

**PENGARUH KONSENTRASI SENYAWA PHOSPAT DAN
LAMA PERENDAMAN TERHADAP KARAKTERISTIK
HANJELI (*Coix lacryma-jobi L.*) INSTAN**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh :
Mega Perdana Nurul Zakiyah
133020118**



**PRODI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2018**

**PENGARUH KONSENTRASI SENYAWA PHOSPAT DAN
LAMA PERENDAMAN TERHADAP KARAKTERISTIK NASI
HANJELI (*Coix lacryma-jobi L.*) INSTAN.**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh :
Mega Perdana Nurul Zakiyah
133020118**

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Neneng Suliasih, MP)

(Ir. Hervally, MP)

**Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir**

(Ira Endah Rohima,.ST,.M.Si)

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
I. PENDAHULUAN	8
1.1. Latar Belakang	8
1.2. Identifikasi Masalah	12
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	12
1.4. Manfaat Penelitian.....	12
1.5. Kerangka Pemikiran	13
1.6. Hipotesis Penelitian	15
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	15
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Tanaman Hanjeli (<i>Coix lacryma-jobi L.</i>) ..	Error! Bookmark not defined.
2.2. Nasi Instan	Error! Bookmark not defined.
2.3. Senyawa Fosfat	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Di-Natrium Hidrogen Fospat	Error! Bookmark not defined.
2.3.2. Natrium Tripoliphospat.....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Perlakuan Perendaman	Error! Bookmark not defined.
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Bahan–bahan yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.

3.2. Alat–alat yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
3.3. Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1. Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
3.3.2. Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
3.3.3. Rancangan Perlakuan	Error! Bookmark not defined.
3.3.4. Rancangan Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.3.5. Rancangan Analisis	Error! Bookmark not defined.
3.3.6. Rancangan Respon	Error! Bookmark not defined.
3.4. Deskripsi Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.4.1. Prosedur Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
3.4.2. Prosedur Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.1.1. Analisis Bahan Baku	Error! Bookmark not defined.
4.1.2. Penentuan Jenis Senyawa Phospat dan Jenis Perlakuan	Error!
Bookmark not defined.	
4.2. Penelitian Utama	
.....	34
4.2.1. Uji Organoleptik	Error! Bookmark not defined.
4.2.2. Respon Kimia	Error! Bookmark not defined.
4.2.3. Respon Fisik	Error! Bookmark not defined.
V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	16
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

ABSTRAK

Maksud dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman senyawa fosfat terhadap karakteristik hanjeli instan dan tujuan dari penelitian adalah untuk mendapatkan pengaruh konsentrasi dan lama perendaman senyawa fosfat terhadap karakteristik hanjeli instan.

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pola faktorial 3x4 dalam rancangan petak terbagi (RPT) dengan ulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 36 satuan percobaan. Faktor adalah lama perendaman a_1 (120 menit), a_2 (150 menit) dan a_3 (180 menit) sebagai petak utama dan konsentrasi senyawa fosfat b_1 (0,1%), b_2 (0,2%), b_3 (0,3%) dan b_4 (Kontrol) sebagai anak petak. Respon penelitian meliputi uji hedonik warna, aroma, tekstur dan rasa, kadar karbohidrat, kadar air, kadar protein, dan kadar amilosa, serta *cooking time*, daya rehidrasi dan volume pengembangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman berpengaruh terhadap warna dan kadar air. Konsentrasi senyawa fosfat berpengaruh terhadap kadar karbohidrat, daya rehidrasi dan volume pengembangan. Interaksi lama perendaman dan konsentrasi senyawa fosfat berpengaruh terhadap kadar protein dan *cooking time*. Perlakuan terbaik yaitu perlakuan dengan lama perendaman 180 menit dan konsentrasi Na_2HPO_4 0,3% (a_3b_3) dengan *cooking Time* selama 13,37 menit dan sampel dengan warna yang lebih disukai oleh panelis. Kadar karbohidrat sebesar 69,24%, kadar air sebesar 33,00%, kadar protein 6,07%, kadar amilosa sebesar 4,78%, daya rehidrasi sebesar 85,20% dan volume pengembangan sebesar 76,57%.

Kata Kunci : hanjeli instan, konsentrasi senyawa fosfat, lama perendaman.

