



## Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Sifat-Sifat Anggur Beras Kencur yang dihasilkan

<sup>1</sup>Radite Putut Wibowo,<sup>1</sup>Fitra Tunnisa,<sup>1</sup>Eman Darmawan\* dan <sup>1</sup>Dyah Titin Laswati,  
<sup>1</sup>Sudjatini

<sup>1</sup>Department of Food Technology, Faculty of Sains and Technology, Widya Mataram University, Yogyakarta  
\*e-mail korespondensi: [e\\_dmwn@yahoo.com](mailto:e_dmwn@yahoo.com)

| Article Info                                                                                     | Abstract                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Keywords:</b><br>microbial,<br>contaminants, <i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> ,<br>TPC, MPN | <i>The research entitled The Effect of Fermentation Time on the Properties of Kencur Rice Wine Produced aims to determine the effect of fermentation time on the properties of Kencur rice wine. To find out the optimal fermentation time for making kencur rice wine that is preferred by consumers. This research was conducted using a completely randomized design (CRD), which consisted of 5 treatments. Each treatment was repeated 2 (two) times. The treatment includes the age of fermentation that is 0-day, 1 day, 3 days, 5 days, and 7 days. Each sample was subjected to chemical and organoleptic analysis. The data obtained was further tested using the Duncan Multiple Range Test (DMRT) method at a significant level of 5%. Parameters tested included chemical analysis of Reducing Sugar Content, Ethanol, Total Acid, Starch, and pH as well as organoleptic analysis (color, taste, aroma, and preferences). The results showed that the best fermentation time was at 3 days with 1.44% ethanol content, 0.44% reducing sugar, 0.42% total acid, 9.34% starch content, pH 4.37, and has a slightly sweet, slightly bitter taste with a brown color. brownish white, slightly distinctive aroma of wine.</i> |

| Info Artikel                                                                                           | Abstrak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kata Kunci:</b><br>Fermentasi, Anggur beras, <i>Kaempferia galanga</i> , Gula reduksi, organoleptik | Penelitian dengan judul pengaruh waktu fermentasi terhadap sifat sifat anggur beras kencur yang dihasilkan bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi terhadap sifat-sifat anggur beras kencur. Untuk mengetahui waktu fermentasi yang optimal pada pembuatan anggur beras kencur yang disukai konsumen. Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 5 perlakuan. Tiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 2 (dua) kali. Perlakuan tersebut meliputi umur fermentasi yaitu 0 hari, 1 hari, 3 hari, 5 hari, dan 7 hari. Masing masing sampel dilakukan analisa kimia dan organoleptik. Data yang diperoleh dilakukan uji lanjutan dengan metode Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikan 5%. Parameter yang diuji meliputi analisa kimia kadar gula reduksi, etanol, total asam, total pati, dan pH serta analisa organoleptik (warna, rasa, aroma, dan kesukaan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu fermentasi yang terbaik pada 3 hari dengan kadar etanol 1,44 %, gula reduksi 0,44 %, total asam 0,42 %, kadar pati 9.34 %, pH 4.37, serta mempunyai rasa agak manis sedikit pahit dengan warna putih kecoklatan, aroma agak khas aroma anggur. |



## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pangan di Indonesia berkembang pesat, bermacam macam inovasi produk terus bermunculan mengikuti perkembangan jaman. Berbagai macam cara untuk mengupayakan membuat bahan makanan, baik dalam keadaan mentah maupun yang sudah matang mempunyai masa simpan lama, sehingga dapat dikonsumsi tanpa mengalami kerusakan kandungan gizi utamanya. Jika ada kerusakan dalam bahan makanan, maka masih dalam batas kewajaran yang masih layak dikonsumsi.

