

OPTIMASI PENGOLAHAN MIE JAGUNG SECARA GILING BASAH BERBAHAN BAKU JAGUNG JENIS PIONEER-21 DENGAN METODE EKSTRUSI

OPTIMIZATION OF WET MILLED CORN NOODLE PROCESSING FROM CORN OF PIONEER-21 WITH EXTRUSION METHOD

Aminullah^{1a}, Tjahja Muhandri², Subarna²

¹Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, Universitas Djuanda Bogor

²Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor

^aKorespondensi : Aminullah, E-mail: aminullah.tpg@gmail.com, aminullah@unida.ac.id

(Diterima oleh Dewan Redaksi: 25-01-2016)

(Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi: 31-03-2016)

ABSTRACT

The objective of the research was to optimize the wet milled corn noodle processing with extrusion method. This study consisted of two phases, namely optimization of wet milled processing and assessment of corn noodle manufacturing (determining the proportion of dry and wet flours and manufacturing the corn noodles). The applied variables in this research were alum (0% and 0.01%), guar gum (0%, 1% and 2%), and water content (60%, 70% and 80%). Water amount of 6.5 liters per a kg of dried corn shell was used at the time of grinding. Time used in the deposition process was three hours where already formed two layers. Water content of dry and wet flours were 72.93% and 8.13% (bb), respectively. Determination of the proportion of dry and wet flours (in grams), which use the principle of mass balance, for water contents of 60, 70, and 80% were 218.70:181.30, 195.99:204.01, and 176.11:223.89, respectively. Steaming time was \pm 15 minutes at temperature of 100°C.

Keywords: extrusion, wet mielling, corn noodles, optimieization

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengoptimasi pembuatan mie jagung secara giling basah dengan metode ekstrusi. Penelitian dibagi dalam dua tahapan, yaitu optimasi proses penggilingan secara basah dan kajian pengolahan mie jagung dengan menentukan poporsi tepung kering dan basah serta membuat mie jagung. Variabel yang digunakan adalah konsentrasi tawas (0% dan 0.01%), konsentrasi guar gum (0%, 1%, dan 2%), dan kadar air (60%, 70%, dan 80%). Jumlah air sebanyak 6.5 liter digunakan ketika penggilingan per 1 kg jagung pipil kering. Lama proses pengendapan yaitu tiga jam di mana sudah terbentuk dua lapisan. Kadar air dari tepung kering dan basah adalah 8.13% dan 72.93% (bb). Penentuan perbandingan tepung kering dan basah (dalam gram) menggunakan prinsip kesetimbangan massa (*mass balance*) di mana kadar air 60%, 70%, dan 80% diperoleh perbandingan, berturut-turut, sebesar 218.70:181.30, 195.99:204.01, dan 176.11:223.89. Waktu pengukusan mie jagung selama \pm 15 menit dengan suhu 100°C.

Kata kunci: ekstrusi, giling basah, mie jagung, optimasi

PENDAHULUAN

Diversifikasi pangan merupakan upaya untuk menurunkan ketergantungan terhadap beras dan juga pangan impor dengan cara menggantinya dengan pangan lokal yang lain. Jagung merupakan bahan pokok yang memiliki potensial sebagai alternatif untuk dikembangkan karena secara historis sudah dikenal dan dikonsumsi masyarakat Indonesia dan memiliki nilai gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, dan serat yang cukup (Watson 2003). Jagung biasanya dikonsumsi secara langsung atau diolah menjadi beras jagung serta produk bihun atau mie jagung.

