

UJI PERFORMANSI *DISK MILL* DAN *VIBRATING SCREEN* (*DISCREEN*) DALAM PEMBUATAN TEPUNG *MOCAF* (*MODIFIED CASSAVA FLOUR*)

PERFORMANCE TEST OF *DISC MILL* AND *VIBRATING SCREEN* (*DISCREEN*) IN MAKING *MOCAF FLOUR* (*MODIFIED CASSAVA FLOUR*)

Marlisa¹, Herlisya Diana², Muhammad Yerizam³, Robert Junaidi⁴, Fadarina⁵

¹²³⁴⁵Program Studi Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139, Telp. 0711-353414/ Fax.0711-355918

E-mail: yerizam@polsri.ac.id³

ABSTRACT

Cassava is one of the local ingredient that can be used to make mocaf flour (modified cassava flour) as an alternative to substitute the wheat flour. Mocaf is a cassava flour that modified through fermentation process by lactic acid bacteria, so that the functional characteristic change and can be used to substitute the wheat flour to make the product that using wheat flour. The purpose of this research is to determine the performance of disc mill and vibrating screen on the process of making mocaf flour in terms of the chip incoming water content effect and the mesh size of screen for mocaf flour according to SNI. The result of the research conducted if the exact water content is 12.5% with 99.3% yield and sieve capacity is 2.9 kg/h. So to determine the performance of screener conducted research by varying the size in 60, 80,100 mesh and different sieving time. The result of the research found the optimum time is nine minutes with the average undersize around 87.84%, while for the lowest flour water content is around 12.8% from the particle that out in 60 mesh sieve.

Keywords: vibrating screen, disc mill, mocaf flour, particle size

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk Indonesia setiap tahun maka kebutuhan pangan masyarakat Indonesia juga mengalami kenaikan. Salah satunya tepung terigu. Tingginya permintaan tepung terigu menyebabkan kebutuhan akan gandum semakin meningkat, hal ini lah yang menyebabkan impor gandum mengalami kenaikan setiap tahunnya. Berdasarkan data Asosiasi Tepung Terigu Indonesia (APTINDO) volume impor gandum Indonesia pada tahun 2017 naik sekitar 9% menjadi 11,48 juta ton dari tahun sebelumnya, Australia menjadi negara pemasok terbesar gandum ke Indonesia.

Tingginya permintaan impor gandum sebagai bahan dasar pembuatan tepung terigu dapat dikurangi dengan upaya diversifikasi pangan yaitu mencari alternatif pengganti gandum sebagai bahan dasar pembuatan tepung. Indonesia memiliki sumber daya alam yang memiliki potensi sebagai alternatif pengganti tepung (BPS, 2018), salah satunya adalah singkong. Singkong dapat dibuat menjadi alternatif pengganti tepung terigu dengan menjadikannya tepung *mocaf* (*Modified Cassava Flour*).

Secara umum proses pembuatan tepung *mocaf* meliputi beberapa proses, seperti penimbangan, pengupasan, pemotongan, fermentasi, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan (BSN, 2011). Adapun salah satu proses yang menentukan kualitas tepung *mocaf* adalah proses penepungan dan pengayakan. Mesin penepung yang paling banyak digunakan untuk bahan yang berbentuk umbi-umbian adalah mesin penepung tipe bergigi (*disc mill*), beberapa keunggulan mesin penepung tipe *disc mill* antara lain: hasil giling relatif homogen, tenaga yang dibutuhkan lebih rendah, lebih mudah menyesuaikan diri dengan perbedaan ukuran bahan baku dan umumnya kecepatan putar piring penepung rendah atau dibawah 1.200 rpm (Utami, dkk. 2012). Mesin penepung *disc mill* cenderung lebih efektif jika digunakan pada material yang kering, namun lebih banyak digunakan untuk menepungkan bahan yang sedikit mengandung serat dengan sistem tekanan dan gesekan antara dua piringan yang satu berputar dan yang lainnya tetap. Pada *disc mill* juga dilengkapi ruang sirkulasi udara yang berguna untuk mempermudah pemasukan bahan dan pengeluaran