ABSTRACT

The purpose of this research was to find out the effect of concentration and duration of immersion of phosphate compound on instant hanjeli characteristics and the goal of this research was to find out and to know the effect of concentration and duration of immersion of phosphate compound on instant hanjeli characteristics.

The experimental design in this research used 3x4 factorial design in a split plot design (RPT) with 3 times replicated and was obtained 36 experiment units. Factor that used was soaking time a_1 (120 minute), a_2 (150 minute) and a_3 (180 minute) as main plot and phosphate concentration b_1 (0,1%), b_2 (0,2%), b_3 (0,3%) dan b_4 (Kontrol) as subplot. The analyzed responses include hedonic test color, scent, texture and taste, carbohydrate levels, water content, protein levels, and amylose levels and also cooking time, rehydration power and volume development.

The results of the research showed that soaking time had an effect on the color and water content. The concentration of phosphate compounds affects carbohydrate levels, rehydration power and the volume development. The interaction of soaking time and the concentration of phosphate compounds affect the protein content and cooking time. The best treatment were treatment that had 180 minutes duration of soaking time with 0.3% phosphate concentration. The treatment had the shortest time of cooking time which is 13.37 minutes and colour of the samples was preferred by panelists in hedonic test. carbohydrate levels was 69,24%, water content was 33,00%, protein levels was 6,07%, amylose levels was 4,78%, rehydration power was 85,20% and volume development was 76,57%.

Keywords: instant hanjeli, concentration of phospat compound, soaking time.

I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil berbagai sereal yang memiliki nutrisi penting bagi tubuh dan bermanfaat bagi kesehatan. Beragam jenis sereal memiliki potensi tumbuh di Indonesia. Namun, beragam sereal tersebut belum dimanfaatkan secara optimal di Indonesia. Konsumsi sereal di Indonesia masih sangat tergantung pada komoditi beras. Padahal masih banyak jenis sereal lain yang memiliki potensi untuk bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pangan berkualitas salah satunya adalah hanjeli (*Coix lacryma-jobi L.*) mejadi

Hanjeli merupakan salah satu sereal yang potensial dan memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan. Tanaman berbiji monokotil ini merupakan sereal dari ordo Glumifora, family Poaceae, dimana selain sebagai bahan pangan juga dapat dimanfaatkan untuk pakan, obat dan bahan baku industri kerajinan (Nurmala, 2003)

Penelitian Nurmala dkk., (2009). Mengenai analisis kandungan nutrisi hanjeli, biji hanjeli rata – rata mengandung kadar air 11,04%, kadar karbohidrat 71,81 %, kadar protein 10,89 %, kadar abu 1,38 % dan kadar lemak 5,18 %. Hal ini menunjukkan bahwa hanjeli bisa dimanfaatkan sebagai bahan pangan alternatif.

Departemen Pertanian (2007) kriteria sumber bahan pangan yang baik adalah tersedia dalam jumlah dan jenis yang cukup untuk seluruh penduduk, distribusi pangan lancar dan merata dan konsumsi pangan setiap individu yang memenuhi kecukupan gizi dan kaidah kesehatan, maka hanjeli cukup layak untuk dijadikan salah satu bahan pangan dengan nilai gizi yang tinggi. Biji hanjeli mengandung karbohidrat lebih rendah dari jagung, beras, sorgum, millet dan barley. Meskipun biji hanjeli mengandung kadar karbohidrat lebih rendah dibanding serelia lainnya, akan tetapi kandungan protein, lemak dan vitamin B1 serta kalsium lebih tinggi

Data produksi hanjeli di Indonesia belum diketahui dengan pasti, walaupun begitu hanjeli selama ini sudah cukup banyak dimanfaatkan sebagai makanan pengganti beras karena strukturnya hampir mirip dengan beras dan apabila dimasak rasa hampir menyerupai nasi (Triastuti, 2014).

Pemasakan hanjeli biasanya memerlukan waktu cukup lama, dan seiring dengan perkembangan zaman yang menuntut segala sesuatu serba cepat dan praktis, hanjeli berpotensi pula untuk dapat dibuat menjadi hanjeli instan (Oktavia, 2002).