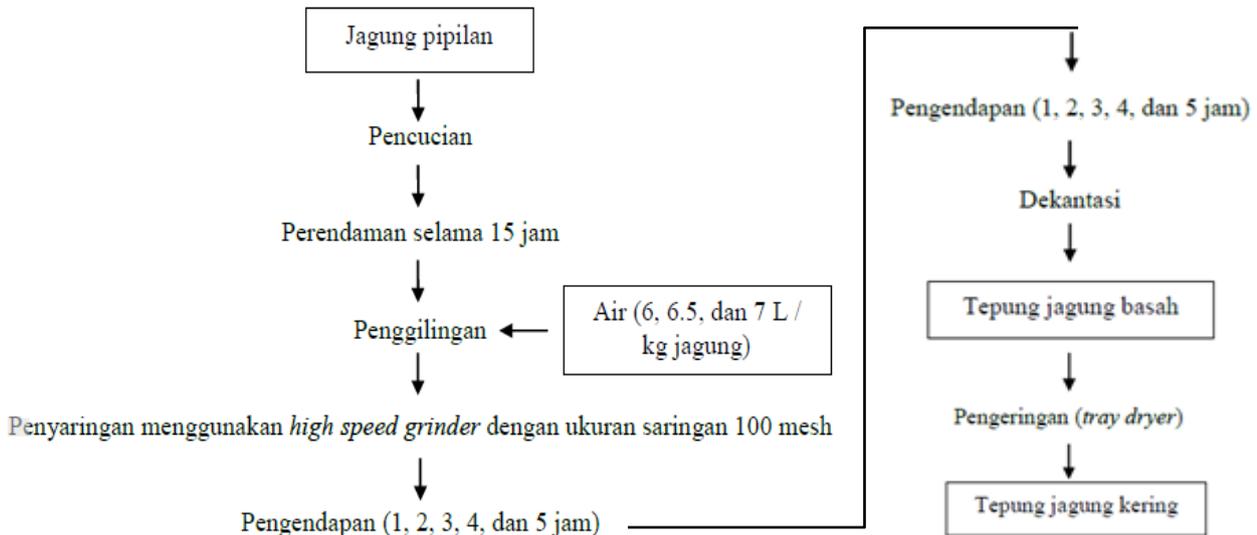
Mie jagung mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan produk pangan lainnya. Menurut Juniawati (2003), kandungan nilai gizi dalam mie jagung yaitu sekitar 360 kalori per 100 gram bahan atau lebih besar dibandingkan dengan nasi (178 k/100 g bahan), singkong (146 k/100 g bahan), dan ubi jalar (123 k/100 g bahan). Nilai kalori mie jagung ini mendekati nilai kalori dari mie terigu, yaitu 471 kalori/100 g bahan. Kandungan lemak mie jagung lebih rendah jika dibandingkan dengan mie terigu. Warna kuning mie jagung adalah warna alami yang berasal dari pigmen kuning jagung, yaitu β -karoten, lutein, dan zeaxanthin.

Jagung tidak mempunyai gluten seperti terigu/gandum yang dapat membentuk adonan plastis dan kohesif, sehingga diperlukan tahap pemasakan. Teknik pembuatan mie jagung dapat dilakukan dengan sistem calendering atau ekstrusi. Pembuatan mie jagung dengan sistem ekstrusi mempunyai kelebihan yaitu lebih sederhana karena tidak membutuhkan tahapan *sheeting* dan *slitting*, sehingga dapat dikerjakan dalam waktu relatif singkat. Sistem ekstrusi merupakan proses membentuk suatu bahan dengan tekanan dan melalui bentuk khusus, yang sering kali bahan tersebut mengalami pemanasan terlebih

dahulu (Harper 1981). Pemasakan dibutuhkan untuk menciptakan adonan tergelatinisasi sehingga adonan mie yang lunak, cukup plastis dan kohesif serta tidak lengket dapat dibentuk menjadi untaian mie. Pada proses pemasakan dengan metode ekstrusi terjadi empat proses yaitu pencampuran, pemasakan, pembentukan, dan pengembangan (*puffing* atau *expanding*) (Matz, 1984). Sistem ekstrusi dalam pembuatan mie jagung dapat menggunakan ekstruder ram atau piston (Subarna dkk, 1999), dan ekstruder berulir (Waniska *et al.*, 2000).

Formulasi mie jagung telah dilakukan dalam penelitian sebelumnya, diantaranya mie jagung dari pati dan tepung jagung. Juniawati (2003) telah membuat mie jagung instan dari tepung jagung. Budiyah (2004) membuat mie jagung instan berbahan dasar protein dan pati jagung). Fadlillah (2005) memverifikasi desain formulasi dan produksi mie jagung instan dengan menambahkan gluten terigu untuk memperbaiki *cooking loss* dan elastisitas mie. Dalam formulasi yang dikembangkan digunakan bahan tambahan untuk memperbaiki tekstur mie. Bahan tambahan yang biasa digunakan adalah guar gum dan garam. Guar gum sebagai bahan penstabil dan pengental sedangkan garam mempunyai fungsi untuk memberi rasa, memperkuat tekstur mie, meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas mie, serta untuk mengikat air, sedangkan Selain itu, di dalam kajian ini juga diberi tambahan tawas yang dapat meningkatkan sifat kristalinitas adonan dan mengurangi daya serap air mie (Lii, *et al.*, 1991).

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi proses pembuatan mie jagung secara giling basah dengan menambahkan guar gum dan tawas dengan metode ekstrusi yang menggunakan ekstruder pasta.



