

TEKNOLOGI PERTANIAN**Modifikasi Mesin Pengupas Kulit Ari Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea L.*)
Sistem Double Roll***Modification of Peanut Epidermis Peeler Machine (*Arachis Hypogaea L.*)
with Double Roll System***Farid Ari Kurniawan, Ir. Hamid Ahmad, Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.**Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember,
Jl. Kalimantan no. 37 Kampus Tegalboto, Jember, 68121
E-mail: faridari29@yahoo.com**ABSTRACT**

Post-harvest manufacture of peanut is required to improve product quality and the price of peanuts. One of the post-harvest peanut processing is peeled peanut. Peanut epidermis peeler machine which ever made using a single roll system get the rendemen value 29.8 % and stripping peanuts resulted are still mixed with the waste, so it is need to be repaired and modiflicated by using a double roll system to improve the rendemen and stripping peanuts quality resulted. Research carried out by designing and modifying peeler roll with double roll system, adding waste separator and then test the modified peeler machine. The results showed that the peanut epidermis peeler machine with double-roll system was supported with two iron roll which rotating in opposite direction at different speeds with ratio of 1 : 1.38. Roll gap regulator could loosen or tighten a gap of 2 mm when the lever was fully rotated. Waste separator had a tilt angle of 12°, it was done by utilizing the wind blowing from the electric fan. The peller machine had a rendemen value of 63.93%, stripping capacity was 159.87%, stripping peanut products that obtained were: peeled intact of 16.64%, peeled broken of 47.31%, unpeeled of 31.12%, waste of 2.21% and lost of 2.71%. The greater diameter of peanuts which be peeled would increase the rendemen value, and the larger roll gap distance which was used to peel peanut would lower the rendemen value.

Key words : peanut, peeling machine, double roll

PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) merupakan salah satu tanaman polong-polongan yang dibudidayakan untuk diambil bijinya dan merupakan salah satu komoditi tanaman pangan yang banyak ditanaman di Indonesia. Badan Pusat Statistik (2013) mencatat produksi kacang tanah nasional adalah sebesar 701.680 ton. Penanganan pasca panen kacang tanah merupakan upaya strategis dalam rangka mendukung peningkatan produksi kacang tanah. Kontribusi penanganan pasca panen terhadap peningkatan produksi kacang tanah dapat tercermin dari peningkatan mutu dan harga jual kacang yang lebih baik. Salah satu hasil penanganan pasca panen kacang tanah adalah kacang tanah kupas kulit ari.

Penggunaan alat dan mesin pada proses produksi dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi, efektifitas, produktifitas, kualitas hasil, dan mengurangi beban kerja petani. Sudah ada peneliti yang mencoba membuat alat pengupasan kulit ari kacang tanah dengan menggunakan mesin. Salah satu peneliti yang melakukan penelitian tersebut ialah Rahman (2011), penelitian yang dilakukan oleh Rahman adalah mendesain mesin pengupas kulit ari kacang tanah menggunakan sistem *single roll*. Mesin pengupas kulit ari kacang tanah rancangan Rahman memiliki rendemen pengupasan sebesar 29,8%, nilai rendemen tersebut masih terlalu kecil sehingga perlu untuk ditingkatkan.

Nilai rendemen pengupasan kulit ari kacang tanah sebesar 29,8% yang diperoleh menggunakan mesin pengupas *single roll* rancangan Rahman disebabkan karena *roll* pengupas hanya berputar satu arah sehingga kacang tanah yang masuk dalam celah *roll* hanya mengalami gesekan dan pelintiran sehingga kacang banyak yang lolos tidak terkupas. Mesin tersebut juga tidak dilengkapi dengan pengatur kerapatan celah *roll* dan pemisah limbah kulit ari sehingga kacang hasil pengupasan masih tercampur dengan limbahnya. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk memodifikasi mesin pengupas kulit ari kacang

tanah tersebut dengan menggunakan sistem *double roll*, menambahkan pengatur kerapatan celah *roll*, dan menambahkan pemisah limbah dengan harapan agar nilai rendemen pengupasan dapat meningkat dan kacang hasil pengupasan bersih dari limbah kulit arinya. Mesin pengupas kulit ari kacang tanah hasil modifikasi perlu diuji untuk mengetahui kinerjanya. Pengujian juga dilakukan untuk mengetahui hubungan diameter biji kacang tanah dan jarak celah *roll* terhadap nilai rendemen pengupasan yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah dengan sistem *double roll*, menambahkan pengatur kerapatan celah *roll* dan menambahkan pemisah limbah pada mesin pengupas, menguji kinerja mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* hasil modifikasi, dan mengetahui hubungan jarak celah *roll* dan diameter kacang tanah terhadap nilai rendemen pengupasan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian modifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah dilakukan oleh peneliti di Laboratorium Rekayasa Alat Dan Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penelitian dilakukan menggunakan metode penelitian rekayasa dengan tahapan penelitian sebagai berikut.