Hanjeli instan adalah modifikasi pemasakan hanjeli secara cepat yaitu dengan merehidrasi kembali hanjeli kering dengan air mendidih selama beberapa waktu untuk menjadi hanjeli yang siap dikonsumsi. Waktu pemasakan yang diharapkan adalah sekitar 5-10 menit atau kurang dari 5 menit (Hubeis, 1984).

Hanjeli instan merupakan sebuah bentuk perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi bagi masyarakat yang memerlukan segala sesuatu yang dapat dilakukan secara cepat dan praktis. Orang lebih menghargai waktu sehingga

segala sesuatu yang lambat dan lama akan ditinggalkan. Hanjeli yang dimasak secara konvensional membutuhkan waktu pemasakan selama 20-30 menit sampai bisa dikonsumsi atau bahkan sampai satu jam. Oleh karena itu, usaha untuk membuat hanjeli yang waktu pemasakannya lebih singkat sangat dikembangkan. Sekarang telah berkembang nasi instan yang dapat langsung dimasak tanpa pencucian dan pengaronan, salah satu cara mempersingkat *cooking time* yang akan menghasilkan struktur beras yang lebih porous sehingga memudahkan menyerap kembali air adalah dengan perendaman menggunakan senyawa fosfat. (Oktavia, 2002).

Senyawa fosfat merupakan zat yang dapat meningkatkan daya serap pada bahan karena dapat mengakibatkan struktur fisik bahan seperti beras menjadi lebih porous atau berpori dan penambahan senyawa fosfat pada produk yang berasal dari pati dapat mengakibatkan granula pati produk tersebut tahan terhadap retrogradasi selama pendinginan dan peningkatan suhu setelah pendinginan. Jenis-jenis senyawa fosfat yang sering digunakan adalah Di-Natrium Hidrogen Fosfat (Na_2HPO_4) dan Sodium Tripoliphospat ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$) (Hubeis, 1984)

Berdasarkan aturan Departemen Kesehatan RI membatasi 3% per penggunaan STPP sesuai adonan bahan campurannya sedangkan berdasarkan United States Department of Agriculture (USDA) menyatakan bahwa batas penggunaan alkali fosfat adalah 0,5% (Hubeis, 1984).

Penelitian menunjukan bahwa selama proses pembuatan beras instan, perendaman dengan Na_2HPO_4 menyebabkan penurunan kadar pati dan protein

Hal ini disebabkan oleh garam Phospat sebagai perendam tersebut bersifat alkali dan dapat menyebabkan denaturasi protein, kerusakan thiamin (Ekowati, 2000).

Perendaman dengan Na_2HPO_4 dan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ menyebabkan terjadinya modifikasi pati dikarenakan larutan bersifat alkali, selanjutnya modifikasi ini akan memperkuat ikatan hidrogen dengan ikatan kimia yang bertanggung jawab terhadap integritas granula, sehingga penyerapan air akan meningkat. Pada konsentrasi yang lebih tinggi, maka suasana larutan menjadi semakin basa sehingga dinding sel lebih membuka dan struktur ikatan antara pati – protein menjadi renggang sehingga air lebih mudah terperangkap ke dalam granula pati (Hubeis, 1984).

Perlakuan perendamaan bertujuan untuk mendapatkan struktur fisik hanjeli menjadi lebih poros, sehingga proses penyerapan air akan lebih pendek pada saat *cooking time*. Terbuka lebar pori-pori hanjeli sehingga memudahkan rehidrasi dan diperoleh waktu sesingkat mungkin merupakan kunci utama terbentuknya hanjeli siap santap (Oktavia, 2002).

Perendaman meningkatkan keseragaman masuknya air pemasakan ke dalam butiran beras. Jumlah air perendaman yang masuk ke dalam bulir beras tergantung pada lamanya waktu perendaman dan suhu air perendaman. Pembesaran air ini memperkecil kecenderungan butir hanjeli terpisah atau pecah akibat tekanan osmotik pada butir beras selama pemasakan, dimana pati mulai terlepas ke dalam air pemasakan (Smith *et al.*, 1985).

