

PENGARUH KADAR AIR BIJI JAGUNG DAN LAJU PENGUMPANAN TERHADAP MUTU TEPUNG JAGUNG MENGGUNAKAN ALAT PENGGILING TIPE DISK MILL

The influence of moisture content and feeding rate to maize flour quality by using disc mill

Ratna

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
e-mail: ukhti.ratna@gmail.com

Abstrak

Tepung jagung yang diproduksi di Propinsi Aceh diolah secara tradisional dan lebih terbatas untuk kebutuhan sendiri. Jumlah dan mutu tepung jagung relatif masih rendah. Hal ini dikarenakan rendahnya pengetahuan produsen tentang teknologi penepungan jagung. Penelitian ini untuk melihat pengaruh kadar air biji jagung dan laju pengumpanan pada penggilingan menggunakan alat penggiling tipe disk mill terhadap mutu tepung jagung. Penelitian ini menggunakan Analisis Varians faktorial yaitu rancangan acak kelompok faktorial. Diperoleh hasil bahwa kadar air berpengaruh sangat nyata terhadap kapasitas giling, rendemen, temperatur dan kadar air tepung jagung. Laju pengumpanan berpengaruh sangat nyata terhadap kapasitas giling dan temperatur. Kadar air tepung jagung terjadi peningkatan pada perlakuan kadar air biji jagung 8% sedangkan untuk perlakuan kadar air biji jagung 13% dan 16% kadar air tepung mengalami penurunan. Temperatur jagung mengalami peningkatan setelah proses penggilingan. Rendemen tertinggi sebesar 82,96% dan kapasitas giling tertinggi sebesar 16,51 kg/jam.

Kata Kunci: *tepung jagung, penggilingan, mutu*

Abstract

Maize flour produced in the Province of Aceh is processed in traditional manner for domestic purpose. The quantity and quality of maize flour is relatively low because the lack knowledge of producers about milling technology. The study aimed to find the influence of moisture content and feeding rate to the maize flour quality. The data is analyzed by using analysis of variance factorial under randomized block design. Results showed that the initial moisture content had influenced the milling capacity significantly, as well as yield, temperature and final moisture content of maize flour. Furthermore, the feeding rate had significantly influenced the milling capacity and temperature. At initial moisture content 8%, the moisture content of corn had increased, whereas at initial moisture content 13% and 16%, the moisture content of corn had decreased. The highest yield and milling capacity obtained were 82.96% and 16.51 kg/h, respectively.

Keywords: *maize flour, milling, quality*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, jagung merupakan makanan pokok yang menduduki tempat kedua setelah beras. Data Badan Pusat Statistik (BPS) Aceh (2012), produksi jagung pada tahun tersebut sebesar 167.285 ton. Di Propinsi Aceh jagung yang dikonsumsi sebanyak 72% dan 28% digunakan untuk keperluan lainnya (Dinas Pertanian Tanaman Pangan NAD, 2001). Hal ini menunjukkan bahwa jagung lebih banyak digunakan untuk dikonsumsi. Jagung muda dapat digunakan sebagai bahan sayuran, bakwan, sambal goreng, jagung bakar dan lain-lain. Adapun jagung tua dapat digunakan sebagai pengganti nasi, berondong, tepung bahan baku

pakan ternak, bahan baku industri dan lain-lain. Secara nasional jagung banyak digunakan sebagai bahan baku pada industri-industri besar seperti obat-obatan. Jagung yang diproduksi di propinsi Aceh dikonsumsi oleh masyarakat dalam berbagai bentuk, salah satunya yaitu dalam bentuk tepung yang dapat diolah menjadi berbagai macam makanan.

Tepung jagung yang diproduksi oleh masyarakat Aceh masih diolah secara tradisional dan lebih terbatas untuk kebutuhan sendiri. Hal ini dikarenakan rendahnya pengetahuan produsen tentang teknologi penepungan jagung. Kapasitas dan mutu tepung jagung tergantung pada teknik proses yang digunakan, peralatan penggiling serta kondisi komoditi itu sendiri.