1. Perancangan

Modifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah yang dilakukan oleh peneliti bertujuan untuk memperbaiki kinerja mesin pengupas kulit ari kacang tanah sebelumnya sehingga dapat meningkatkan rendemen dan kualitas hasil pengupasan. Perancangan modifikasi difokuskan pada tiga bagian mesin, yaitu *double roll* pengupas, penambahan pengatur kerapatan celah *roll*, dan penambahan pemisah limbah.

a. Double Roll Pengupas

Double roll pengupas merupakan elemen inti pengupasan pada mesin pengupas kulit ari kacang tanah, pada bagian ini kacang akan mengalami proses pengupasan akibat adanya gaya gesek yang terjadi antara *double roll* dengan kacang tanah. *Double roll* pengupas terdiri dari *roll* utama dan *roll* pembantu yang dirancang untuk dibuat dari besi silinder yang dilapisi karet dengan ukuran panjang dan diameter *roll* sama. Roll utama dan *roll* pembantu dipasang sejajar secara horizontal. Pada as *roll* utama terdiri dari sebuah puli, dua buah bantalan, sebuah silinder pengupas dan sebuah roda gigi. Pada as *roll* pembantu terdiri dari sebuah silinder pengupas, dua buah bantalan, dan sebuah roda gigi.

Double roll dirancang agar dapat berputar berlawanan arah, ke arah dalam, dengan kecepatan putaran yang berbeda. Rancangan pembalik dan pereduksi putaran dari *roll* utama ke *roll* pembantu dibuat dengan menggunakan transmisi roda gigi.

b. Pengatur Kerapatan Celah Roll

Pengatur kerapatan celah *roll* ditambahkan pada mesin untuk mempermudah pengaturan celah *roll* sehingga mesin dapat digunakan untuk mengupas kulit ari kacang dengan berbagai diameter. Pengatur kerapatan dirancang berdasarkan mekanisme ulir yang dapat merenggang ataupun merapat apabila mendapatkan gaya putar. Pengatur kerapatan dipasangkan dengan *roll* pembantu sehingga *roll* pembantu dapat bergerak bebas untuk merenggang ataupun merapat terhadap *roll* utama. Perenggangan atau perapatan *roll* dapat dilakukan dengan memutar batang tuas pengatur celah *roll* searah atau berlawanan dengan arah jarum jam.

c. Pemisah Limbah

Mekanisme pemisahan limbah dalam ruang pemisah ini adalah dengan memberikan hempasan udara dalam ruang pemisah, sehingga kulit ari yang ringan akan terhempaskan oleh hembusan angin menuju outlet pembuangan limbah. Sedangkan butiran kacang akan jatuh menuju outlet pengeluaran biji kacang. Blower yang akan digunakan adalah blower kipas yang digerakkan oleh dinamo yang terhubung langsung dengan sumber listrik.

2. Modifikasi

Proses modifikasi dilakukan oleh peneliti dengan merangkai bahan menggunakan alat berdasarkan rancangan. Bagian mesin yang dimodifikasi adalah *roll* pengupas, penambahan pengatur kerapatan celah *roll*, dan penambahan pemisah limbah. Proses pembuatan bagian modifikasi mesin meliputi: pengukuran, pemotongan, pengelasan, dan perangkaian bagian modifikasi pada mesin pengupas kulit ari kacang tanah.

3. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui bagaimana fungsi dan kinerja mesin pengupas kulit ari kacang tanah hasil modifikasi. Pengujian mesin meliputi uji fungsional dan uji elementer. Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui fungsi dan mekanisme kerja mesin hasil modifikasi yang meliputi pengujian putaran *double roll*, pengatur kerapatan, dan pemisahan limbah. Uji elementer dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin pengupas hasil modifikasi dalam melakukan proses pengupasan kulit ari kacang tanah yang meliputi rendemen pengupasan, kapasitas pengupasan dan slip transmisi.

Bahan pengujian yang digunakan adalah biji kacang tanah kering jemur yang telah disortir berdasarkan ukuran diameter seberat 300 gram. Pengujian pengupasan pada mesin hasil modifikasi dilakukan dengan menggunakan kacang berdiameter 7, 8, dan 9 mm pada variasi celah 1, 2, dan 3 mm. Data yang diambil dalam pengujian ini adalah waktu pengupasan, berat kacang

terkupas utuh, terkupas pecah, tidak terkupas, kacang tercecer, limbah kulit, dan rpm bagian transmisi mesin.