1.2. Identifikasi Masalah

1. Apakah pengaruh konsentrasi senyawa fospat (Na_2HPO_4 dan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$) terhadap karakteristik hanjeli instan?
2. Apakah pengaruh lama perendaman (120, 150 dan 180 menit) terhadap karakteristik hanjeli instan?
3. Apakah ada interaksi antara pengaruh perbandingan konsentrasi senyawa fospat dan lama perendaman terhadap karakteristik hanjeli instan?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

1. Maksud dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman senyawa fospat terhadap karakteristik hanjeli instan.
2. Tujuan dari penelitian adalah untuk mendapatkan pengaruh konsentrasi dan lama perendaman senyawa fospat terhadap karakteristik hanjeli instan.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Menghasilkan produk pangan pengganti beras sebagai makanan pokok di Indonesia.
2. Memberikan suatu variasi dalam pengolahan hanjeli sehingga dapat meningkatkan nilai tambah dari hanjeli.
3. Memberikan informasi tentang pengaruh konsentrasi senyawa fospat terhadap hanjeli instan.
4. Memberikan informasi tentang pengaruh lama perendaman terhadap hanjeli instan.

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut Hendy (2007), istilah instanisasi mencakup berbagai perlakuan, baik fisik maupun kimia yang akan memperbaiki karakteristik hidrasi dari suatu produk pangan. Cara instanisasi secara fisik adalah dengan pragelatinisasi yaitu memasak pati di dalam air sehingga tergelatinisasi sempurna, kemudian mengeringkan pasta pati yang dihasilkan, dan pati yang sudah tergelatinisasi memiliki sifat instan sedangkan proses instanisasi secara kimia adalah dengan cara menambahkan bahan kimia contohnya senyawa fosfat untuk membuka porositas bahan sehingga akan meningkatkan daya serap air.

Produk pangan yang bersifat instan harus memenuhi kriteria pangan instan, antara lain memiliki sifat hidrofilik, tidak memiliki lapisan gel dan rehidrasi produk akhir tidak menghasilkan produk yang menggumpal dan mengendap. (Hartomo dan Widiatmoko, 1992).

Berdasarkan hasil penelitian Hubies (1998), perendaman beras dalam larutan Na_2HPO_4 0,2% selama 18 jam akan membuat beras lebih porous sehingga penyerapan air akan lebih pendek.

Berdasarkan hasil penelitian Erywiyatno (2003), perendaman beras dengan Na_2HPO_4 pada konsentrasi 0,1% menghasilkan *cooking time* lebih pendek dibandingkan pada konsentrasi 0,2%.

Berdasarkan hasil penelitian Mudapar (2012), perendaman sorgum dengan Na_2HPO_4 pada konsentrasi 0,2% menghasilkan sorgum instan yang lebih disukai konsumen dan memiliki spesifikasi *cooking time* yang paling cepat yaitu 7,21 menit.

Berdasarkan hasil penelitian Jessy (2001), perendaman beras menggunakan larutan Na_2HPO_4 dengan konsentrasi 0,2% selama 2 jam lebih berpengaruh dibandingkan perendaman beras dalam 1% Natrium sitrat terhadap sifat fisiknya.

Berdasarkan penelitian Widowati (2010), perendaman sorgum menggunakan larutan Na_2HPO_4 dengan konsentrasi 0,2% selama 2 jam lebih disukai oleh panelis dari segi warna.

Berdasarkan hasil penelitian Erywiyatno (2003) perendaman beras dengan Na_2HPO_4 pada konsentrasi 0,1% menghasilkan cooking time lebih pendek dibandingkan pada konsentrasi 0,2% dan perendaman beras dengan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ dengan konsentrasi 0,1% menghasilkan cooking time selama 8,4 menit.

Berdasarkan penelitian Erwiyanto (2003), perendaman beras dengan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ 0,1% menghasilkan nasi instan dengan tingkat rehidrasi terendah (26,7%) dibandingkan beras yang direndam dengan Na_2HPO_4 .

Berdasarkan penelitian Erwiyanto (2003), juga menunjukkan bahwa beras instan yang dihasilkan dengan perendaman $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ cenderung lebih disukai oleh panelis karena beras instan yang dihasilkan berwarna putih menarik akibat rendahnya pengaruh pencoklatan karena suasana asam perendam yang tidak mendukung terjadinya proses tersebut.

Menurut Rohajati (2012), semakin tinggi pemakaian konsentrasi Sodium TripoliPhospat (batas 0,5%), maka nilai indeks absorpsi air tepung sorgum meningkat.