Gambar 1. Pembuatan tepung jagung giling basah

MATERI DAN METODE

Penelitian terdiri dari dua tahapan, yaitu tahapan optimasi penggilingan basah dan tahapan kajian pembuatan mie jagung. Optimasi penggilingan basah bertujuan untuk menentukan banyaknya air yang digunakan dalam penggilingan, waktu pengendapan hasil penggilingan, dan analisis neraca bahan. Kajian pembuatan mie jagung bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan guar gum dan tawas terhadap sifat fisik mie basah.

Optimasi Penggilingan Basah

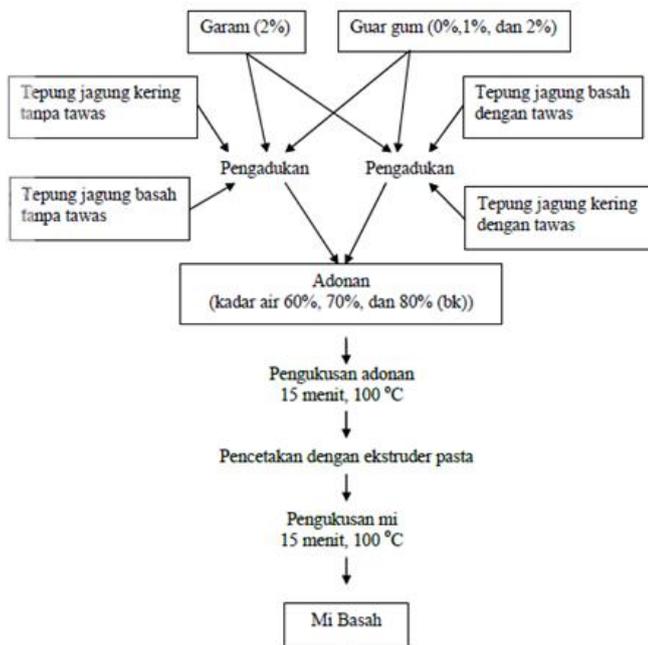
Tahapan penggilingan basah yaitu pencucian, perendaman selama kurang lebih 15 jam, penggilingan, pemfilteran, pengendapan, dekantasi, dan pengeringan. Perlakuan yang dilakukan meliputi jumlah air dalam penggilingan (6, 6.5, dan 7 liter per 1 kg jagung) dan lama pengendapan (1, 2, 3, 4, dan 5 jam).

Analisis yang dikerjakan pada penambahan air dalam penggilingan dan pada perlakuan waktu pengendapan adalah menentukan lama pengendapan dan konsistensi pati dan menentukan lama pemisahan endapan pati dari suspensi. Analisis neraca bahan dilakukan dengan menentukan berat awal bahan, berat bahan setelah proses perendaman, serta kadar air dan berat tepung kering dan basah yang

dihasilkan. Diagram alir dari pembuatan tepung jagung secara giling basah ditunjukkan pada Gambar 1.

Kajian Pembuatan Mie Jagung

Kajian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan guar gum, tawas, dan kadar air terhadap sifat fisik mie basah. Pembuatan mie jagung dimulai dengan penepungan jagung secara giling basah tanpa dan dengan penambahan tawas (0 dan 0.01% dari berat air) pada proses penggilingan. Pembuatan mie basah yaitu penentuan proporsi tepung kering dan basah yang kemudian dicampur hingga kadar airnya sebesar 60%, 70% dan 80% (bk) dengan perlakuan guar gum (0%, 1%, dan 2% dari berat total adonan) dan garam (2% dari berat total adonan); pengukusan adonan dilakukan disuhu 100°C dengan waktu 15 menit; pencetakan dengan alat ekstruder pasta; dan pengukusan mie disuhu 100°C dengan waktu 15 menit. Pembuatan mie jagung basah ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan mie jagung

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Optimasi Penggilingan Secara Metode Basah

Tahapan proses penggilingan metode basah yaitu tahapan pencucian, perendaman, penggilingan, penyaringan, pengendapan, dekantasi, dan pengeringan. Proses pencucian ditujukan untuk memisahkan kotoran dari biji jagung yang dapat mengkontaminasi hasil penggilingan. Waktu perendaman yaitu waktu yang dapat diaplikasikan dalam jam kerja industri. Dengan asumsi jam kerja industri adalah pukul 8 pagi hingga 5 sore, maka diperoleh waktu perendaman selama 15 jam. Pratama (2007) menyebutkan bahwa waktu perendaman 12 jam menghasilkan rendemen dengan persentase yang tinggi.