Data yang diperoleh dari pengujian selanjutnya diolah dan dihitung untuk mengetahui nilai rendemen, kapasitas pengupasan, dan slip yang terjadi pada mesin. Hasil pengolahan data dibuat grafik untuk melihat hubungan antara besar diameter kacang tanah dan jarak celah *roll* terhadap nilai rendemen pengupasan yang dihasilkan.

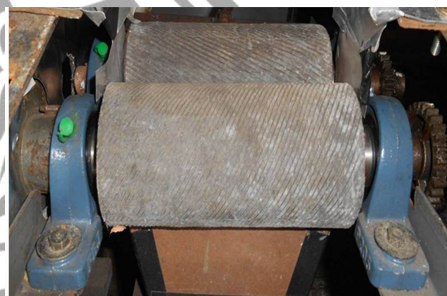
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Modifikasi

a. Double Roll Pengupas

Double roll dibuat dari besi silinder berdiameter 7,7 cm, panjang 18 cm dan disambungkan dengan poros besi pejal sepanjang 30 cm. Pelapis *roll* pengupas menggunakan karet kering asap (RSS) dengan ketebalan 4 mm.

Double roll berputar berlawanan arah dengan arah putaran ke dalam dan dengan kecepatan yang berbeda. *Roll* pembantu berputar lebih cepat dari *roll* utama dengan perbandingan putaran 1 : 1,38, perbedaan putaran ini terjadi karena jumlah gigi pada *gear roll* pembantu lebih sedikit daripada *roll* utama, gigi *gear roll* pembantu berjumlah 21 dan gigi *gear roll* utama berjumlah 29. *Double roll* pengupas yang telah dibuat oleh peneliti dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 *Double roll* pengupas

b. Pengatur Kerapatan Celah Roll

Pengatur kerapatan celah *roll* dibuat dari besi siku 3x3 cm sebagai kerangka alat dan besi ulir sepanjang 21 cm sebagai pengatur kerapatan. Panjang kerangka alat 25 cm dan lebar 20 cm, dimana pada ujungnya dipasangkan dengan *roll* pengupas pembantu. Besi ulir dipasang pada bagian tengah kerangka agar kedua sisi *roll* pembantu mendapatkan gaya tarik yang sama. Alat pengatur kerapatan celah *roll* ini disambungkan dengan *roll* pembantu sehingga ketika tuas diputar maka *roll* pembantu akan ikut bergeser. Dalam satu kali putaran tuas secara penuh maka *roll* dapat merenggang ataupun merapat sebesar 2 mm. Alat pengatur kerapatan celah yang telah dibuat oleh peneliti dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Pengatur kerapatan celah *roll*

c. Pemisah Limbah

Pemisah limbah dibuat oleh peneliti dari lembaran seng ketebalan 0,1 mm dan dirangkai berdasarkan rancangan. Pada pemisah limbah ini terdapat 3 lubang, 1 buah lubang masukan (*inlet*) dan 2 buah lubang keluaran (*outlet*) yaitu *outlet* kacang kupas dan *outlet* limbah dimana *outlet* limbah terletak lebih tinggi daripada *outlet* kacang dengan sudut kemiringan 12°. *Inlet* pemisah limbah terletak di bawah *double roll* pengupas sehingga limbah dapat dipisahkan sesaat setelah kacang terkupas dengan memanfaatkan hembusan udara yang berasal dari kipas listrik. Ruang pemisah limbah yang telah dibuat oleh peneliti dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Pemisah limbah

Pada percobaan pengupasan kulit ari kacang tanah yang dilakukan dengan mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* memperlihatkan bahwa pemisahan limbah kulit ari pada ruang pemisah berlangsung dengan baik. Kacang kupas yang keluar melalui *outlet* kacang sudah bersih dari limbah kulit ari yang terkelupas, limbah kulit ari keluar melalui *outlet* limbah.

Kekurangan yang ditemukan pemisah limbah adalah kacang tanah hasil pemisahan limbah belum dapat keluar melalui lubang output kacang dengan lancar, beberapa kacang yang sudah terkupas masih berada dalam ruangan pemisah meskipun proses pengupasan sudah selesai, sehingga pengeluaran kacang dilakukan dengan bantuan tangan. Kekurangan ini terjadi disebabkan karena sudut kemiringan pemisah limbah hanya sebesar 12° sehingga perlu untuk dinaikkan.