Berdasarkan penelitian Erywiyanto (2003), perbedaan konsentrasi $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ dalam perendaman beras varietas IR 64 sangat berpengaruh terhadap karakteristik

beras instan. $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ dengan konsentrasi 0,1% memerlukan waktu pemasakan sekitar 8,4 menit, sedangkan perendaman beras dengan larutan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ dengan konsentrasi 0,2% memerlukan waktu pemasakan sekitar 10,5 menit.

Berdasarkan penelitian Mulyana (1998), menjelaskan bahwa lama perendaman optimum untuk penyerapan air oleh beras dan pengembangan volume beras adalah 2 jam pada suhu $26,3\text{ }^\circ\text{C}$.

Berdasarkan Penelitian Keneasten (1974), diketahui bahwa diperlukan waktu 30-40 menit dari saat pertama perendaman beras sampai mencapai penyerapan air maksimum (suhu $30\text{ }^\circ\text{C}$) sebanyak 0,20 sampai 0,25 gram air per gram beras.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian diatas, maka dapat diperoleh hipotesis :

1. Terdapat minimal satu konsentrasi senyawa fosfat terpilih (Na_2HPO_4 dan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$) yang berpengaruh terhadap karakteristik hanjeli instan.
2. Terdapat minimal satu lama perendaman (120, 150 dan 180 menit) yang berpengaruh terhadap karakteristik hanjeli instan.
3. Terdapat interaksi konsentrasi senyawa fosfat terpilih (Na_2HPO_4 dan $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$) dan lama perendaman (120, 150 dan 180 menit) yang berpengaruh terhadap karakteristik hanjeli instan.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2018, bertempat di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung, Jl. Setiabudhi No. 193.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists*. Washington D.C.
- Anjarsari E. (2012). *The influence of the variation Of structure and composition of the microstructures of MgO-SiO₂-based Silica rice husk..* Bandar Lampung;
- Amrinola W. (2010). *Kajian Pembuatan Nasi Sorgum (Sorghum Bicolor L.) Instan Rendah Tanin*. Sekolah Pascasarjana. IPB : Bogor
- Buckle, K. A, R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wootton. (2009). *Ilmu Pangan*. Edisi III. UI-Press : Jakarta.
- Departemen Pertanian. (2007). *Revitalisasi Pertanian*. <http://www.deptan.go.id/revitalisasi%20pertanian%202005.pdf>. Diakses 9 Januari 2018.
- Ekowati, W. (2000). *Pembuatan Beras dengan Pengering Tipe Bak; Kajian Dari Waktu Dan Suhu Perendaman Serta Kecepatan Pengeringan*. Tesis Pasca Sarjana Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya : Malang.
- Erywiyatno, N. (2003). *Pengaruh Bahan Dan Konsentrasi Perendam Na₂HPO₄ dan Na₅P₃O₁₀ Terhadap Mutu Fisik, Kimiawi Dan Mutu Organoleptik Beras Instan*. Vol.2 : 86-92.
- Estiasih, T. (2009). *Teknologi Pengolahan Pangan*. PT. Bumi Aksara. Jakarta
- Gaspersz, Vincent. (1995). *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Tarsito : Bandung.
- Grubben, G. J. H., and S. Partohardjono. (1996). *Plant Resources of South-East Asia, Prosea*. Bogor.
- Hartomo, A.J. dan M.C. Widiatmoko. (1992). *Emulsi dan Pangan Instan Berlesitin*. Andi Offset : Yogyakarta.
- Hendy. (2007). *Formulasi Bubur Instan Berbasis Singkong Sebagai Pangan Alternatif*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Hidayat, M. S. (2013). *Pastikan pasokan pangan Indonesia*. <http://www.jurnas.com>, Diakses : 1 September 2017.
- Hubeis, M. (1984). *Pengantar Pengelolaan Tepung Serealia dan Biji-bijian..* IPB-Press : Bogor.

