

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kegunaan sukun sebagai bahan pangan di Indonesia telah dikenal sejak lama. Pada masa Penjajahan Belanda sukun lebih populer sebagai bahan pangan alternatif. Di beberapa daerah, seperti Sangir Talaud (Sulawesi Utara), sukun dimakan sebagai makanan pengganti nasi. Di daerah lain sukun dimakan sebagai makanan sampingan (camilan). Hasil olahan sukun sangat beragam dan masing-masing daerah mempunyai cara mengolah yang berbeda.¹

Buah sukun pada umumnya hanya dimanfaatkan sebagai makanan kecil seperti sukun goreng, keripik sukun ataupun sukun rebus. Pemanfaatan buah sukun yang masih sangat terbatas tersebut tentu saja tidak dapat menyerap semua hasil panen yang melimpah sehingga buah sukun menjadi matang dan bahkan rusak ataupun busuk setelah pasca panen. Buah sukun tersebut perlu diolah agar hasil panen yang melimpah tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal. Pemanfaatan buah sukun yang lain yaitu dapat dibuat tape sukun.

Tape sukun merupakan makanan hasil fermentasi buah sukun dengan bantuan ragi. Bahan dasar untuk pembuatan makanan fermentasi dapat berupa bahan-bahan berpati, bergula, berprotein ataupun berlemak, sehingga mikroba-mikroba yang berperan dalam proses tersebut dapat mengubah komponen-

¹ Syah Angkasa dan Nazaruddin dalam Suprayitno, *Pengaruh Tenggang Waktu Pengolahan Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Pati Sukun*, (Skripsi, Yogyakarta: FTP UGM Yogyakarta, 1996), hal.1

komponen bahan menjadi komponen yang diinginkan dalam produk akhir.² Perubahan-perubahan yang terjadi selama proses fermentasi dapat berupa degradasi komponen bahan dasar dan pembentukan komponen-komponen baru seperti pembentukan asam-asam organik, komponen-komponen alkohol, ester dan vitamin.

Sifat makanan fermentasi ditentukan oleh sifat dan kualitas bahan dasarnya, perubahan-perubahan yang terjadi akibat aktivitas enzim dalam bahan, perubahan akibat aktivitas mikroba, dan terjadinya interaksi antara hasil degradasi oleh enzim/mikroba dengan komponen-komponen yang ada dalam bahan dasarnya. Proses fermentasi yang dilakukan oleh mikroba yang diinginkan dapat menghasilkan flavor, tekstur dan kenampakan yang lebih baik.³

Proses fermentasi biasanya dilakukan dengan menambahkan suatu jenis mikroba yang berfungsi sebagai fermentatik, yang di masyarakat kita kenal sebagai ragi. Ragi adalah suatu inokulan yang berperan penting dalam pembuatan tape. Di dalam ragi terdapat beberapa jenis mikroba, salah satunya khamir jenis *Saccharomyces cerevisiae* yang mempunyai kemampuan menghasilkan alkohol. Hasil akhir pembuatan tape di masyarakat sering berbeda-beda, terutama dalam hal kemanisannya, air tapenya, dan aromanya yang khas alkohol. Adanya perbedaan tersebut dapat disebabkan beberapa faktor yang mempengaruhi proses

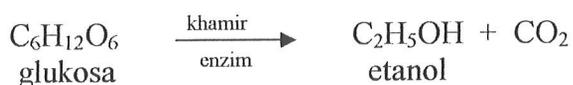
² Saripah Hudaya, *Dasar-Dasar Pengawetan 2*, (Jakarta: Depdikbud Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, 1982), hal. 88

³ Kapti Rahayu dan Slamet Sudarmadji, *Mikrobiologi Pangan*, (Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM, 1989), hal. 266

fermentasi alkohol antara lain kadar gula, zat nutrisi pada bahan, jumlah oksigen, kadar ragi, pH, suhu dan waktu fermentasi.⁴