Air dialirkan selama penggilingan agar sampel tidak menumpuk di satu titik dan berfungsi juga untuk melarutkan pati yang lepas selama proses penggilingan. Percobaan menunjukkan bahwa pengaliran air sebanyak 6 liter mendapatkan campuran pati yang lebih kental jika dibandingkan dengan

pengaliran air sebanyak 6.5 liter dan 7 liter di mana waktu pengendapan untuk air 6 liter paling sebentar dan air 7 liter memiliki waktu pengendapan yang paling lama. Dengan memperhatikan alasan tersebut serta data percobaan yang diperoleh maka jumlah air 6.5 liter / 1kg pipil jagung kering digunakan dalam proses penepungan secara basah.

Proses selanjutnya adalah proses penyaringan. Alat penyaring *high speed grinder* digunakan dalam proses ini. *High speed grinder* merupakan alat penggiling yang dilengkapi dengan filter 100 mesh. Dalam proses ini, pengepresan manual dengan menggunakan tangan tidak dilakukan seperti yang dilaporkan oleh Pratama (2007). Hal ini dilakukan dengan alasan meminimalkan kontak antara bahan dan tangan yang akan meminimalkan bau asam yang dihasilkan dari fermentasi suspensi pati oleh khamir pada tepung basah. Bau asam merupakan hal yang kritis dalam pembuatan tepung basah karena tepung basah tidak dapat dipakai dalam proses pembuatan mie jika tepung tersebut telah terfermentasi.

Pengendapan dilakukan hingga terbentuk lapisan endapan pati dan lapisan air. Waktu pengendapan yang optimum diperoleh dengan cara pengamatan setiap satu jam. Satu jam pertama belum menunjukkan terbentuknya endapan. Pada jam kedua, endapan mulai terbentuk dengan campuran pati yang masih keruh. Pada jam ketiga, dua lapisan sudah terlihat. Pada jam keempat, dua lapisan semakin jelas terlihat tetapi bau asam mulai terciumnya. Pada jam kelima, lapisan endapan dan lapisan air semakin jelas dengan bau asam yang semakin kuat. Dengan melihat hasil tersebut, proses pengendapan selama tiga jam digunakan.

Tabel 1. Penetapan waktu pengendapan

Jam ke-	Hasil pengendapan
1	Endapan belum terbentuk, campuran pati keruh.
2	Endapan mulai terbentuk, campuran pati keruh.
3	Lapisan endapan dan lapisan air dapat terlihat.
4	Dua lapisan semakin terlihat, tercium sedikit bau asam.
5	Dua lapisan semakin jelas, bau asam yang makin kuat.

Sebagian tepung basah yang tersisa lalu dikeringkan dengan pengering bersuhu 60 - 70°C memperoleh tepung kering. Tepung basah dan kering kemudian dicampur dalam proses pengadonan mie hingga kadar air yang telah ditetapkan tercapai. Untuk itu, pengukuran kadar air tepung kering dan basah harus dilakukan untuk memperoleh kadar air 60%, 70%, dan 80%. Kadar air dari tepung kering dan basah ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Kadar air dari tepung kering dan basah

Ulang-an	Tepung kering (% bb)	Tepung basah (% bb)
1	8.02	72.36
2	8.27	72.08
3	8.10	74.35
Rata-rata	8.13	72.93

Setelah penepungan selesai dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan proses pengayakan dengan memakai *vibrating screen* dengan ukuran 100 mesh. Hasil dari pengayakan ditunjukkan oleh Gambar 3.



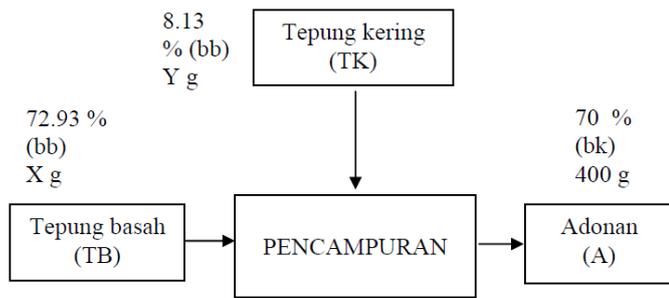
Gambar 3. Tepung jagung giling kering (a) dan tepung jagung giling basah (b)