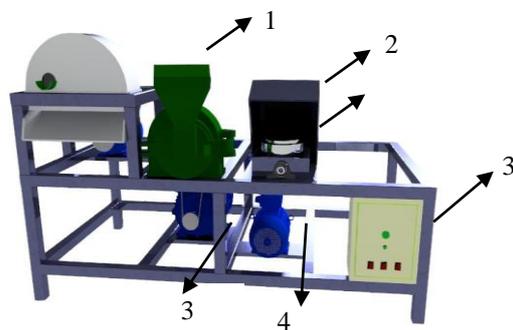
bahan dari cakram penggiling. Poros penggerak berfungsi untuk memutar silinder pengupas yang digerakkan oleh motor listrik dengan menggunakan *pulley* dan *belt* sebagai penyalur daya. Pada poros penggerak terdapat pengunci untuk mengatur jarak antar cakram (Hall, dkk., 1998)

Menurut Meitri (2016), pada pembuatan tepung *mocaf* pada Kelompok Tani Setia Kabupaten Bogor, pengayakan tepung *mocaf* dilakukan dengan ayakan 1x1 meter dengan cara manual sehingga membutuhkan banyak waktu dan tenaga dalam proses pengayakan. Menurut Arief (2017), pengusaha kecil pembuatan tepung jagung di Desa Ledok Kecamatan Sambong masih menggunakan cara manual dalam pengoperasian alat, salah satunya pada proses pengayakan sehingga dihasilkan tepung dengan tekstur kehalusan yang belum memenuhi standar.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan periode Maret–Juli 2019 di laboratorium Rekayasa Bioproses Politeknik Negeri Sriwijaya, adapun tahapan–tahapan penelitian meliputi:

(1) Pembuatan tepung (2) Pengambilan data (3) Analisa (4) Diperoleh produk tepung *mocaf* dengan kadar air sesuai standar SNI. Desain *Disc Mill* dan *Vibrating Screen* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Disc Mill* dan *Vibrating Screen*

Keterangan :

- (1) *Disc Mill*
- (2) *Screener*
- (3) *Control Panel*
- (4) Motor *Disc Mill*
- (5) Motor *Screener*

Bahan yang berupa *chip* singkong yang sudah dikeringkan akan dimasukan melalui *hopper disc mill* dan diatur laju umpannya dengan mengatur katup umpan yang ada di *hopper* sehingga pergerakan penggilingan dapat berjalan lancar. Di dalam ruang penggiling terdapat saringan yang dipasang dipinggiran piringan, sehingga umpan yang masuk dapat digiling sampai halus sesuai ukuran saringan yang dipasang. Umpan yang telah halus akan keluar melalui corong pengeluaran sedangkan

yang masih berukuran besar akan tetap berada didalam ruang penggiling sampai berukuran halus.

Untuk mendapatkan tepung *mocaf* dengan kehalusan sesuai standar SNI NO, 762222:2011 sangat bergantung pada kualitas proses penepungan dan pengayakan. Untuk mengetahui kualitas penepungan dan pengayakan dengan menggunakan *disc mill* dan *vibrating screen* dilakukan uji performansi sehingga dapat diketahui kinerja alat dan kualitas tepung *mocaf* yang dihasilkan.

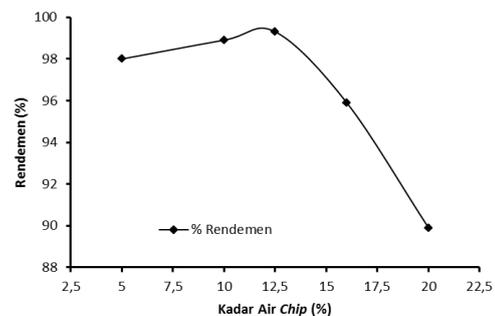
Metoda penelitian menggunakan uji performansi *screener* dengan bahan baku berupa tepung *mocaf* yang telah digiling. pengukuran karakteristik *screener* meliputi jumlah *undersize* yang dihasilkan, *oversize*, waktu pengayakan dan kadar air tepung. penelitian dilakukan dengan menggunakan 3 variasiI ukuran *mesh* berupa 60, 80, dan 100 *mesh* serta waktu pengayakan yaitu 3, 6, 9, 12, dan 15 menit. dari penelitian ini dapat ditentukan kemampuan kerja *screener* dalam menghasilkan tepung *mocaf* dengan kehalusan yang diinginkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian tentang uji performansi *vibrating screen* dan analisa yang dilakukan dihasilkan data sebagai berikut:

Pengaruh kadar air *chip* terhadap % rendemen tepung *mocaf*

Rendemen menunjukkan persen hasil, yaitu perbandingan berat akhir (*output*) dan berat awal (*input*) dikalikan 100. Seperti dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Kadar Air *Chip* terhadap Rendemen Tepung *Mocaf*

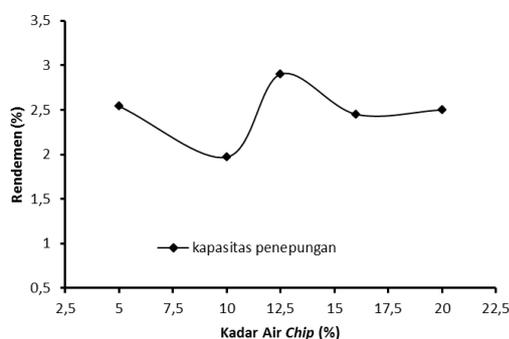
Dilihat dari grafik, kadar air *chip* mempengaruhi %rendemen tepung *mocaf* pada *disc mill* dimana *chip* dengan kadar air yang lebih kecil menghasilkan %rendemen yang tinggi. dimana kadar air *chip* yang sedikit akan menghasilkan rendemen yang lebih banyak. kadar air *chip* yang kecil membuat *chip* yang masuk kedalam ruang penggiling kurang maksimal penggilingannya, karna kurang adanya kontak antar *chip* di dalam ruang penggiling sehingga *chip* yang kadar airnya kecil membutuhkan waktu lebih lama untuk tergiling sebab keadaannya yang kering menjadikan *chip*

tersebut bersifat ringan di dalam ruang penggiling sehingga *chip* tersebut lebih banyak melayang dan kurang tergilang oleh pisau penggilingnya. Seperti data yang didapat pada perlakuan kadar air 12,5% yaitu sebesar 99,3% dan rendemen terendah yang didapat ialah pada perlakuan kadar air 10% yaitu sebesar 88,0%. Dari data yang didapat menunjukkan bahwa kadar air *chip* sangat perlu diperhitungkan agar mendapatkan rendemen yang tinggi, karna terlihat bahwa kadar air yang terlalu tinggi dengan massa yang banyak nyatanya menghasilkan rendemen yang rendah, karna kadar air yang terlalu tinggi menyebabkan tepung yang dihasilkan banyak yang lengket pada saringan, sehingga lubang saringan menjadi kecil dan menghambat tepung melewati saringan (Ratna, 2013). Seperti yang dinyatakan oleh Wirakartakusumah, dkk., (1982) bahwa kadar air bahan dapat menyebabkan melekatnya hasil gilingan pada permukaan saringan dan alat penggiling sehingga dapat mengakibatkan menurunnya rendemen, hal ini karena kadar air yang terlalu besar pada bahan yang digiling menyebabkan bahan tersebut bersifat lengket dan susah untuk digiling.

Pengaruh kadar air *chip* terhadap kapasitas penepungan tepung *mocaf*

Kapasitas penepungan dihitung untuk mengetahui kemampuan alat *disc mill* dalam menggiling *chip* menjadi tepung dengan perlakuan kadar air *chip* yang berbeda-beda. Ratna (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kapasitas penepungan sangat bergantung pada bentuk dan putar gigi, laju pegunungan dan kondisi komoditi (jenis, kadar air bahan, kekerasan dan struktur mekanis).