Fermentasi yang terjadi pada pembuatan tape sukun ini adalah fermentasi alkohol. Fermentasi alkohol merupakan jenis fermentasi anaerobik yaitu fermentasi dimana terjadinya penguraian substrat tanpa adanya oksigen (O₂). Menurut Saripah, selama proses fermentasi suhu yang cocok ialah sekitar 24,4–26,7 °C. Bila suhu mendekati 37,8 °C fermentasi dapat normal dan pada suhu 40 °C fermentasi dapat berhenti.⁵ Sedangkan Bevy Lidya menyebutkan bahwa suhu optimal untuk proses fermentasi adalah sekitar 31–33 °C.⁶

Fermentasi gula oleh khamir menghasilkan etil alkohol (etanol) dan CO₂. Monosakarida (gula) langsung dapat diubah menjadi alkohol dengan adanya enzim yang dihasilkan oleh beberapa jenis khamir. Khamir yang umum digunakan ialah jenis *Saccharomyces cerevisiae*.⁷ Reaksinya adalah sebagai berikut:



Buah sukun diketahui sebagai sumber karbohidrat yang baik dengan komponen pati sebagai komponen terbesarnya. Menurut Burkill (1935) dalam Baker (1979), kandungan pati sukun sekitar 60% dengan karbohidrat terlarut sekitar 18%, serta menurut Loss dkk (1981) pati sukun terdiri atas 18,2%

⁴ Saripah Hudaya, *Dasar-Dasar Pengawetan 2*, hal. 90

⁵ *Ibid*, hal. 90-91

⁶ Bevy Lidya, *Dasar-Dasar Bioproses*, (Jakarta: Depdiknas, 2000), hal. 156

⁷ Saripah Hudaya, *Dasar-Dasar Pengawetan 2*, hal. 95

amilosa.⁸ Khamir tidak dapat memfermentasikan zat pati, karena itu untuk dapat difermentasikan maka zat pati itu harus diubah dulu menjadi glukosa. Caranya ialah hidrolisis dengan asam atau secara enzimatik.⁹ Dengan menggunakan enzim-enzim hidrolase, maka bahan pati, serat, sukrosa dan oligosakarida lainnya dapat dihidrolisis menjadi gula sederhana yang siap difermentasikan.

Beberapa penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa waktu fermentasi berpengaruh terhadap perolehan kadar alkohol pada proses fermentasi. Semakin lama waktu yang diperlukan untuk proses fermentasi maka kadar alkohol yang diperoleh semakin besar.¹⁰ Demikian juga dengan dosis ragi, dengan penambahan dosis ragi akan menyebabkan peningkatan kadar alkohol, tetapi hanya pada batas tertentu saja, karena pada penambahan dosis ragi selanjutnya akan terjadi penurunan kadar alkohol.¹¹

Dalam penelitian ini akan diteliti apakah ada pengaruh variasi waktu fermentasi dan variasi dosis ragi terhadap perolehan kadar alkohol pada proses fermentasi tape sukun, dan apakah hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar kimia di SMA/MA.

Menurut pengamatan penulis, proses belajar mengajar di SMA/MA masih terbatas pada buku pelajaran saja, sehingga belum mencapai tujuan pembelajaran IPA seperti yang diharapkan. Pemanfaatan proses dan hasil penelitian sebagai

⁸ Suprayitno, *Pengaruh Tenggang Waktu Pengolahan Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Pati Sukun*, (Skripsi, Yogyakarta: FTP UGM Yogyakarta, 1996) hal.2

⁹ Saripah Huda, *Dasar-Dasar Pengawetan 2*, hal. 91

¹⁰ Nida Saadah, *Usia Fermentasi Pada Tape Ketan Putih Terhadap Kadar Alkoholnya (Analisis IPTEK Dan Islam)*, (Skripsi, Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2003)

¹¹ Tri Winoko, *Pengaruh Variasi Dosis Ragi Terhadap Banyaknya Alkohol Hasil Fermentasi Beras Ketan Putih*, (Kolokeum, Yogyakarta: FMIPA UNY Yogyakarta, 1997)

sumber belajar kimia masih belum banyak dilakukan. Beberapa hal yang menjadi kendala diantaranya adalah masih kurangnya fasilitas, kurangnya materi penunjang, keterbatasan keterampilan guru serta kurangnya motivasi siswa.