Menurut Endang (2000), jamu beras kencur sangat populer dimasyarakat karena memiliki rasa manis dan menyegarkan. Minuman beras kencur mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan yaitu antara lain untuk menghilangkan pegal-pegal pada tubuh, dapat merangsang nafsu makan, sehingga selera makan meningkat dan tubuh menjadi lebih sehat. Ramuan jamu beras kencur yaitu terdiri dari rimpang kencur dan tepung beras, biji kedaung, garam dan gula merah atau gula pasir. Proses pembuatan beras kencur cair yaitu rimpang kencur, beras yang sudah di haluskan dan gula kemudian ditumbuk atau digiling sampai halus, selajutnya ditambah air, diperas diambil sarinya setelah itu beras kencur dimasukkan dalam botol dan kemudian dijual dipasaran. Kelemahan produk minuman beras kencur tersebut adalah mudah rusak/tidak tahan lama (Endang, 2000).

Penyebab utama beras kencur tidak tahan lama yaitu kandungan cemaran mikrobial yang ada dalam beras kencur dan penanganan pada saat pembuatan jamu beras kencur. Akan tetapi kelemahan yang ada dalam beras kencur ini dapat diminimalkan lagi dengan jalan pembuatan olahan lain dari bahan beras kencur salah satunya menjadi anggur. Pembuatan anggur beras kencur dilakukan dengan cara fermentasi. Optimalisasi proses fermentasi biasanya dilakukan dengan penambahan starter. Starter yang ditambahkan adalah stater yang mengandung khamir seperti *Saccharomyces cerevisiae*. Stater yang dapat digunakan dapat menggunakan biakan murni pada agar miring Yeast Glukosa Agar (media YGA) atau menggunakan ragi komersial. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan pengaruh waktu fermentasi terhadap sifat- sifat anggur beras kencur serta untuk menentukan waktu fermentasi yang optimal pada pembuatan anggur beras kencur yang disukai panelis.

## 2. METODE PENELITIAN

### - Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Widya Mataram Yogyakarta dan Laboratorium Che-Mix Pratama Banguntapan Bantul Yogyakarta dari Bulan Januari- April 2010.

### - Bahan dan reagen kimia

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan dasar beras kencur dan bahan tambahan pelengkap . Bahan dasar berupa kencur dan beras yang diperoleh dari pasar Beringharjo. Bahan kimia yang digunakan untuk keperluan analisis kimia gula reduksi yaitu alkohol, total asam: NaOH, HCL,  $\text{Cu}_2\text{O}$ , Reagensia Nelson, Reagen Cyan arseno molybdat, PB-asetat,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , Kalium hidroksida, Indikator PP, aquadest, dan bahan kimia lainnya.

### - Pra-penelitian pembuatan anggur beras kencur

Kencur ditimbang sebanyak 50 gr dibersihkan dan dicuci dengan air bersih untuk dihilangkan kotoran yang terdapat pada kulit kencur dan dilanjutkan penirisan. Kemudian dilanjutkan penghacuran menggunakan blender selama 10 menit dengan menambahkan beras yang sudah dihaluskan sebanyak 25gr, kemudian ditambahkan gula merah sebanyak 15%. Sebelum penyaringan

Beras kencur yang telah dihancurkan tersebut ditambahkan air sebanyak 500ml. Selanjutnya dicampur sampai merata disaring dengan peyaring. Hasil penyaringan (cairan) yang diperoleh kemudian ditambahkan *Sacharomyces* (ragi roti) dengan perbandingan 1:5 untuk dibuat media starter. Kemudian dalam tiap bagian starter selanjutnya disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 15 menit. Pada tahap pra-penelitian ini metode penelitian sebelum fermentasi (awal) dilakukan pengujian kadar alkohol. Selanjutnya disimpan pada suhu kamar 25-30<sup>0</sup> C selama 12 hari.

#### - **Pembuatan anggur beras kencur**

Kencur ditimbang sebanyak 100gr dibersihkan dan dicuci dengan air bersih untuk dihilangkan kotoran yang terdapat pada kulit kencur dan dilanjutkan penirisan. Kemudian dilanjutkan penghacuran menggunakan blender selama 10 menit dengan menambahkan beras yang sudah dihaluskan sebanyak 50gr kemudian ditambahkan gula merah sebanyak 10%. Penghacuran bertujuan untuk memperluas campuran beras kencur sehingga diperoleh hasil ekstraksi yang lebih baik. Sebelum penyaringan Beras kencur yang telah dihancurkan tersebut ditambahkan air sebanyak 1000ml. Selanjutnya dicampur sampai merata disaring dengan peyaring.