2. Proses Pengoperasian Mesin

Proses pengupasan kulit ari kacang tanah menggunakan mesin pengupas sistem *double roll* hasil modifikasi dimulai dengan menghidupkan mesin, motor penggerak disambungkan pada listrik sehingga menghasilkan putaran. Putaran dari motor disalurkan menggunakan sistem transmisi sabuk-puli dan roda gigi sehingga *double roll* dapat berputar.

Kacang tanah yang akan dikupas ditampung dalam hopper, aliran masuk kacang diatur menggunakan *feeding rate*. Ketika *feeding rate* dibuka maka kacang tanah mengalir dan masuk dalam celah *double roll*, dimana *double roll* dalam keadaan berputar dengan putaran berlawanan dan kecepatan berbeda. Kulit ari kacang tanah terkoyak dan terkelupas karena gesekan dan tekanan yang terjadi antara kacang tanah dengan *double roll*. Kerenggangan celah *double roll* pengupas dapat diatur dengan memutar tuas pengatur kerenggangan.

Kacang tanah yang sudah terkelupas kulit arinya kemudian turun dan masuk kedalam ruang pemisah limbah yang terletak di bawah *double roll*. Kacang yang terkelupas dipisahkan dengan limbah kulit arinya menggunakan hembusan udara dari kipas listrik yang terpasang pada bagian bawah ruang pemisah. Limbah kulit ari terbang terbawa hembusan udara dan keluar melalui lubang *outlet* limbah, sedangkan kacang tanah yang sudah terkelupas turun mengikuti arah gerak gravitasi dan keluar melalui lubang *outlet* kacang.

3. Sistem Transmisi

Sistem transmisi yang digunakan pada mesin pengupas kulit ari kacang tanah ini adalah sistem transmisi sabuk-puli dan sistem transmisi roda gigi. Sabuk puli digunakan untuk mentransmisikan putaran dari motor ke *reducer* dan dari *reducer* ke *roll* utama, sedangkan roda gigi digunakan untuk mentransmisikan putaran dalam *reducer* dan dari *roll* utama ke *roll* pembantu.

Alur sistem transmisi pada mesin adalah sebagai berikut. Ketika motor listrik dihidupkan maka puli pada motor akan berputar dan ditransmisikan ke puli *reducer* menggunakan sabuk transmisi. Putaran motor diperlambat pada *reducer* (*slow reducer*) sebesar 40 kali. Putaran dari *reducer* selanjutnya di transmisikan ke puli *roll* utama dengan sabuk transmisi. Ketika puli *roll* utama berputar maka roda gigi yang terdapat pada sisi lainnya akan ikut berputar dan putaran dari *roll* utama ditransmisikan menggunakan roda gigi ke *roll* pembantu sehingga dapat berputar. Penggunaan roda gigi selain untuk mentransmisikan putaran juga berfungsi untuk mereduksi dan membalik arah putaran *roll* pembantu sehingga *double roll* dapat berputar berlawanan arah dengan kecepatan berbeda.

a. Slip Transmisi

Slip transmisi merupakan besarnya kehilangan putaran yang terjadi pada saat proses transmisi pada mesin sedang berlangsung. Peneliti menghitung besarnya slip transmisi untuk mengetahui pada bagian transmisi mana yang terjadi kehilangan putaran paling besar. Hasil pengujian *slip* transmisi putaran pada mesin ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Rpm transmisi

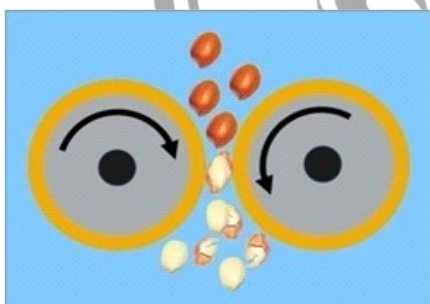
No.	Perlakuan	RPM										
		Motor Listrik	Input Reduser			Output Reduser			Roll Utama			Roll Pembantu
		Awal	Uji	Hitung	Slip (%)	Uji	Hitung	Slip (%)	Uji	Hitung	Slip (%)	Hitung
1	Celah 1 mm Kacang 7 mm	2940,00	3765,33	3802,40	0,97	94,07	94,13	0,07	93,63	94,07	0,46	129,30
2	Celah 1 mm Kacang 8 mm	2938,00	3761,67	3799,81	1,00	93,97	94,04	0,08	93,43	93,97	0,57	129,03
3	Celah 1 mm Kacang 9 mm	2935,67	3757,67	3796,80	1,03	93,83	93,94	0,12	93,27	93,83	0,60	128,80
4	Celah 2 mm Kacang 7 mm	2943,33	3774,00	3806,71	0,86	94,30	94,35	0,05	93,80	94,30	0,53	129,53
5	Celah 2 mm Kacang 8 mm	2942,67	3771,33	3805,85	0,91	94,20	94,28	0,09	93,73	94,20	0,50	129,44
6	Celah 2 mm Kacang 9 mm	2942,00	3768,67	3804,99	0,95	94,10	94,22	0,12	93,67	94,10	0,46	129,35
7	Celah 3 mm Kacang 7 mm	2948,33	3783,00	3813,18	0,79	94,53	94,58	0,04	93,90	94,53	0,67	129,67
8	Celah 3 mm Kacang 8 mm	2945,67	3778,67	3809,73	0,82	94,40	94,47	0,07	93,83	94,40	0,60	129,58
9	Celah 3 mm Kacang 9 mm	2947,67	3779,67	3812,32	0,86	94,40	94,49	0,10	93,80	94,40	0,64	129,53
<i>Slip rata-rata</i>					0,91			0,08			0,56	
Tanpa Beban		2955,33	3794,67	3822,23	0,72	94,83	94,87	0,04	94,43	94,83	0,42	130,32