Dalam usaha peningkatan proses belajar-mengajar di SMA/MA, khususnya dalam rangka meningkatkan proses serta memperkaya konsep-konsep kimia, akan lebih baik jika siswa memperoleh pengalaman langsung dalam proses belajar kimia. Materi yang digunakan untuk sumber belajar tidak hanya terbatas dari buku pelajaran saja, tetapi juga mencakup semua aspek yang dapat digunakan untuk memperoleh pengalaman siswa tentang suatu permasalahan.

Hasil dan proses penelitian mengenai proses fermentasi tape sukun dengan variasi waktu dan dosis ragi ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar mata pelajaran Kimia SMA/MA kelas XII Semester 2, pada Pokok Bahasan Kimia Karbon, Sub Pokok Bahasan Alkohol sesuai dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) 2004 yang sekarang ini sudah mulai diterapkan di SMA/MA. Siswa dapat dilibatkan secara aktif, yaitu dengan melakukan praktikum tentang proses pembuatan senyawa alkohol melalui proses fermentasi tape sukun serta analisisnya. Prosedur dalam penelitian dapat dilakukan dengan memanfaatkan proses dan hasil dari penelitian ini.

B. Identifikasi Masalah

Bahan dasar untuk pembuatan makanan fermentasi dapat berupa bahan-bahan berpati, bergula, berprotein ataupun berlemak. Buah sukun merupakan bahan pangan yang berkarbohidrat cukup tinggi dengan komponen pati sebagai

komponen terbesarnya, oleh karena itu sukun dapat dijadikan sebagai bahan dasar dalam pembuatan makanan fermentasi yaitu tape sukun.

Prinsip dasar dari fermentasi makanan adalah degradasi atau pemecahan komponen pati menjadi dekstrin dan gula yang kemudian diubah menjadi alkohol dan karbondioksida yang disebabkan oleh aktivitas sel-sel khamir sehingga makanan hasil fermentasi berasa manis, alkoholik dan sedikit asam.

Alkohol merupakan senyawa yang sangat erat hubungannya dalam kehidupan sehari-hari. Alkohol sering digunakan sebagai campuran bahan minuman, pelarut organik, campuran kosmetik, bahan bakar, dan kosmetik. Pembuatan alkohol melalui proses fermentasi merupakan salah satu cara yang telah dikembangkan untuk memperoleh alkohol. Kadar alkohol yang diperoleh tergantung dari beberapa faktor, diantaranya adalah kadar gula, pH, waktu fermentasi, suhu, kandungan air, dan inokulan atau jumlah ragi. Ragi (khamir) merupakan bahan untuk meragikan karena di dalamnya terdapat beberapa jenis mikroba, salah satunya adalah *Saccharomyces cerevisiae* yang berperan dan mempunyai kemampuan menghasilkan alkohol.

C. Pembatasan Masalah

Dari uraian identifikasi masalah dan untuk menghindari perluasan masalah, maka perlu pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini bahan dasar yang akan difermentasikan menjadi tape adalah buah sukun (*Artocarpus communis*).
2. Kandungan zat yang akan diteliti adalah kadar alkohol yaitu etanol.

3. Variabel yang digunakan untuk menentukan perolehan kadar alkohol adalah variasi waktu fermentasi dan variasi dosis ragi.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas maka perumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh variasi waktu fermentasi terhadap kadar alkohol pada proses fermentasi tape sukun?
2. Bagaimanakah pengaruh variasi dosis ragi terhadap kadar alkohol pada proses fermentasi tape sukun?
3. Bagaimanakah pengaruh variasi waktu fermentasi dan variasi dosis ragi terhadap kadar alkohol pada proses fermentasi tape sukun?
4. Bagaimanakah aplikasi hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar kimia di SMA/MA?

