁻⁶	
5	0,047	0,002	4.10 ⁻⁶	
6	0,047	0,002	4.10 ⁻⁶	
7	0,044	-0,001	10 ⁻⁶	
8	0,0416	-0,0034	10 ⁻⁵	
9	0,045	0	0	
10	0,047	0,002	4.10 ⁻⁶	
$\Sigma =$ Jumlah	0,45		37,12.10 ⁻⁶	

Tabel 4.6. Pengolahan Data Statistik Bawang C

No Uji	Kapasitas (Ons/det) = MD	MD - \overline{MD}	(MD - \overline{MD}) ²	Std
1	0,037	0,03	9. 10 ⁻⁵	0,0017
2	0,034	0	0	
3	0,033	-0,001	10 ⁻⁶	
4	0,033	-0,001	10 ⁻⁶	
5	0,034	0	0	
6	0,032	-0,02	4.10 ⁻⁵	
7	0,033	-0,002	4.10 ⁻⁶	
8	0,031	-0,003	9.10 ⁻⁶	
9	0,034	0	0	
10	0,033	-0,001	10 ⁻⁶	
$\Sigma =$ Jumlah	0,34		2,9.10 ⁻⁵	

Hubungan kapasitas irisan dan sudut pisau



Gambar 2. Hubungan antara Kapasitas Irisan dan Sudut Pisau

Sesuai dengan Tabel 1 data yang diperoleh, pada sudut pisau iris $\theta = 5^\circ$ hasilnya irisan akan tebal sekitar 1,4 mm, apabila digoreng akan perlu waktu lebih lama dan minyak lebih banyak karena ketebalannya berlebih. Walaupun kapasitas irisan akan besar karena waktu pengirisan jadi kecil. Pada sudut $\theta = 4^\circ$ didapat hasil irisan bagus, tipis merata sekitar 0,5 – 0,8 mm sesuai Tabel 2. Hasil irisan ini ideal untuk digoreng cepat, sedikit minyak goreng, gorengannya matang merata. Dari table 3 pada $\theta =$

3° , terlihat irisannya sangat tipis dan hancur, kadang-kadang nyelip menyambut sehingga mengganggu irisan selanjutnya.

Dari gambar 2, ternyata sebaiknya digunakan sudut iris $\theta = 4^\circ$ sehingga kapasitas optimumnya adalah $(0,45 \pm 0,022)$ kg/detik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan penelitian pengirisan bawang merah yang besar ($> 2,5$ cm) dengan mesin

pengiris bawang merah berpisau vertikal pada putaran rotor cutter 145 rpm, 0,18 kw, diperoleh kapasitas optimum $(45 \pm 0,2) \cdot 10^{-3}$ kg/detik dengan sudut pisau iris 4° adalah sudut yang paling baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Khurmi R. S, Gupta J. K., 1982, **A Text Book of Machine Design**, Eurasia Publishing House (Pvt) LTD, New Delhi.
2. Rachman, Maman. Drs., 1996, **Konsep dan Analisis Statistik**, CV. IKIP Semarang Press, Semarang.
3. Stolk. J. Ir. Kros, C. Ir, 1997, **Elemen Mesin Elemen Konstruksi Bangunan Mesin**, Edisi ke-21, Penerbit Erlangga, Jakarta.
4. Sularso, 1997, **Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin**, Cetakan ke-9, PT. Pradya Paramita, Jakarta.
5. Zemanskey, Sears, 1962, **Fisika Untuk Universitas 1, Mekanika, Panas dan Bunyi**, Cetakan PT. Bina Cipta, Jakarta.