Menurut Pratomo *et al.* (1982), penggilingan hasil pertanian terutama yang berbentuk biji-bijian untuk dibuat tepung dapat dilakukan secara kecil-kecilan (tradisional) yang dilakukan secara basah dan secara besar-besaran (menggunakan mesin penggiling) yang dilakukan dengan proses kering. Tepung yang dihasilkan dari proses kering lebih baik mutunya dan bisa langsung dikemas. McCabe *et al.* (1992) dan Henderson dan Perry (1976) mengatakan bahwa pengolahan zat padat menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dapat dilakukan dengan cara pemotongan (*cutting*), pemecahan (*crussing*) dan kombinasi (*shearing*). Penggilingan dengan proses *shearing* dapat dilakukan dengan menggunakan mesin penggiling tipe disk mill (cakram) yang merupakan proses penggilingannya menggunakan gaya tekan dan sobek. Penggilingan dengan mesin disk mill akan menghasilkan produk yang lebih halus dan seragam. Mesin disk mill ini yang paling banyak digunakan oleh industri-industri yang mengolah produk hasil pertanian. Wirakartakusumah *et al.* (1992) menyebutkan bahwa sebelum dilakukan proses penggilingan ada beberapa pertimbangan yang harus diperhatikan yaitu, varietas, kekerasan bahan, struktur mekanis dan kadar air bahan.

Penepungan dapat dilakukan dengan menggunakan mesin penggiling, salah satunya yaitu alat penggiling tipe disk mill. Kapasitas dan mutu gilingan sangat tergantung pada bentuk dan putar gigi penggiling, laju pengumpanan dan kondisi komoditi (jenis, kadar air bahan, kekerasan dan struktur mekanis). Pratomo *et al.* (1982) menyatakan bahwa pada proses penggilingan kering kadar air bahan sangat mempengaruhi terhadap kapasitas giling, rendemen hasil, kenaikan temperatur hasil gilingan serta mutu tepung yang dihasilkan terutama kehalusan tepung dan kadar air tepung yang dihasilkan. McCabe *et al.* (1993) menambahkan bahwa laju pengumpanan umpan yang cocok akan menghasilkan kapasitas giling dan rendemen yang tinggi. Untuk memperoleh tepung jagung yang berkualitas dan berkuantitas tinggi, maka faktor-faktor diatas harus dioptimalkan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh kadar air biji jagung dan laju pengumpanan terhadap mutu tepung jagung yang dihasilkan.

METODE

Bahan dan Alat. Peralatan yang digunakan yaitu mesin disk mill tipe FCC-37, sikat pengayak, oven, stop watch, timbangan, ayakan dan termometer. Adapun bahan yang

digunakan yaitu jagung pipil kuning varietas *Zea mays indurate* jenis hibrida yang diperoleh dari Saree, Aceh Besar.

Rancangan Percobaan. Penelitian ini dilaksanakan dengan Analisis Varians, model Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Variabel yang diuji adalah faktor kadar air biji jagung (K) yaitu K1= 8%, K2= 13% dan K3= 16% dan faktor laju pengumpanan (L) yaitu L1= 72 kg/jam, L2= 108 kg/jam dan L3= 180 kg/jam. Kombinasi perlakuan ada 9 dengan 3 kali ulangan sehingga seluruhnya terdapat 27 satuan percobaan. Model matematika perlakuan tersebut adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_k + K_i + L_j + (LK)_{ij} + \epsilon_{k(ij)} \dots\dots\dots 1$$

Apabila terdapat pengaruh yang nyata antar perlakuan maka akan diteruskan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Sugandi dan Sugianto, 1994).

$$BNT\mu = t_p(v) \times sd \dots\dots\dots 2$$

Prosedur Penelitian

1. Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan perhitungan dan penentuan laju pengumpanan yaitu, banyaknya jagung (kg) yang melewati bukaan penutup umpan per satuan waktu (jam). Kapasitas laju pengumpanan yang didapat adalah 72 kg/jam, 108 kg/jam dan 180 kg/jam.