E. Tujuan Penelitian

Atas dasar perumusan masalah diatas, tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

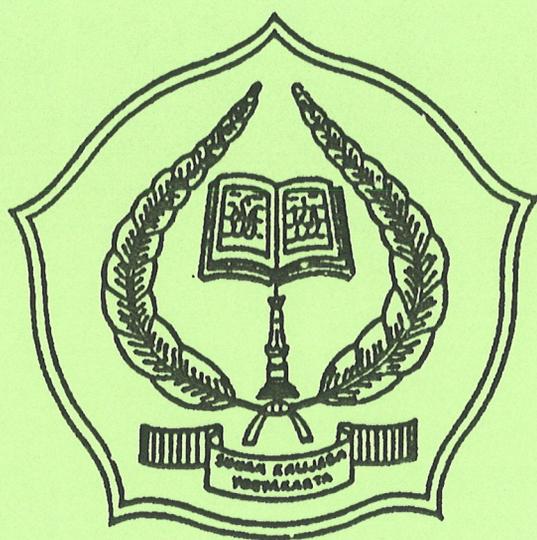
1. Untuk mengetahui pengaruh variasi waktu fermentasi terhadap kadar alkohol pada proses fermentasi tape sukun.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi dosis ragi terhadap kadar alkohol pada proses fermentasi tape sukun.

3. Untuk mengetahui pengaruh variasi waktu fermentasi dan variasi dosis ragi terhadap kadar alkohol pada proses fermentasi tape sukun.
4. Untuk mengetahui pemanfaatan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber belajar kimia di SMA/MA.

F. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah:

1. Dapat menambah khasanah Ilmu Pengetahuan khususnya di bidang kimia.
2. Dapat memberi tambahan pengetahuan tentang fermentasi.
3. Dapat dijadikan sumber alternatif dalam pengolahan buah sukun.
4. Dapat memberi informasi kepada guru dan calon guru kimia tentang alternatif sumber belajar dan menambah pengalaman dalam melakukan penelitian terutama dalam memperoleh proses dan produk dari alam sekitar.



BAB V

PENUTUP

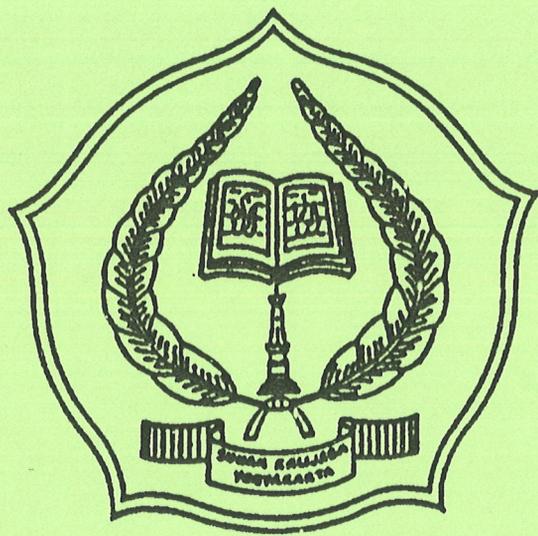
A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap perolehan kadar alkohol pada proses fermentasi tape sukun pada taraf signifikansi 5%. Rata-rata kadar alkohol tertinggi diperoleh pada waktu fermentasi hari ke-3, yaitu sebesar 4,7304%.
2. Variasi dosis ragi berpengaruh nyata terhadap perolehan kadar alkohol pada proses fermentasi tape sukun pada taraf signifikansi 5%. Rata-rata kadar alkohol tertinggi diperoleh pada dosis ragi 0,8% dari berat sampel, yaitu sebesar 4,9306%.
3. Variasi waktu fermentasi dan dosis ragi berpengaruh nyata terhadap perolehan kadar alkohol pada proses fermentasi tape sukun pada taraf signifikansi 5%. Kadar alkohol optimum diperoleh pada waktu fermentasi hari ke-3 dan dosis ragi 0,8% dari berat sampel, yaitu sebesar 5,4466%.
4. Dari hasil seleksi dan modifikasi terhadap proses dan produk penelitian berdasarkan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) 2004, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar kimia SMA/MA kelas XII Semester 2, pada Pokok Bahasan Kimia Karbon, Sub Pokok Bahasan Alkohol.