Dari data yang didapat menunjukkan bahwa kadar air *chip* sangat berpengaruh pada hasil kapasitas penepungan, data yang dihasilkan ditampilkan dalam grafik pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Kadar Air *Chip* terhadap Kapasitas Penepungan Tepung *Mocaf*

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa *chip* dengan kadar air yang di variasikan pada penelitian ini menunjukkan hasil yang fluktuatif, Seperti yang terlihat bahwa kapasitas yang paling tinggi

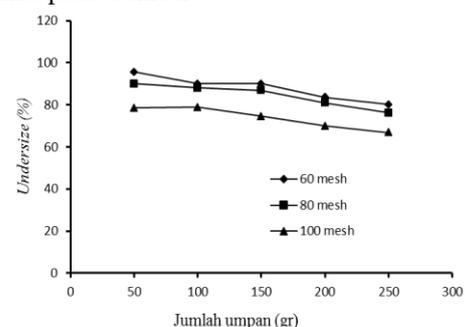
dihasilkan dari perlakuan kadar air *chip* 12,5% yaitu sebesar 1,85 kg/jam. Sedangkan pada kadar air yang lebih kecil cenderung menghasilkan kapasitas penepungan yang lebih rendah, hal ini bisa terjadi dikarenakan bahan yang kering menjadi ringan dan membuat umpan tidak tergilang sempurna di dalam ruang penggiling, karena saat digiling banyak yang ikut melayang didalam ruang penggiling.

Secara umum semakin besar kadar air bahan semakin besar pula kapasitas penepungan yang dihasilkan, karna semakin tinggi kadar air semakin lunak tekstur bahan sehingga pada proses penggilingan semakin mudah dihaluskan. Namun tingginya kadar air bahan ini mengakibatkan banyak bahan yang lengket di dalam mesin dan saringan.

Seperti yang dikatakan oleh Hall dan Davis (1998), bahwa kapasitas giling dipengaruhi kandungan air bahan. oleh karena itu penggilingan kering baik dilakukan pada kadar air 12-14%. Pada penggilingan jika kadar airnya terlalu tinggi, bahan mudah dipecahkan namun bahan banyak yang lengket di mesin penggiling dan ayakan.

Pengaruh Variasi Jumlah Umpan dan Ukuran *Mesh* terhadap *Undersize* yang dihasilkan

Pada pengamatan ini dilakukan variasi jumlah umpan dan ukuran *mesh*, jumlah umpan yang divariasikan yaitu 50, 100, 150, 200, 250 gram dan ukuran variasi *mesh*nya yaitu 60, 80, 100 *mesh*. Dimana waktu yang digunakan dalam *screening*/pengayakan ini yaitu 15 menit. Adapun pengaruh jumlah umpan tepung *mocaf* dan ukuran *mesh* dan terhadap *undersize* yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Pengaruh Jumlah Umpan Tepung *Mocaf* dan Ukuran *Mesh* Terhadap *Undersize* yang dihasilkan

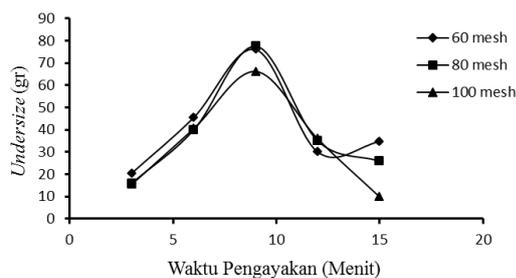
Variasi jumlah umpan dan ukuran *mesh* yang digunakan pada percobaan ini memberikan pengaruh cukup signifikan terhadap jumlah *undersize* yang dihasilkan dari proses *screening*/pengayakan. Secara umum terlihat bahwa penggunaan jumlah umpan yang besar maka *undersize* yang dihasilkan relatif lebih kecil. dilihat pada grafik diketahui pada umpan 50 gr jumlah persen ayakan yang lolos sebesar 95,56%, sedangkan nilai persen ayakan lolos terendah didapatkan pada jumlah umpan 250 gram

sebesar 80,08. Hal ini dikarenakan semakin besar umpan maka pergerakan partikel di dalam *screen* semakin sempit sehingga mengganggu pergerakan partikel yang berada di bagian atas untuk jatuh melewati *screen* ke bawah.