- Inglett, G. E., (1970). *Corn: Culture, Processing, Products*. The AVI Publishing Company, Inc : Westport. Connecticut.
- Istianingrum dan M. Martanto. (2012). *Jali, Makanan Pengganti Beras*. <http://www.suaramerdeka.com/v1/index.php/read/cetak/2012/06/22/190250/Jali-Makanan-Pengganti-Beras>. Diakses : 1 September 2017
- Jessy. (2001). *Kajian Konsentrasi Senyawa Phospat dan Waktu Reaksi Dalam Pembuatan Modified Cornstrach Dengan Metode Crosslinking*. Himpunan Makalah Seminar Nasional Teknologi Pangan : Semarang.
- Juliano, B.O. (1971). *A simplified assay for milded rice amylose*. Cereal Science Today 16.
- Juliano, BO. (1980). Properties of Rice Caryopsis. *Didalam: Luh SB. (ed), Rice Production and Utilization*. AVI Publ. Comp. Inc. Westport. Connecticut.
- Kartika, B., Pudji, H., dan Wahyu, S. (1988). *Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan*. Penerbit UGM Press : Yogyakarta.
- Keneasten. (1974). *Quick Cooking Rice Processes*. Activities Report. Vol 26, Proceeding of The Research and Development Ass. 90 Church st : New York
- Koswara, S. (2009). *Teknologi Pengolahan Hanjeli (Teori dan Praktek)*.<http://www.eBookPangan.com>. Diakses : 1 September 2017.
- Mudapar, Malik. (2012). *Pengaruh Cara Perendaman Pada Pembuatan Sorgum Instan*. Fakultas Teknologi Pertanian IPB : Bogor.
- Mulyana. (1988). *Pengaruh Varietas Beras, Perlakuan Kimia dan Suhu Pengeringan Terhadap Bubur Nasi Kering*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB : Bogor.
- Nurmala, Tati. (2003). *Serealia Sumber karbohidrat Utama*. Rineka Cipta : Jakarta.
- Nurmala, Tati, Warid Ali Qosim dan Tjutju S. Achyar. (2009). *Eksplorasi, Identifikasi dan Analisis Keragaman Plasma Nuftah Tanaman Hanjeli (Coix lacryma-Jobi L.) Sebagai Sumber Bahan Pangan Berlemak di Jawa Barat*. Laporan Penelitian Strategis UNPAD
- Oktavia, R.Y. (2002). *Pengaruh Larutan Na₂HPO₄ dan Na Sitrat Serta Suhu Pengeringan Pada Pembuatan Nasi Instan*. Fakultas Teknologi Pertanian IPB : Bogor.

- Osman, E. M. (1972). *Starch and Other Polysaccharides*. Di dalam P.C. Paul dan H.H. Palmer (ed.). *Food Theory and Application*. John Willey & Son : New York,
- Owens, G. (2001). *Cereals Processing Technology*. CRC Press : New York.
- Rickman J.F. and Gummert M. (2004). *Rice milling teaching manual on rice milling*. Agricultural Engineering, International Rice Research Institute.
- Rohajati, U . (2010). *Studi Tentang Pemrosesan Tepung Sorgum Terfosforilasi dan Aplikasinya Pada Berbagai Adonan Pastry*. Fakultas Teknologi Industri UNM : Malang.
- Romengga, J., Tun Tendja I., Retno D., Muntamah dan Ahmad Z. (2011). *Sintesis Pati Sagu Ikatan Silang Fosfat Berderajat Substitusi Fosfat Tinggi Dalam Suasana Asam*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Volume 22.
- Smith, D. A., Rao, R. M., Liuzzo, J. A., & Champagne, E. (1985). *Chemical Treatment and Process Modification for Producing improvement Quick Cooking Rice*. J. Food. Sci. Vol 50.
- Soekarno. (2008). *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan*. Depdiknas : Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. (1984). *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty Yogyakarta : Yogyakarta
- Sutrisno, K. (2009). *Teknologi Modifikasi Pati*. <http://www.eBookPangan.com>. Diakses : 1 September 2017.
- Webb, B.D. and R.A. Stemmer. (1972). *Criteria of rice quality*. In Houston (Ed). *Rice chemistry and technology*. AACC : St. Paul. Minnesota.
- Widowati, S. (2010). *Proses Pembuatan dan Karakteristik Nasi Sorgum Instan .Peran Penelitian Serealia Menuju Swasembada Pangan Berkelanjutan*. Puslitbangtan : Bogor
- Winarno, F. G. (1992). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia : Jakarta
- Yulianingsih. (2012). *Testing of Rice Quality*. Food Technol J.