B. Saran

1. Bagi penelitian selanjutnya, perlu diteliti faktor-faktor lain yang mempengaruhi proses fermentasi alkohol, seperti suhu, pH, dan kadar gula.
2. Bagi penelitian selanjutnya, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada variasi dosis ragi 1,0% dengan menambah waktu fermentasi untuk mengetahui kadar alkohol tertinggi yang dihasilkan dari proses fermentasi tape sukun.
3. Bagi penelitian selanjutnya, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap komponen yang lain, misalnya asam asetat agar diketahui waktu dan dosis ragi yang tepat untuk pembuatan tape agar tape yang dihasilkan tidak cepat berasa asam akibat adanya asam asetat tersebut.
4. Bagi penelitian selanjutnya, perlu dilakukan penelitian mengenai reaksi yang terjadi pada bakteri dan jamur untuk mengetahui zat-zat lain yang dapat dihasilkan keduanya selama proses fermentasi tape sukun.
5. Bagi para guru, sebagai sumber belajar, penelitian ini perlu diujicobakan pada proses belajar mengajar di SMA/MA sebelum dimanfaatkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, M. Natsir. 2001. *Kamus Kimia, Arti Dan Penjelasan Istilah*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Arifin, Mulyati. 1995. *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Surabaya: Airlangga University Press.
- _____. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Kimia*. Bandung: FMIPA UPI Bandung.
- Buckle, KA, Dkk. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Budiyanto, Moch. Agus Krisno. 2002. *Mikrobiologi Terapan*. Malang. UMM Press.
- Depdiknas. 2001. *Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Kimia Sekolah Menengah Umum*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang.
- Djohar. 1987. *Peningkatan Proses Belajar Mengajar Sains Melalui Pemanfaatan Sumber Belajar*. Jurnal Pendidikan IKIP No. 2 Vol. XVII. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta.
- Dwidjoseputra. 1998. *Dasar Dasar Mikrobiologi, Cetakan Ke-3*. Jakarta: Djambatan.
- Fessenden. 1986a. *Kimia Organik Jilid I*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- _____. 1986b. *Kimia Organik Jilid II*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Graham, Solomon TW. *Organic Chemistry, Third Edition*. New York: John Wiley and Sons.
- Hadi, Sutrisno. 2004. *Analisis Regresi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Hamalik, Oemar. 1995. *Kurikulum Dan Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Hamidi, Muammal. 1993. *Terjemahan Nailul Authar Himpunan Hadits-Hadits Hukum*. Surabaya: Bina Ilmu.