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kehilangan putaran (*slip*) yang terjadi pada transmisi motor ke *input reducer* rata-rata sebesar 0,91%. *Slip* transmisi yang terjadi dalam *reducer* sebesar 0,08%. Transmisi putaran dari *output reducer* ke *roll* utama memiliki *slip* rata-rata sebesar 0,56%. Transmisi dari *roll* utama ke *roll* pembantu sulit untuk diukur karena roda gigi pada *roll* pembantu terlapiasi oleh oli yang menyebabkan kertas pantul untuk tachometer tidak dapat ditempelkan sehingga rpm tidak dapat diukur. Oleh karena itu, nilai rpm *roll* pembantu dicari dengan cara perhitungan, hal ini dapat dilakukan karena transmisi menggunakan roda gigi dianggap tidak mengalami *slip*.

Nilai *slip* pada transmisi motor ke *reducer* dan dari *reducer* ke *roll* utama memiliki nilai yang besar karena pada kedua transmisi tersebut menggunakan transmisi sabuk-puli. Meskipun keduanya menggunakan transmisi yang sama namun nilai *slip* dari motor ke *reducer* lebih besar, hal ini disebabkan karena sabuk pada transmisi ini lebih kendor dan rpm yang ditransmisikan lebih besar daripada transmisi dari *reducer* ke *roll* utama. Secara keseluruhan, besarnya *slip* transmisi putaran pada mesin yang terjadi pada saat proses pengupasan berlangsung adalah sebesar 1,55%

4. Mekanisme Pengupasan Pada Mesin Modifikasi

Mesin pengupas modifikasi menggunakan sistem *double roll* yaitu menggunakan dua *roll* sekaligus dalam proses pengupasannya. *Roll* yang digunakan adalah *roll* besi berlapis karet yang berputar berlawanan arah, kearah dalam, dan dengan kecepatan putar yang berbeda. Mekanisme pengupasan kulit ari kacang tanah pada mesin pengupas *double roll* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4 Mekanisme pengupasan kulit ari kacang pada *double roll*

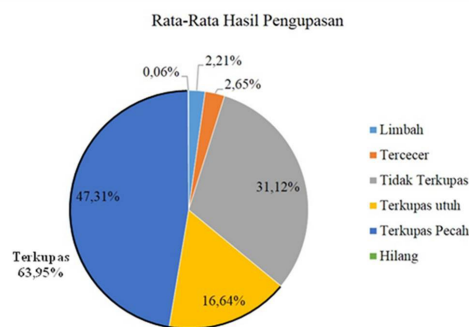
Kacang tanah dari hopper masuk ke dalam celah *double roll* yang telah diatur jarak renggangnya. Kacang tanah dengan ukuran tertentu akan terjepit diantara kedua *roll* yang berputar dengan kecepatan berbeda. Adanya gerakan dari *double roll* menyebabkan kulit ari kacang tergesek dan terkoyak, sehingga kacang terkupas menjadi kacang kupas kulit dan terpisah dari kulit arinya.

Penggunaan sistem *double roll* pada mesin hasil modifikasi dapat mengupas kulit ari kacang tanah lebih baik daripada mesin pengupas sebelumnya, dengan nilai rendemen pengupasan sebesar 63,93%. Produk kacang kupas yang dihasilkan menggunakan mesin pengupas sistem *double roll* dijelaskan pada subbab 5.