2. Penelitian Utama

Pada proses penggilingan tepung jagung, jagung yang digunakan adalah jagung pipil dengan variasi kadar air 8%, 13% dan 16%. Mesin penggiling yang digunakan adalah mesin Disk Mill tipe FCC-39, dengan variasi laju pengumpanan 72 kg/jam, 108 kg/jam dan 180 kg/jam. Adapun tahapan proses penggilingan tepung jagung secara kering adalah :

- Jagung pipil dibersihkan dari benda-benda asing dan kotoran
- Kemudian dilakukan penggilingan dengan kadar air dan laju pengumpanan sesuai dengan variasi perlakuan yang sudah ditentukan.
- Tepung yang dihasilkan ditimbang dan selanjutnya dianalisis.
- Parameter yang dianalisis meliputi kapasitas giling, rendemen, kadar air tepung dan temperatur tepung jagung). Kriteria hasil terbaik ditinjau dari tingkatan kinerja mesin yang paling optimum.
- Prosedur Analisis

1. Kadar air

Sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 100 °C sampai suhu 120 °C sehingga diperoleh berat yang tetap. Setelah bahan berat tetap maka dihitung kadar air menggunakan persamaan beriku:

$$\% \text{ KA} = \frac{W_3}{W_1} \times 100\% \dots\dots\dots 3$$

Ket:

W_1 = Berat sampel awal (gr)

W_3 = Berat sampel akhir (gr) (berat awal-
berat akhir)

2. Rendemen

$$\text{Rendemen} = \frac{A-B}{A} \times 100\% \dots\dots\dots 4$$

Ket:

A = Berat biji jagung

B = Berat tepung jagung

3. Suhu Tepung Jagung

Kenaikan suhu adalah selisih suhu yaitu suhu akhir dengan suhu awal.

Kenaikan suhu ($^{\circ}\text{C}$) = suhu akhir – suhu awal..... 5

4. Kapasitas Giling

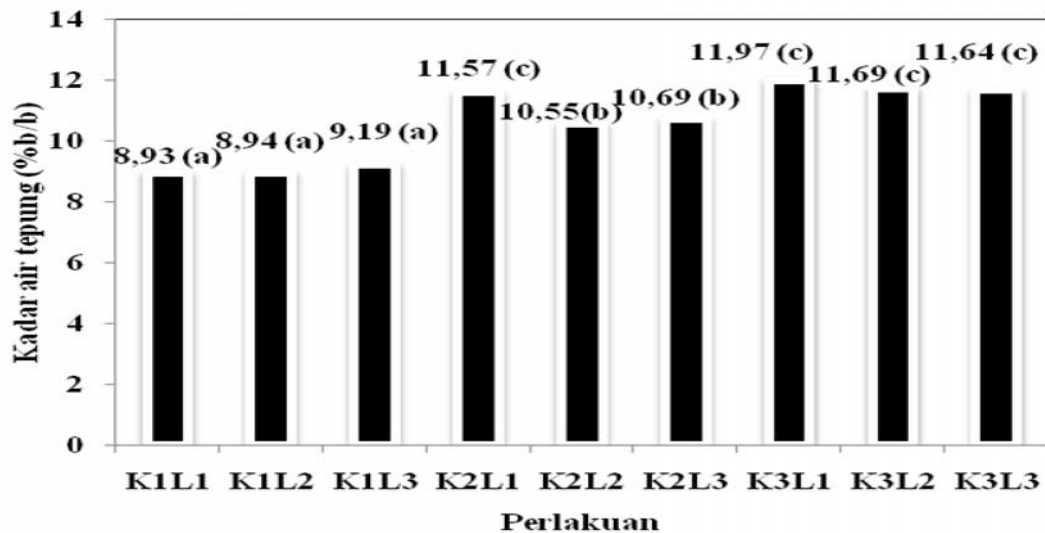
Kapasitas giling yaitu banyaknya biji jagung yang digiling persatuan waktu.