- Hudaya, Saripah. 1982. *Dasar-Dasar Pengawetan 2*. Jakarta: Depdikbud Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Khopkar, S.M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI Press.
- Kuswanti. 2001. *Pengaruh Variasi Dosis Ragi Terhadap Kadar Alkohol Hasil Fermentasi Pisang Klutuk*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Lidya, Bevy. 2000. *Dasar-Dasar Bioproses*. Jakarta: Depdiknas.
- Mawardi. 1991. *Perubahan Sifat Khemis Dan Fisis Pada Fermentasi Tape Sukun*. Skripsi. Yogyakarta: FTP UGM yogyakarta.
- Nasifah, Nur. 2000. *Mado Mongso Tape Sukun Sebagai Alternatif Disversifikasi Makanan Tradisional*. Laporan Karya Ilmiah. Yogyakarta: Fakultas Teknik UNY.
- Nazir, Moh. 1999. *Metode Penelitian, Cetakan ke-4*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Nurdin, Syafruddin. 2002. *Guru Profesional Dan Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Ciputat Press.
- Pitojo, Setijo. 1992. *Budidaya Sukun*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Poedjiadi, Anna. 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Purba, Michael. 2005. *Kimia Untuk SMA Kelas XII*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Rahayu, Kapti. 1989. *Fermentasi Pangan*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi.
- Rahayu, Kapti dan Sudarmadji, Slamet. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi.
- Rohani, Ahmad. 1997. *Media Instruksional Edukatif*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Rohani, Ahmad dan Ahmadi, Abu. 1991. *Pengelolaan Pengajaran*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Roestiyah. 1994. *Masalah Pengajaran Sebagai Suatu Sistem*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.

- Rusyan, Tabrani, Dkk. 1994. *Pendekatan Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Penerbit PT. Remaja Rosdakarya.
- Saadah, Nida. 2003. *Usia Fermentasi Pada Tape Ketan Putih Terhadap Kadar Alkoholnya (Analisis IPTEK Dan Islam)*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Said, E. Gumbira. 1987. *Bioindustri Penerapan Teknologi Fermentasi*. Jakarta: PT. Mediyatama Sarana Perkasa.
- Salirawati, Das. 2003. *Siapa Bilang Kimia Itu Sulit?*; Makalah Seminar Kimia. Yogyakarta: Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Sardiman. 1996. *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sari, Lis Permana, Rr. 2001. *Statistik Terapan, Untuk Analisa Data Penelitian Pendidikan Kimia*. Diklat Kuliah. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sastrohamidjojo, Hardjono. 1991. *Dasar-Dasar Spektroskopi, Edisi Kedua, Cetakan I*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Semiawan, Conny. 1992. *Pendekatan Ketrampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa Dalam Belajar*. Jakarta: Penerbit PT. Gramedia.
- Sudarmadji, Slamet, Dkk. 1996. *Analisis Bahan Makanan Dan Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty Yogyakarta bekerja sama dengan PAU Pangan dan Gizi UGM.
- Sudjana. 1994. *Desain Dan Analisis Eksperimen, Edisi III*. Bandung: Penerbit Tarsito
- Sudjana, Nana dan Rivai, Ahmad. 2000. *Teknologi Pengajaran, Cetakan Ke-3*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sukarna, I Made. 2000. *Karakteristik Ilmu Kimia Dan Keterkaitannya Dengan Pembelajaran Di SMU*. Makalah Ilmiah Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sumarkum. 1997. *Teknologi Pengajaran Kimia*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Suprayitno. 1996. *Pengaruh Tenggang Waktu Pengolahan Sifat Fisik Dan Kimia Pati Buah Sukun*. Skripsi. Yogyakarta: FTP UGM Yogyakarta.

- Suriawiria, Unus. 1986. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Bandung: Penerbit Angkasa.
- Syah, Muhibbin. 1997. *Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Tarigan, Jeneng. 1988. *Pengantar Mikrobiologi*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Dikti PPLPTK.
- Tim Penulis. 1971. *Al Qur'an Dan Terjemahannya*. Jakarta: Departemen Agama RI.
- Triwiyatno, Eko Agus. 2003. *Bibit Sukun Cilacap*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Usman, Moh. Uzer dan Setiawati, Lilis. 1993. *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Vincent, Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia I. Prinsip, Produksi Dan Gizi Jilid I*; Bandung: Penerbit ITB.
- Winarno, F.G. 1981. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- _____. 1992. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Winoko, Tri. 1997. *Pengaruh Variasi Dosis Ragi Terhadap Banyaknya Alkohol Hasil Fermentasi Beras Ketan Putih*. Kolokeum. Yogyakarta: FMIPA UNY.