yaitu sebanyak 5 kg jagung pipil kering *pioneer-21* direndam dengan air bersih selama 15 jam. Setelah direndam berat jagung bertambah menjadi 6.5 kg. Kemudian digiling dengan menggunakan air sebagai pendorong sampel. Terdapat dua jenis air yang digunakan, yaitu air bersih sebanyak 32.5 liter dan air sebanyak 32.5 liter yang telah diberi tawas sebanyak 0.01% dari berat air. Setelah itu disaring dengan menggunakan saringan yang berukuran 100 mesh. Kemudian diendapkan selama 3 jam dan didekantasi yang menghasilkan tepung jagung basah dengan kadar air 72.93% (bb) dengan berat 8 kg. Kemudian tepung basah dikeringkan dengan *tray dryer* yang menghasilkan tepung kering dengan kadar air 8.13% (bb) yang beratnya sebesar 2.4 kg.

B. Kajian Pembuatan Mie Jagung

1. Penentuan proporsi tepung kering dan basah

Metode pencampuran antara tepung kering dan basah menggunakan prinsip kesetimbangan massa (*mass balance*). Di dalam penelitian terdapat tiga level kadar air dari adonan, yaitu sebesar 60%, 70%, serta 80% (basis kering). Adonan sebanyak 400 g digunakan dalam penelitian ini. Contoh penentuan banyaknya jumlah tepung kering dan basah dapat dihitung sebagai berikut: (kadar air adonan 70 % (bk))



$$[(\%KA_{TB})(X) + (\%KA_{TK})(Y)] = (\%KA_A)400 \quad (1)$$

$$X + Y = 400 \quad (2)$$

Di mana $\%KA_{TB}$: persentase kadar air tepung basah, $\%KA_{TK}$: persentase kadar air tepung kering, $\%KA_A$: persentase kadar air adonan, X: massa tepung basah, dan Y: massa tepung kering.

Dari rumus di atas diperoleh nilai $X = 204.01$ dan $Y = 195.99$, maka massa tepung kering dan basah yang digunakan agar menghasilkan adonan sebesar 400 g yang berkadar air 70 % (bk) atau 41.18 % (bb), berturut-turut, adalah 195.99 g dan 204.01 g. Massa tepung kering dan basah dengan berbagai level kadar air ditunjukkan oleh Tabel 3.

Tabel 3. Massa tepung kering dan basah untuk setiap 400 gram adonan

Kadar air (% bk)	Tepung kering (g)	Tepung basah (g)
60	218.70	181.30
70	195.99	204.01
80	176.11	223.89

2. Proses pembuatan mie jagung

Tabel 4 memperlihatkan bahwa semakin tinggi kadar guar gum, semakin rendah kekompakan untaian mie dengan terlihatnya bercak putih. Bercak putih pada untaian mie terjadi akibat dari adonan yang kurang homogen ketika proses pencampuran. Hal yang mungkin dilakukan untuk memecahkan masalah kekurangan homogenan ini, yaitu mencampurkan tepung kering dengan guar gum dahulu sebelum dicampurkan tepung basah atau guar gum dicampurkan dengan tepung basah terlebih dahulu. Kedua cara

ini kurang dapat mengatasi masalah yang ditimbulkan akan tetapi pencampuran guar gum ke dalam tepung kering lebih dahulu memberikan hasil yang sedikit lebih baik, sehingga untuk proses pencampuran selanjutnya guar gum dicampurkan terlebih dahulu ke dalam tepung kering sebelum dicampurkan dengan tepung basah.

Oleh karena protein jagung yang digunakan tidak dapat menghasilkan massa *elastic-cohesive* jika air ditambahkan dan diuleni yang berbeda halnya dengan protein gandum yang dapat dicetak langsung tanpa perlu pemanasan maka dilakukan proses pra-gelatinisasi (pemanasan/pengukusan) pada adonan terlebih dulu yang akan berperan sebagai zat pengikat pada proses pencetakan mie. Pengukusan dilakukan di luar ekstruder yaitu dengan menggunakan *steamieng box* karena ekstruder yang digunakan tidak memiliki pemanas internal. Waktu pengukusan adalah selama ± 15 menit dengan suhu 100°C . Waktu ini berdasarkan pada penelitian pendahuluan Muhandri *et al.* (2008).