Kapasitas giling (kg/jam) = Jumlah biji jagung (kg)/ Waktu (jam)..... 6

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Tepung

Kadar air merupakan banyaknya air yang dikandung oleh bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air tepung yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 8,93%-11,98%. Jumlah kadar air tepung jagung tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Keterangan :

K1 = Kadar air biji jagung 8%

K2 = Kadar air biji jagung 13%

K3 = Kadar air biji jagung 16%

L1 = Laju pengumpanan 72 Kg/jam

L2 = Laju pengumpanan 108 Kg/jam

L3 = Laju pengumpanan 180 Kg/jam

Gambar 1. Kadar air tepung jagung dengan perlakuan perbedaan kadar air biji jagung dan laju pengumpanan (notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada $\text{BNT}_{0,05}=0,35$)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kadar air biji berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air tepung, laju pengumpanan dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap kadar air tepung jagung. Kadar air tepung jagung yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar 8,93%-11,97%. Kadar air tepung jagung menurut SNI maksimal 10%. Secara umum untuk perlakuan K1 dan K2 kadar air tepung jagung sudah memenuhi standar SNI.

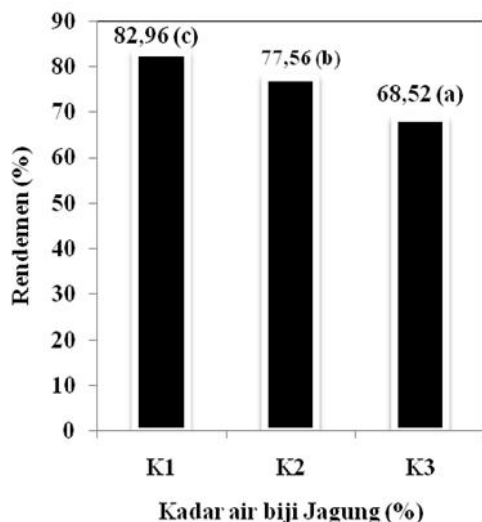
Gambar 1 menunjukkan bahwa kadar air mengalami penurunan setelah jagung menjadi tepung untuk perlakuan K2 dan K3 kecuali,

untuk perlakuan K1 kadar air mengalami peningkatan namun, masih memenuhi standar SNI. Perubahan kadar air ini diduga karena jagung menjadi ukuran/bagian yang lebih kecil sehingga memudahkan penyerapan dan penguapan kadar air dari jagung. Earle (1982) menyatakan bahwa semakin kecil bagian-bagian dari suatu bahan akan menjadikan permukaan bahan kontak dengan lingkungan semakin luas sehingga mempermudah proses penyerapan dan penguapan kadar air. Secara umum kadar air tepung jagung cenderung menurun dengan meningkatnya laju pengumpanan. Hal ini diduga

semakin besar laju pengumpanan jagung yang berada didalam ruang penggiling juga semakin banyak sehingga memberikan peluang terjadinya gesekan antar bahan dan ruang penggiling juga besar, sehingga menyebabkan terjadinya kenaikan suhu yang akan memberi pengaruh pada penguapan kadar air bahan. Taib *et al.* (1987) menyatakan bahwa besarnya gesekan bahan yang terjadi selama proses penggilingan akan menghasilkan panas sehingga mengakibatkan terjadinya penguapan air dari bahan.

Rendemen

Rendemen pada penelitian ini menunjukkan total tepung yang diperoleh setelah proses penggilingan. Tingginya rendemen yang diperoleh menunjukkan kondidi perlakuan yang terbaik. Rendemen tepung jagung yang dihasilkan berkisar antara 67,78%-84,44%. Rendemen tepung jagung yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Keterangan :
 K1 = Kadar air biji jagung 8%
 K2 = Kadar air biji jagung 13%
 K3 = Kadar air biji jagung 16%

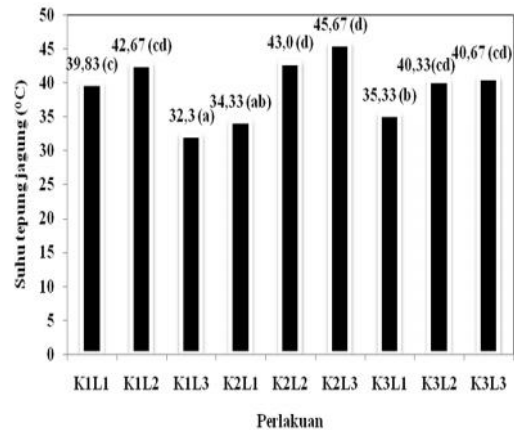
Gambar 2. Pengaruh kadar air biji jagung terhadap rendemen (notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada BNT_{0,01}=3,59)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kadar air biji jagung berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen, sedangkan laju pengumpanan dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen. Rendemen tertinggi ditemukan pada kadar air 8% (82,96%) dan rendemen terendah ditemukan pada kadar air 16% (68,52%). Hal ini disebabkan air yang dikandung oleh jagung menyebabkan