Sedangkan pengaruh lubang mesh yaitu dapat dilihat pada grafik, lubang 60 *mesh* lebih banyak menghasilkan produk yang lolos ayakan/ *undersize* daripada lubang *screen* ukuran 80, dan 100 *mesh*. Hal ini dikarenakan semakin tinggi nilai *mesh* yang digunakan maka semakin besar kesempatan umpan untuk lolos *screen*. namun produk yang dihasilkan memiliki ukuran yang kurang seragam dibandingkan lubang 80 dan 100 *mesh*. Adapun ukuran partikel untuk tepung *mocaf* sendiri yaitu 80 *mesh* sesuai SNI No. 76222:2011 (BSN, 2011)

Pengaruh Variasi Waktu Pengayakan dan Ukuran Mesh terhadap Undersize yang Dihasilkan

Pengaruh waktu pengayakan dan ukuran *mesh* terhadap *undersize* yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 5.



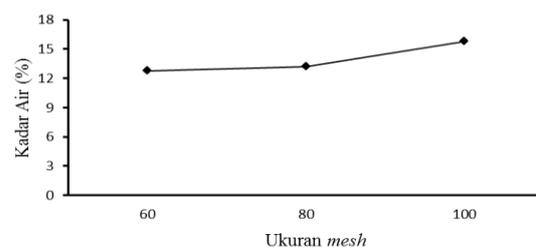
Gambar 5. Grafik Pengaruh Variasi Waktu Pengayakan terhadap Undersize yang Dihasilkan

Variasi waktu pengayakan dan ukuran *mesh* yang digunakan pada percobaan ini memberikan pengaruh cukup signifikan terhadap jumlah *undersize* yang dihasilkan dari proses *screening*/pengayakan. pada grafik dengan ukuran *mesh* 60 dapat dilihat bahwa waktu pengayakan selama 3 menit hanya menghasilkan jumlah *undersize* sebesar 20,5 gram dengan % lolos ayakan sebesar 8,2%, sedangkan waktu optimum pengayakan didapat pada waktu pengayakan 9 menit yaitu sebesar 76 gram dengan persen lolos ayakan sebesar 30,4%. hal ini sama pada ukuran 80 dan 100 *mesh* dimana waktu pengayakan optimal yang didapat berkisar pada waktu 9 menit. Pada waktu pengayakan 15 menit jumlah *undersize* yang dihasilkan pada setiap ayakan mengalami penurunan hal ini karena banyaknya partikel yang menyumbat *screen* sehingga *screener* tidak dapat bekerja secara efisien. Pada grafik dapat dilihat jumlah *undersize* terkecil secara kumulatif terdapat pada ayakan 100 *mesh*, hal ini karena *undersize* yang dihasilkan pada

ayakan 100 *mesh* sangat halus, sedangkan hasil penggilingan bahan/tepung *mocaf* pada *diskmill* berkisar antara $\pm 50 - 120$ *mesh* (Utami, dkk., 2012).

Pengaruh Variasi Ukuran Mesh terhadap Kadar Air Tepung Mocaf yang Dihasilkan

Pengaruh ukuran partikel tepung *mocaf* dan ukuran *mesh* terhadap kadar air yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6. Grafik Pengaruh Ukuran Mesh dan Jumlah Umpan Tepung Mocaf Terhadap Kadar Air Tepung Mocaf