5. Hasil Pengupasan

Pengujian pengupasan mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* hasil modifikasi dilakukan oleh peneliti menggunakan bahan kacang tanah seberat 300 gram dengan kondisi kering jemur yang sudah disortir berdasarkan ukuran diameter kacang yaitu 7, 8, dan 9 mm dengan variasi kerenggangan celah *double roll* 1, 2, dan 3 mm. Data pengupasan kulit ari kacang tanah yang diambil oleh peneliti adalah berat kacang terkupas utuh, terkupas pecah, tidak terkupas, kacang tercecceer, dan limbah kulit ari kacang tanah. Data hasil pengupasan kacang tanah yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan data hasil pengupasan kulit ari kacang tanah diperoleh rata-rata hasil pengupasan sebagaimana disajikan dalam diagram lingkaran pada Gambar 5.



Gambar 5 Persentase hasil pengupasan kacang

Tabel 2 Data hasil pengupasan kulit ari kacang tanah

No.	Perlakuan	Kacang Percobaan (gram)	Kadar Air (%)	Waktu (s)	Berat Kacang (gram)						Setelah Proses	Hilang	Rendemen (%)	Kapasitas (kg/jam)
					Limbah Kulit Ari	Kacang Tercecceer	Tidak Terkupas	Terkupas Utuh	Terkupas Pecah	Total Terkupas				
1	Celah 1 mm Kacang 7 mm	300,00	10,00	7,06	7,00	8,67	87,33	48,33	148,33	196,67	299,67	0,33	65,56	152,97
2	Celah 1 mm Kacang 8 mm	300,00	10,00	7,24	7,67	9,00	70,00	41,33	171,67	213,00	299,67	0,33	71,00	149,17
3	Celah 1 mm Kacang 9 mm	300,00	10,00	7,41	9,00	10,67	58,67	35,33	186,33	221,67	300,00	0,00	73,89	145,75
4	Celah 2 mm Kacang 7 mm	300,00	10,67	6,47	6,00	7,33	114,00	54,00	118,00	172,00	299,33	0,67	57,33	166,92
5	Celah 2 mm Kacang 8 mm	300,00	10,67	6,59	7,00	7,33	89,67	50,33	145,67	195,33	300,00	0,00	65,11	163,88
6	Celah 2 mm Kacang 9 mm	300,00	10,67	7,11	8,00	8,33	77,00	45,33	161,33	206,67	300,00	0,00	68,89	151,90
7	Celah 3 mm Kacang 7 mm	300,00	10,00	6,15	4,00	5,67	132,00	63,33	94,67	158,00	299,67	0,33	52,67	175,61
8	Celah 3 mm Kacang 8 mm	300,00	10,00	6,43	5,00	7,33	112,33	58,00	117,33	175,33	300,00	0,00	58,44	167,96
9	Celah 3 mm Kacang 9 mm	300,00	10,00	6,56	6,00	7,33	99,33	53,33	134,00	187,33	300,00	0,00	62,44	164,63
Total		2700,00	92,00	61,02	59,67	71,67	840,33	449,33	1277,33	1726,00	2698,33	1,67	575,33	1438,81
Rata-Rata		300,00	10,22	6,78	6,63	7,96	93,37	49,93	141,93	191,78	299,81	0,19	63,93	159,87

Pada diagram Gambar 5 terlihat bahwa rata-rata kacang terkupas kulit ari sebesar 63,95% dengan 47,31% kacang terkupas pecah dan 16,64% kacang terkupas utuh. Banyaknya kacang yang terkupas pecah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain karena biji kacang tanah merupakan biji berkeping dua sehingga mudah pecah dan jarak celah *roll* yang terlalu rapat sehingga kacang pecah akibat himpitan *roll*.

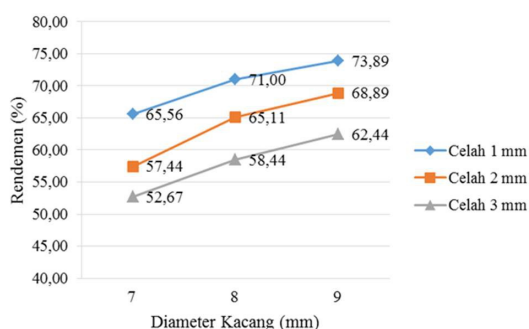
Pada pengujian pengupasan langsung menggunakan mesin hasil modifikasi, kacang hasil pengupasan yang keluar dari lubang output pengeluaran kacang pada mesin sudah bersih dan terpisah dengan limbah kulit ari yang terkelupas. Limbah kulit keluar melalui lubang output limbah terbawa oleh hembusan angin. Hal ini memperlihatkan bahwa penambahan ruang pemisah limbah pada mesin berfungsi dengan baik dan mampu meningkatkan kualitas hasil pengupasan kacang.