Hasil penyaringan (cairan) yang diperoleh kemudian ditambahkan *yeast* dengan perbandingan 1:5 untuk dibuat media *starter*. Kemudian dalam tiap bagian starter selanjutnya disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121<sup>0</sup> C selama 15 menit. Pada tahap 1 metode penelitian sebelum fermentasi (awal) dilakukan analisis kadar gula reduksi, kadar asam, kadar pati, dan alkohol. Selanjutnya, disimpan pada suhu kamar 25<sup>0</sup>-30<sup>0</sup> C selama 0, 1, 3, 5, dan 7 hari. Anggur beras kencur yang dihasilkan dianalisa kandungan kimia (gula, pati, gula reduksi, total asam dan alkohol) dan uji organoleptik dengan uji scoring terhadap warna, rasa dan aroma serta uji kesukaan keseluruhan.

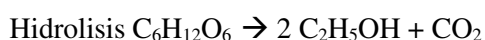
#### - **Analisis data**

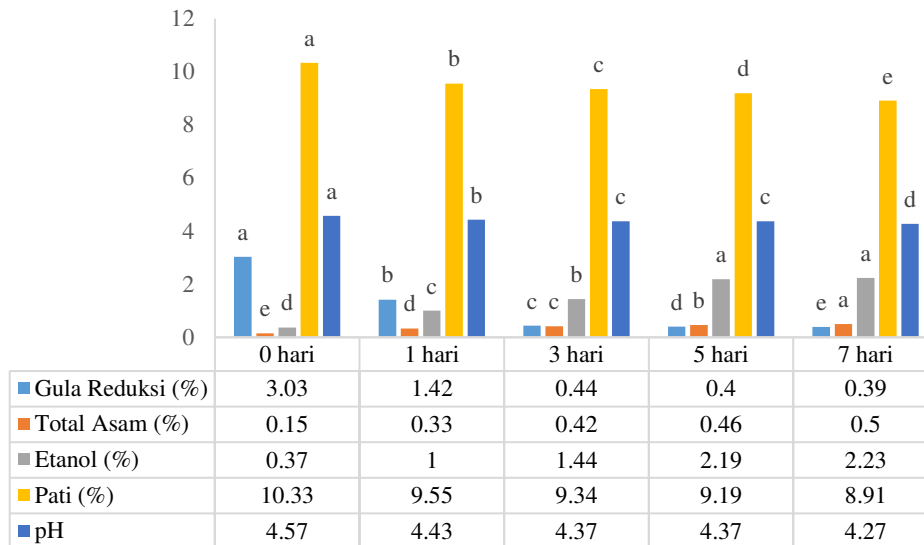
Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 5 perlakuan. Tiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali. Perlakuan tersebut meliputi waktu fermentasi dimana U<sub>0</sub> = waktu fermentasi 0 hari U<sub>1</sub> = waktu fermentasi 1 hari, U<sub>3</sub> = waktu fermentasi 3 hari, U<sub>5</sub> = waktu fermentasi 5 hari, U<sub>7</sub> = waktu fermentasi 7 hari. Masing-masing sampel dilakukan analisa kimia dan organoleptik. Data yang diperoleh dilakukan analisis varians (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan dilakukan uji lanjutan dengan metode Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikan 5%.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1 Analisis kimia dari anggur beras kencur**

Anggur beras kencur yang dihasilkan dilakukan uji kimia, yaitu meliputi kadar gula reduksi, pati, etanol, total asam dan pH. Hasil analisa kimia anggur beras kencur ditunjukkan pada gambar 1. Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa pada awal fermentasi anggur beras kencur mempunyai kadar gula reduksi yang lebih besar bila dibandingkan dengan hasil fermentasi. Hal ini disebabkan selama fermentasi pembuatan anggur (wine) terjadi proses pemecahan gula menjadi alkohol dan gas CO<sub>2</sub> akibat aktivitas dari enzim yang dihasilkan oleh sel khamir. Reaksi pemecahan gula menjadi alkohol adalah sebagai berikut :