keadaan tepung lebih basah sehingga tepung banyak yang lengket disaringan. Lubang saringan menjadi mengecil sehingga menghambat tepung melewati saringan. Wirakartakusumah *et al.* (1982) menyatakan bahwa kadar air bahan dapat menyebabkan melekatnya hasil gilingan pada permukaan saringan dan alat penggiling sehingga dapat mengakibatkan menurunnya rendemen.

Suhu Tepung jagung

Kenaikan temperatur adalah nilai dari selisih temperatur tepung tepung jagung dengan temperatur biji jagung. Temperatur awal biji jagung rata-rata 24,5 °C, dengan temperatur tepung yang diperoleh berkisar antara 32,2-45,67 °C. Variasi temperatur tepung jagung dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



Keterangan :
 K1 = Kadar air biji jagung 8%; L1 = Laju pengumpanan 72 Kg/jam
 K2 = Kadar air biji jagung 13%; L2 = Laju pengumpanan 108 Kg/jam
 K3 = Kadar air biji jagung 16%; L1 = Laju pengumpanan 180 Kg/jam

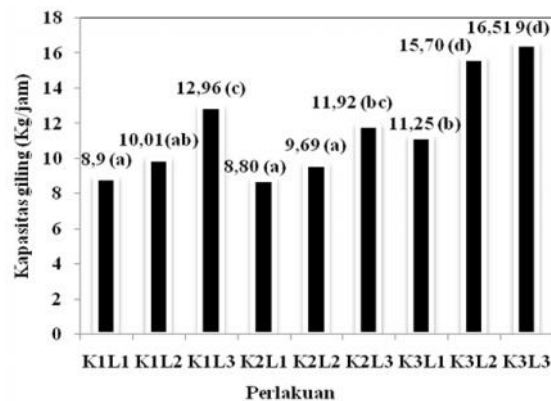
Gambar 3. Kenaikan suhu tepung jagung dengan perlakuan kadar air biji jagung dan laju pengumpanan (notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada BNT_{0,01}=2,91)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kadar air biji jagung, laju pengumpanan dan interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap kenaikan suhu tepung jagung. Dari Gambar 3 diatas terlihat bahwa suhu meningkat seiring meningkatnya laju pengumpanan kecuali pada laju pengumpanan 180 kg/jam dengan kadar air 8%. Namun, suhu tepung yang dihasilkan terjadi peningkatan dari 24,5 °C menjadi 32,3 °C. Kenaikan suhu rata-rata untuk kadar air 8%, 13% dan 16% masing-masing adalah 13,77 °C, 16,5 °C dan 14,28 °C. Energi yang diberikan oleh mesin penggiling sebagian besar diubah menjadi kalor sehingga

menyebabkan kenaikan temperatur beberapa derajat dan akibat dari gesekan serta benturan antara benda yang berbeda suhunya (McCabe *et al.* 1993).

Kapasitas Giling

Kapasitas giling merupakan kemampuan giling suatu mesin penggiling untuk menghasilkan produk tiap satuan waktu. Untuk rendemen giling yang sama, semakin tinggi kapasitas giling semakin baik kinerja mesin penggiling. Besarnya kapasitas tepung yang dihasilkan tiap variasi perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4 berikut:



Keterangan :

K1 = Kadar air biji jagung 8%; L1 = Laju pengumpanan 72 Kg/jam
K2 = Kadar air biji jagung 13%; L2 = Laju pengumpanan 108 Kg/jam
K3 = Kadar air biji jagung 16%; L3 = Laju pengumpanan 180 Kg/jam

Gambar 4. Kapasitas giling tepung jagung dengan perlakuan kadar air biji jagung dan laju pengumpanan (notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada $BNT_{0,01}=1,46$)