6. Rendemen

Rendemen pengupasan merupakan persentase berat hasil kacang yang terkupas kulit arinya terhadap berat bahan yang diproses. Berdasarkan hasil pengupasan kulit ari kacang tanah yang diperoleh oleh peneliti dan setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh nilai rendemen pengupasan sebagaimana terdapat pada Tabel 2. Rendemen yang diperoleh menunjukkan nilai yang bervariasi karena adanya perlakuan pengupasan menggunakan kacang berberbeda diameter dengan jarak celah *roll* yang berbeda. Pengaruh diameter kacang tanah dan jarak celah *roll* terhadap nilai rendemen pengupasan diuraikan sebagai berikut.

a. Hubungan Diameter Biji Kacang Tanah Terhadap Nilai Rendemen

Hubungan diameter biji kacang tanah terhadap nilai rendemen pengupasan kulit ari kacang tanah dapat dilihat pada diagram berikut.

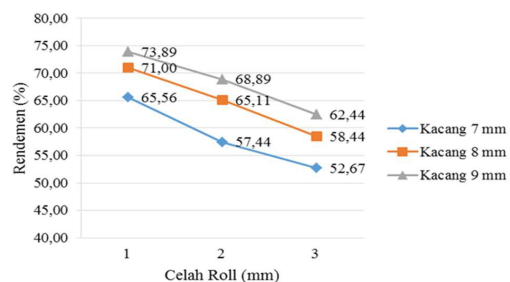


Gambar 6 Hubungan diameter biji kacang tanah terhadap nilai rendemen

Pada diagram Gambar 6 dapat dilihat bahwa pada semua perlakuan celah, semakin besar diameter kacang yang dikupas maka nilai rendemen akan semakin meningkat dan sebaliknya semakin kecil diameter kacang yang dikupas maka rendemennya akan semakin turun. Rendemen pengupasan tertinggi didapat pada perlakuan jarak celah *roll* 1 mm dengan kacang berdiameter 9 mm yaitu sebesar 73,89%, sedangkan rendemen pengupasan terkecil didapat pada perlakuan jarak celah *roll* 3 mm dengan kacang berdiameter 7 mm yaitu sebesar 52,67%.

b. Hubungan Jarak Celah Roll Terhadap Nilai Rendemen

Hubungan jarak celah *roll* terhadap nilai rendemen pengupasan kulit ari kacang tanah dapat dilihat pada diagram berikut.



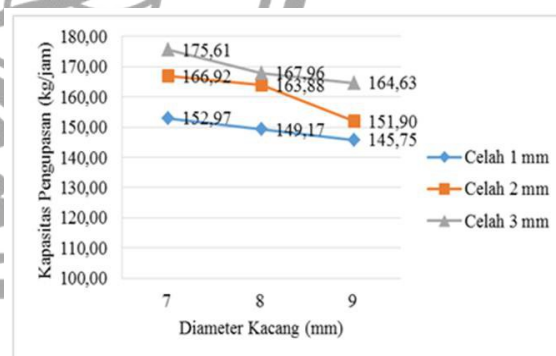
Gambar 7 Hubungan jarak celah *roll* terhadap nilai rendemen

Pada diagram Gambar 7 dapat dilihat bahwa pada semua pengupasan menggunakan berbagai macam diameter kacang, nilai rendemen mengalami penurunan dengan semakin besar jarak celah *roll* pengupas yang digunakan dan sebaliknya apabila jarak celah *roll* semakin kecil maka rendemen akan meningkat. Jarak celah *roll* 3 mm dengan kacang diameter 7 mm memiliki rendemen pengupasan paling rendah yaitu 52,67%.

Berdasarkan nilai rendemen yang diperoleh pada berbagai perlakuan maka didapatkan rendemen rata-rata hasil pengupasan kulit ari kacang tanah menggunakan mesin pengupas kulit ari kacang tanah hasil modifikasi adalah 63,93%.