Gambar 1. Analisis kimia anggur beras kencur

Komponen polisakarida dan oligosakarida, sebelum masuk ke jalur EMP terlebih dahulu harus dihidrolisis menjadi monosakarida. Gula digunakan sebagai substrat dan akan mengalami perubahan selama fermentasi berlangsung menjadi alkohol, sehingga pada akhir fermentasi kandungan gula reduksi akan mengalami penurunan (Gumbira, 1987).

Dari analisa total asam menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap kandungan total asam anggur beras kencur yang dihasilkan. Semakin lama waktu fermentasi maka kandungan total asam mengalami peningkatan dari 0,15% menjadi 0,50%. Semakin lama waktu fermentasi dapat meningkatkan aktifitas *Saccharomyces cerevisie*, sehingga asam yang terbentuk akan semakin meningkat, kemudian kandungan asam total pada proses homofermentatif hanya menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir metabolisme glukosa dalam proses ini digunakan jalur EMP. Dalam proses heterofermentatif asam laktat, karbondioksida dan etanol diproduksi dalam jumlah molar yang seimbang melalui jalur fosfoketolase (Hofvendahl dan Haegerdal, 2000).

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada awal fermentasi mempunyai kadar etanol 0,37% kemudian akan naik pada akhir fermentasi menjadi 2,23%. Hal ini disebabkan selama fermentasi *Sacharomyces cerevisiae* akan mengubah gula menjadi alkohol sehingga pada akhir fermentasi diperoleh kadar alkohol yang paling tinggi. Pada reaksi glikolisis ini untuk setiap glukosa akan menghasilkan 2 molekul etanol, 2 molekul karbondioksida dan 2 molekul ATP, Dua molekul ATP yang terbentuk ini digunakan untuk energi yang dibutuhkan selama pertumbuhan sel atau sintesis senyawa cadangan (Endang dan Kapti, 1988)

Hasil analisa kadar pati pada Tabel 5 menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi berpengaruh secara nyata terhadap kandungan pati anggur beras kencur yang dihasilkan. Pada awalnya kandungan pati beras kencur sebelum fermentasi 10,33% dan pada akhir fermentasi menjadi 8,91%. Terjadinya penurunan kadar pati pada anggur beras kencur disebabkan selama proses fermentasi pati/ polisakarida akan dihidrolisis oleh *Sacharomyces cerevisiae* menjadi monosakarida dan disakarida menjadi alkohol.

Nilai pH anggur beras kencur mengalami penurunan selama proses fermentasi dari pH 4,57 menjadi 4,27 di akhir proses fermentasi. Berarti ini menunjukkan bahwa selama fermentasi mengakibatkan terjadinya perubahan keasaman. Kandungan total asam meningkat maka pH anggur beras kencur semakin asam. Peningkatan keasaman anggur beras kencur sebagai akibat aktifitas

*Sacharomyces cerevisia* yang meningkat selama proses fermentasi, sehingga asam yang terbentuk akan semakin meningkat (Gumbira, 1987).

### 3.2 Organoleptik dari anggur beras kencur

Hasil uji organoleptik dilakukan terhadap anggur beras kencur selama fermentasi meliputi rasa, warna, aroma dan kesukaan secara keseluruhan. Hasil uji organoleptik anggur beras kencur dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rerata hasil uji sensoris anggur beras kencur