Analisis keragaman menunjukkan bahwa kadar air biji jagung, laju pengumpanan dan interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap kapasitas giling yang dihasilkan. Gambar 4 memperlihatkan bahwa semakin besar laju pengumpanan semakin besar kapasitas giling yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh semakin besar bukaan penutup umpan yang diberikan semakin banyak peluang jagung untuk masuk keruang penggiling, sehingga proses penggilingan berlangsung secara efisien. Pada laju pengumpanan yang lebih kecil peluang jagung masuk keruang penggiling juga kecil. McCabe *et al.* (1993) menyatakan bahwa harus adanya keseimbangan antara laju pengumpanan masuk dengan laju produk keluar. Dengan adanya keseimbangan tersebut, jika laju umpan besar maka akan menghasilkan kapasitas giling yang besar. Secara umum semakin besar kadar

air biji jagung semakin besar pula kapasitas giling yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar air biji jagung semakin lunak tekstur dari biji jagung sehingga pada proses penggilingan biji jagung semakin mudah dipecahkan/dihaluskan. Seperti yang dikatakan oleh Pratomo *et al.* (1982); Hall dan Davis (1998), bahwa kapasitas giling dipengaruhi oleh 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 dimesin penggiling dan ayakan.

SIMPULAN

Perlakuan kadar air biji berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air tepung jagung, rendemen, suhu tepung jagung dan kapasitas giling. Laju pengumpanan berpengaruh sangat nyata terhadap suhu tepung jagung dan kapasitas giling, berpengaruh nyata terhadap kadar air tepung serta tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen. Interaksi kadar air biji jagung dan laju pengumpanan berpengaruh sangat nyata terhadap suhu tepung jagung dan kapasitas giling, berpengaruh nyata terhadap kadar air tepung serta tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen. Kadar air tepung jagung terjadi peningkatan pada perlakuan kadar air biji jagung 8% sedangkan untuk perlakuan kadar air biji jagung 13% dan 16% kadar air tepung mengalami penurunan. Temperatur jagung mengalami peningkatan setelah proses penggilingan. Rendemen tertinggi sebesar 82,96% dan kapasitas giling tertinggi sebesar 16,51 kg/jam. Kadar air tepung yang memenuhi standar SNI adalah tepung yang dihasilkan dari perlakuan kadar air biji 8%. Kondisi penggilingan paling optimum diperoleh pada perlakuan kadar air biji 8% dan laju pengumpanan 180 kg/jam, dengan karakteristik kapasitas giling 12,96 kg/jam, rendemen 84,44%, suhu tepung 32,3 °C dan kadar air tepung jagung 9,19%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonym. 1995. *SNI Tepung Jagung*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta
- BPS Aceh. 2012. *Inilah Angka Tetap Produksi Padi dan Palawija di Aceh Tahun 2012*. acehterkini.com [29/07/2013].
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan NAD. 2001. *Data Statistik Produksi Jagung di Nanggroe Aceh Darusalam*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Banda Aceh.

- Earle, R. L. 1982. *Satuan Operasi Dalam Pengolahan Pangan*. Sastra Hudaya, Bogor.
- Henderson, S.M dan R.L. Perry. 1976. *Agricultural Proses Engineering, 3 edition*. The Avi Publising Company, INC. Westport, Connecticut.
- Hall, C. W dan D. C. Davis. 1998. *Processing Equipment For Agricultural Product, Edisi 2*. Avi Publising Company, Westport Connecticut.
- McCabe, W.L., J.C. Smith, dan P. Harriot. 1992. *Introduction to Agricultural Engineering*. McGrow Hill, New York Toronto.
- Pratomo, M., A.K. Irwanto dan D. Pakpahan. 1982. *Alat dan Mesin Pertanian 2*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Menengah Keguruan, Jakarta.
- Taib, G., G. Said dan S. Wiraatmaja. 1987. *Operasi Pengeringan Pada Pengolahan hasil Pertanian*. Madyatama sarana perkasa, Jakarta.
- Wirakartakusumah, A, Subarna, M. Arpah, Dahrulsyah dan S.Y. Budiwati. 1992. *Peralatan dan Unit Proses Industri Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.