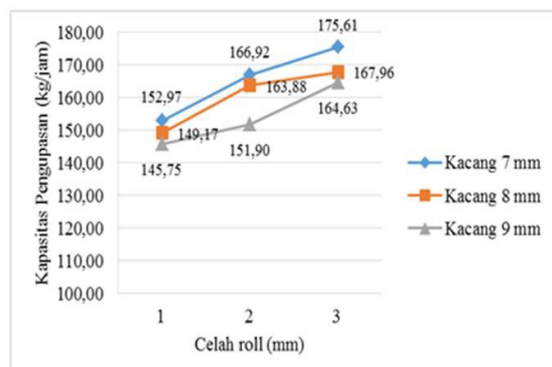
7. Kapasitas Pengupasan

Kapasitas kerja mesin merupakan banyaknya bahan yang mampu diproses oleh mesin dalam satu jam. Berdasarkan hasil pengupasan yang diperoleh oleh peneliti dan setelah dilakukan perhitungan maka didapatkan nilai kapasitas pengupasan sebagaimana terlihat pada Tabel 2. Hubungan jarak celah *roll* dan diameter biji kacang tanah terhadap nilai kapasitas pengupasan dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 8 Hubungan diameter biji kacang tanah terhadap kapasitas pengupasan

Pada diagram Gambar 8 terlihat bahwa kapasitas kerja mesin apabila digunakan untuk mengupas kulit ari kacang tanah dengan berbeda diameter menunjukkan tren penurunan, hal ini terjadi pada semua perbedaan celah *roll*. Jadi, semakin besar diameter kacang tanah yang diproses maka kapasitas kerja mesin akan semakin turun, dan sebaliknya kapasitas kerja mesin semakin naik apabila diameter kacang yang dikupas semakin kecil.



Gambar 9 Hubungan jarak celah *roll* terhadap kapasitas pengupasan

Pada diagram Gambar 9 terlihat bahwa jarak celah *roll* yang digunakan pada proses pengupasan berpengaruh terhadap kapasitas kerja mesin pengupas kulit ari kacang tanah. Kapasitas kerja mesin semakin naik apabila jarak celah *roll* semakin besar dan sebaliknya, semakin kecil jarak celah *roll* yang digunakan pada proses pengupasan maka kapasitas kerja mesin semakin turun.

Berdasarkan nilai kapasitas pengupasan mesin yang diperoleh pada berbagai perlakuan, didapatkan kapasitas pengupasan rata-rata mesin pengupas kulit ari kacang tanah hasil modifikasi adalah 159,87 kg/jam.

8. Spesifikasi Mesin



Penggerak	: Motor Listrik ¼ HP (180 watt)
Kapasitas	: 159,87 kg/jam
Rendemen	: 63,93%
Biaya pemakaian	: 88,73 rupiah/jam
Metode Pengupasan	: <i>Double roll</i> (berbahan karet kering asap (RSS))
Pemisah Limbah	: Sistem blower
Dimensi	: a. Panjang : 80 cm b. Lebar : 60 cm c. Tinggi : 110 cm
Persentase Produk	: a. Terkupas utuh : 16,64 % b. Terkupas pecah : 47,31 % c. Tidak terkupas : 31,12 % d. Hilang + limbah : 4,92 %

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian modifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Mesin pengupas kulit ari kacang tanah sistem *double roll* hasil modifikasi menggunakan dua buah *roll* besi berlapis karet yang berputar berlawanan arah ke arah dalam, *roll* pembantu berputar lebih cepat dari *roll* utama dengan perbandingan putaran 1 : 1,38, jarak celah *roll* dapat diatur kerenggannya dengan memutar tuas pengatur dimana *roll* akan merenggang atau merapat sebesar 2 mm apabila tuas diputar secara penuh, dan pemisahan limbah kulit ari dilakukan secara otomatis pada ruang pemisah limbah dengan menggunakan hembusan angin yang berasal dari kipas listrik.
2. Modifikasi mesin pengupas kulit ari kacang tanah menggunakan sistem *double roll* mampu meningkatkan rendemen pengupasan kulit ari kacang tanah dari 29,8% menjadi 63,93% dengan rincian 16,64% kacang terkupas utuh dan 47,31% kacang terkupas pecah, kapasitas kerja mesin rata-rata 159,87 kg/jam, dan kualitas hasil pengupasan menjadi lebih baik daripada sebelumnya karena kacang kupas yang keluar dari *outlet* kacang sudah bersih dan terpisah dari limbah kulit ari yang terkupas.
3. Besar diameter kacang tanah dan jarak celah *double roll* yang digunakan dalam mengupas berpengaruh terhadap nilai rendemen yang dihasilkan, semakin besar diameter kacang tanah yang dikupas nilai rendemen akan semakin besar dan semakin besar jarak celah *roll* yang digunakan untuk mengupas maka nilai rendemen pengupasan semakin kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2014. *Tanaman Pangan*. [serial on line]. [Http://www.bps.go.id/tmmn_pgn.php](http://www.bps.go.id/tmmn_pgn.php). [20 Desember 2014].
- Rahman, M. F. 2011. "Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Ari Kacang Tanah (*arachis hypogaea L.*)". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.