| Tipe uji organoleptik                | Waktu fermentasi |        |        |        |        | Keterangan                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | 0 hari           | 1 hari | 3 hari | 5 hari | 7 hari |                                                                                                                                                     |
| A. Skoring                           |                  |        |        |        |        |                                                                                                                                                     |
| 1. Warna                             | 1.8b             | 1.85b  | 1.9b   | 2.35a  | 2.45a  | 1 : Putih Kekuningan<br>2 : Putih Kecoklatan<br>3 : Coklat<br>4 : Coklat Kehitaman<br>5 : Hitam                                                     |
| 2. Rasa                              | 3.95a            | 3.55b  | 3.05c  | 2.55d  | 1.95e  | 1 : Pahit<br>2 : Agak pahit<br>3 : Agak manis sedikit pahit<br>4 : Agak manis<br>5 : Manis                                                          |
| 3. Aroma                             | 1d               | 1.15d  | 2.05c  | 2.7b   | 4.1a   | 1 : Tidak khas aroma anggur<br>2 : sedikit khas aroma anggur<br>3 : Agak khas aroma anggur<br>4 : Khas aroma anggur<br>5 : Sangat khas aroma anggur |
| B. Kesukaan ( <i>Hedonic scale</i> ) | 4.1a             | 3.75b  | 3.5c   | 3.5c   | 1.85d  | 1 : Sangat tidak suka<br>2 : Tidak suka<br>3 : Agak suka<br>4 : Suka<br>5 : Sangat suka sekali                                                      |

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menandakan antar perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%.

Warna adalah parameter mutu yang langsung dapat ditangkap oleh indra kita begitu melihatnya (Winarno, 1997). Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa antar perlakuan akan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai warna anggur beras kencur. Warna anggur buah yang dikehendaki adalah keputih kecoklatan (2) dan tidak dikehendaki adalah warna hitam (5). Berdasarkan hasil analisis organoleptik warna anggur beras kencur yang masih memenuhi adalah anggur beras kencur sampai waktu fermentasi 3 hari dengan nilai dari 1,8 sampai dengan 2,35 (putih

kecoklatan). Hal tersebut disebabkan semakin lama fermentasi pigmen yang ada serta senyawa polisakarida maupun disakarida akan mengalami hidrolisis menjadi gula yang lebih sederhana (monosakarida), sehingga berpengaruh terhadap warna anggur yang dihasilkan. Sifat gula dalam kondisi asam akan terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa. Sedangkan dalam suasana asam sukrosa (gula non reduksi) dapat terdekomposisi dan bersifat lebih labil sehingga membentuk warna kecoklatan (Soejardi, 1976). Seiring dengan semakin tingginya suhu dan turunnya pH. Proses dekomposisi diawali dengan pembentukan asam organik (asam laktat) diikuti senyawa kompleks yang akhirnya dapat menghasilkan warna coklat.

Rasa adalah parameter mutu yang sangat penting yang akan menentukan penerimaan konsumen disamping warna (Winarno, 1997). Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan waktu fermentasi berpengaruh secara nyata terhadap nilai rasa anggur beras kencur yang dihasilkan. Semakin lama umur fermentasi akan memberikan rasa semakin pahit. Hal tersebut disebabkan semakin lama waktu fermentasi akan mengurangi kadar gula anggur beras kencur karena terjadinya perombakan gula oleh mikrobia *Saccharomices cerevisiae* menjadi alkohol, sehingga semakin lama waktu fermentasi akan mengurangi rasa manis dan menambah rasa pahit dari alkohol.

Aroma anggur beras kencur adalah sangat ditentukan oleh metil dan etil alkohol dari beras kencur. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik aroma anggur beras kencur menunjukkan bahwa antar perlakuan waktu fermentasi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap aroma anggur beras kencur yang dihasilkan. Semakin lama waktu fermentasi aroma khas anggur semakin kuat. Hal ini disebabkan selama fermentasi akan terjadi perubahan gula menjadi alkohol, serta proses pemecahan pada substrat oleh enzim lipase menjadi asam lemak dan akan bereaksi dengan alkohol menjadi ester yang akan memberikan aroma yang khas.

Dari hasil uji panelis Tabel 1 terhadap kesukaan anggur beras kencur diperoleh hasil bahwa anggur beras kencur yang difermentasikan selama 3 hari paling disukai dibandingkan dengan waktu fermentasi lainnya (0 hari, 5 hari dan 7 hari). Hal tersebut disebabkan rasa yang tidak terlalu pahit, warna putih kecoklatan, dan aroma yang khas anggur tidak terlalu kuat.