Kadar air pada tepung *mocaf* dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti lamanya pengeringan, waktu penggilingan dan ukuran partikel tepung. Pada Gambar 21 diatas disajikan data pengaruh ukuran partikel tepung terhadap kadar air tepung *mocaf* yang dihasilkan. Pada grafik dapat dilihat bahwa ukuran *mesh* terbesar yaitu 60 *mesh* menghasilkan kadar air yang lebih sedikit daripada ukuran 80 dan 100 *mesh* dengan kadar air yaitu sebesar 12,8% dari jumlah sampel yang diumpankan. Pada *screen* dengan ukuran 80 *mesh* dihasilkan sebesar 13,2 % dari jumlah sampel yang diumpankan. Sedangkan jumlah kadar air terbesar didapatkan pada *screen* dengan ukuran 100 *mesh* yaitu sebesar 15,8% hal ini menunjukkan bahwa semakin kecil nilai ukuran *mesh* yang digunakan pada *screen* maka kadar air tepung semakin besar, dan semakin tinggi nilai ukuran lubang *mesh* yang digunakan maka tepung kandungan air pada tepung semakin sedikit. Semakin besar ukuran partikel tepung, maka semakin rendah kadar airnya. Hal ini disebabkan semakin kecilnya luas permukaan partikel tepung, maka akan semakin sedikit air yang dapat terserap bahan, sehingga terdeteksi sebagai rendahnya kadar air bahan. Jumlah kadar air maksimal pada tepung *mocaf* berdasarkan SNI.No.76222:2011 yaitu 13% (BSN, 2011). Menurut Utami, dkk., (2012) pada ukuran saringan 80 dan 100 *mesh* menunjukkan tingkat kadar air yang berbeda-beda. Kadar air paling rendah terjadi pada perlakuan 100 *mesh* dengan kadar air 6,46% sedangkan kadar air pada perlakuan 80 *mesh* yaitu 6,80%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada diskmill dengan variasi kadar air sebesar 5, 10, 12.5, 16, dan 20% dan massa umpan sebesar 100 dan 200 gr didapatkan Kadar air *chip* yang optimal dalam penelitian ini ialah pada perlakuan kadar air *chip* 12,5 % dan massa *chip* 200 gr. Dimana % rendemen yang dihasilkan sebesar 99,3 %, dengan kapasitas penepungan 2,90 kg/jam untuk screener dengan variasi ukuran mesh 60, 80, 100 dan perbandingan waktu 3, 6, 9, 12, dan 15 menit menunjukkan bahwa waktu optimal pengayakan yang didapat yaitu sebesar 9 menit dengan *undersize*/ produk lolos ayakan rata-rata sebesar 87,84, selain itu besaran umpan yang dimasukkan pada *screen* juga mempengaruhi *undersize* yang dihasilkan dimana semakin sedikit jumlah umpan yang dimasukkan maka efisiensi *screen* juga baik dengan menghasilkan % *undersize* yang lebih besar dan kadar air yang terendah yang didapat sebesar 12,8% pada ayakan 60 *mesh* hal ini telah sesuai dengan standar SNI.No.76222:2011 sebesar 13%.

Wirakartakusuma, A. Subarna, M.Arpah, Dahrulsyah dan S.Y. Budiawati. 1992. *Peralatan dan Unit Proses Industri Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

- Aptindo, 2019. *Produksi Terigu*. <http://www.aptindo.or.id/index>. Diakses pada 21 Maret 2019.
- Arief, Ulfah Mediaty, Dyah Nurani Setyaningsih. 2017. *Kelompok Usaha Olahan Tepung Jagung di Kabupaten Blora Provinsi Jawa Tengah*. Semarang:Universitas Negeri Semarang.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. *Konsumsi Tepung Terigu Indonesia*. Jakarta: Biro Pusat Statistik.
- Badan Statistik Nasional (BSN). 2011. *SNI Tepung Mocaf*. Jakarta: Manggalawana Bakti.
- Hall, C.W dan D.C. Davis. 1998. *Processing Equipment For Agricultural Product, Edisi 2*. Avi Publishing Company. Westport Connecticut. USA.
- McCabe, W.L., J.C. Smith, dan P. Harriot. 1992. *Introduction to Agricultural Engineering*. McGraw Hill, New York Toronto
- Meitri, Amalia. 2016. *Analisa Nilai Tambah dan Profitabilitas Usaha Tepung Mocaf Pada Kelompok Tani Setia*. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Utami, Kaltika Setya, Parlaungan, Adil Rangkuti dan Rohani Hasbullah. 2012. *Uji performansi mesin penepung tipe disc (disc mill) untuk penepungan juwawut (setaria italic(L. P. beauvois))*. Jurnal fakultas teknologi pertanian. institut pertanian bogor.
- Ratna, 2013. *Pengaruh Kadar Air Biji Jagung dan Laju Pengumpanan Terhadap Tepung Jagung Menggunakan Alat Penggiling Tipe Disc Mill*. Jurnal. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala : Banda Aceh