Adonan yang telah dikukus kemudian dicetak menjadi untaian-untaian mie saat keluar melalui lubang / *die* ekstruder pasta MS9 *Multifunctional Pasta Modality Machine*. Proses pencetakan ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Proses pencetakan mie dengan ekstruder

Kemudian proses selanjutnya adalah pengukusan mie. Pengukusan mie dilakukan untuk membuat mie menjadi matang seperti pada Gambar 5. Proses gelatinisasi akan menyebabkan amilosa mengalami difusi dari granula yang kemudian ketika sudah mendingin akan terbentuk matriks yang seragam sehingga kekuatan ikatan antar granula meningkat. Waktu yang diterapkan sama dengan pengukusan awal, yaitu ± 15 menit dengan suhu 100°C. Hal yang perlu diperhatikan pada proses pembuatan mie adalah waktu jeda diantara setiap proses dan perlakuan

di setiap tahap karena dapat mempengaruhi mutu dari produk akhir mie jagung.



Gambar 5. Mie jagung basah

Tabel 4. Pengamatan visual untaian mie pada berbagai level kadar air

Kadar guar gum (%)	Kadar air (% bk)		
	60	70	80
0	Untaian mie kompak (seragam), tidak ada bercak putih	Untaian mie kompak (seragam), tidak ada bercak putih	Untaian mie kompak (seragam), tidak ada bercak putih
1	Untaian mie kurang seragam, mulai ada bercak putih	Untaian mie kurang seragam, mulai ada bercak putih	Untaian mie kurang seragam, mulai ada bercak putih
2	Bercak putih yang timbul lebih banyak jika dibandingkan kadar guar gum 1%	Bercak putih yang timbul lebih banyak jika dibandingkan kadar guar gum 1%	Bercak putih yang timbul lebih banyak jika dibandingkan kadar guar gum 1%

KESIMPULAN

Penggunaan air sebanyak 6.5 liter / 1 kg pipil jagung kering pada proses penggilingan diterapkan dengan waktu pengendapan tiga jam yang telah menunjukkan terbentuknya lapisan endapan dan lapisan air. Alat penyaring *high speed grinder* dengan ukuran 100 mesh digunakan untuk menyaring endapan pati yang diperoleh. Kadar air tepung kering dan basah adalah 8.13 % dan 72.93 % (bb), berturut-turut. Penentuan

proporsi tepung kering dan basah (dalam gram) menggunakan prinsip kesetimbangan massa (*mass balance*) di mana kadar air 60%, 70%, dan 80% memiliki perbandingan, berturut-turut, sebesar 218.70:181.30, 195.99:204.01, dan 176.11:223.89. Waktu pengukusan yang selama ±15 menit dengan suhu 100°C digunakan dalam pembuatan mie jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyah. 2004. Pemanfaatan pati dan protein jagung (CGM) dalam pembuatan mie jagung instan. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fadlillah, H. N. 2005. Verifikasi formulasi mie jagung instan dalam rangka penggandaan skala. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Harper, J. M. 1981. *Extrusion of Foods vol I*. CRC Press, Boca Roton, Florida.
- Juniawati. 2003. Optimasi proses pengolahan mie jagung instan berdasarkan kajian preferensi konsumen. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lii, C.Y. dan Chang, Y.H. 1991. Study of Starch In Taiwan. *Food Review International* Vol. 7, P. 186-203
- Matz, S. A. 1984. *Snack Food Technology*, 2nd edition. The AVI Publishing Company Inc., Westport, Connecticut.
- Muhandri, T., Subarna, dan B. Nurtama. 2008. Karakterisasi Tepung Berbagai Varietas Jagung Kering dan Potensinya Untuk Dibuat Mie Jagung. Laporan Hibah Bersaing. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pratama, G. G. F. S. 2007. Paket teknologi untuk memproduksi mie jagung dengan bahan baku tepung jagung. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Subarna dkk., 1999. Pengembangan Bahan Baku Campuran Tepung – tepungan Sebagai Alternatif Makanan Pokok Agar Mudah Memasuki Pasar Regional atau Global. PAU – IPB, Bogor.
- Waniska, R. D., Yi, T., dan Wei, L. 2000. Effects of Preheating Temperature, Moisture, and Sodium Metabisulfite Content on Property of Maize Flour Dough. *Chemical Research in Chinese Universities* Vol. 16 No. 3 P 250 - 258.
- Watson, S. A. 2003. Description, Development, Structure, and Composition of the Corn Kernel. Di dalam: White, P. J. dan L. A. Johnson (eds.). *Corn: Chemistry and Technology*, 2nd edition. American Association of Cereal Chemistry Inc., St. Paul, Miennesota, USA. Tickell J. 1982. Proceedings of the International Conference on Plant and Vegetable Oils as Fuels. American Society of Agricultural Engineers, Michigan.