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Waktu fermentasi mempengaruhi sifat kimia anggur beras kencur yang dihasilkan yaitu dapat meningkatkan kadar etanol, total asam, serta menurunkan kadar gula reduksi, pati, dan pH. Berdasarkan parameter kimia dan organoleptik, maka anggur beras kencur yang paling dapat diterima oleh panelis adalah anggur beras kencur hasil fermentasi 3 hari dengan skor disukai (3,5). Kriteria anggur beras kencur yang dihasilkan mempunyai kadar gula reduksi 0,44%, total asam 0,42%, etanol 1,44 %, kadar pati 9,34 %, pH 4,37, warna putih kecoklatan (1,9), rasa agak manis sedikit pahit (2,55), aroma agak khas aroma anggur (2,05) .

#### **5. DAFTAR PUSTAKA**

- Amerin, M. A. Berg dan M. V. Croes, (1972). *The Technology of Wine Making*. The AVI Publishing Company, Wesport, Connecticut.
- Chan EWC, Lim YY, Wong LF, Lianto FS, Wong SK, Lim KK, Joe CE, dan Lim YT. 2008. Antioxidant and tyrosinase inhibition properties of leaves and rhizomes of ginger species. *J Food Chem*.
- Dicka Ar Rahim, 2009, Produksi Etanol oleh *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus* dari Sirup Dekstrin Pati Sagu (*Metroxylon* sp.) Menggunakan Metode Aerasi Penuh dan Aerasi Dihentikan, Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.

- Djoko Wibowo. 1987. *Prinsip-prinsip Teknologi Fermentasi*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Djoko Wibowo. (1987). *Mikrobiologi industri*. Yogyakarta : Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM
- Endang S. 2000. *Membuat Jamu Beras Kencur*. Yogyakarta: Kanisius Media.
- Fardiaz D, Fardiaz S, dan Winarno FG. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gumbira Sa'ad. 1987. *Bioindustri, Penerapan Teknologi Fermentasi*. Jakarta: Mediyatama Sarana Perkasa.
- Hofvebdahl, K. and B.H. Haegerdal. 2000. Factors affecting the fermentative lactic acid production from renewable resources. *Enz. Microb Technol.*
- Indrasari SD, Adnyana. 2007. Preferensi konsumen terhadap beras merah sebagai sumber pangan fungsional. *Iptek Tanaman Pangan*.
- Juliano BO. 1972. The rice caryopsis and its composition. Di dalam D.F. Houston (ed). *Rice Chemistry and Technology*. St. Paul Minnesota: American Associaton of Chemists Inc.
- Kapti Rahayu. (1988). *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta : PAU UGM Nursiah. (2000). *Pembuatan Anggur Beras Kencur*. Malang : UNM.
- Soejardi. 1976. *Pabrikasi Gula*, Lembaga Pendidikan Perkebunan. Yogyakarta
- Sofiah, S. Subarjo, 1984. *Penganekaragaman produk buah (pembuatan anggur buah)*. BBIHP, Bogor.
- Susanto, W. H. 1985. *Mempelajari Pengawetan Minuman Beras Kencur Perlakuan Fisis dan Kemis*, Universitas Brawijaya. Malang.
- Tewtrakul S, Yuenyongsawad S, Kummee S, dan Atsawajaruwan L. 2005. Chemical components and biological activities of volatile oil of *Kaempferia galanga* Linn. *Songklanakarin J Sci Technol.*
- Winarno FG. 1984. *Padi dan Beras*. Diklat Tidak Dipublikasikan. Riset Pengembangan Teknologi Pangan. IPB. Bogor.
- Zuraina S, Harti S, dan Sukarti E. 1990, *Inventarisasi Jamu Gendong di Kotamadya Surabaya*, Pusat Penelitian Obat Tradisional, Unika Widya Mandala, Surabaya