

## PENGARUH PERENDAMAN DAGING PRA KYURING DALAM JUS DAUN SIRIH TERHADAP KETENGIKAN DAN SIFAT ORGANOLEPTIK DENDENG SAPI SELAMA PENYIMPANAN

[The Effect of Soaking of Beef in Betle (*Piper betle* L) Leaf Juice Prior to Curing on Rancidity and Sensory Characteristics of Beef "Dendeng" During Storage]

Anang Mohamad Legowo <sup>1)</sup>, Soepardie <sup>2)</sup>, Rita Miranda <sup>2)</sup>, Indira Susi Nur Anisa <sup>2)</sup>, dan Yuli Rohidayah <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Program Studi Teknologi Hasil Ternak FP-Universitas Diponegoro

<sup>2)</sup> Alumni Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro

### ABSTRACT

The research was carried out to determine the effect of soaking of beef in betle (*Piper betle* L) leaf juice prior to curing on peroxide level, thiobarbituric acid (TBA) score, and sensory characteristics of beef "dendeng" during 1-3 months storage. The result in showed that soaking in 10% of betle leaf juice resulted in "dendeng" with peroxide level of 8.69 meq/kg which was significantly lower than that of "dendeng" without soaking. TBA scores of "dendeng" soaked in 10% betle leaf juice after 1, 2, and 3 months storage were 0.0131, 0.0159, and 0.0168  $\mu$  mole MA/kg, respectively. These scores were lower than that of threshold score of food rancidity (18  $\mu$  mole MA/kg). Sensory characteristics (color, taste, and aroma) of "dendeng" during storage were accepted well by the panellists.

**Key words** : betle leaf, curing, "dendeng", rancidity, and sensory characteristics.

### PENDAHULUAN

Dendeng merupakan hasil olahan daging secara tradisional yang sudah lama dikenal masyarakat. Dendeng mempunyai cita rasa spesifik, karena daging mengalami proses kyuring dan pengeringan, serta perlakuan penggorengan sesaat sebelum dendeng dikonsumsi. Sebagai produk awetan, dendeng dapat disimpan selama beberapa bulan. Salah satu masalah yang sering timbul pada dendeng yang disimpan adalah ketengikan sebagai akibat oksidasi lemak.

Pencegahan ketengikan antara lain dapat dilakukan dengan penggunaan bahan antioksidan. Antioksidan selain dapat dibuat secara sintesis juga secara alami banyak terdapat pada berbagai bahan pertanian. Salah satu bahan alami yang diketahui mengandung zat antioksidan adalah daun sirih (*Piper betle* L). Berdasarkan hasil penelitian yang disitasi oleh Andarwulan et al., (1996) diketahui bahwa oleoresin yang terdapat di dalam daun sirih yang diekstrak dengan metanol dan heksana menunjukkan aktivitas antioksidan lebih tinggi dari antioksidan sintesis "butylated hydroxy toluene" (BHT) saat ditambahkan ke dalam lemak babi pada konsentrasi 0,6%.

Penggunaan daun sirih pada pembuatan dendeng perlu diteliti kaitannya dengan peranan antioksidan yang dikandungnya dan pengaruh bau khas dan mencolok daun

sirih terhadap dendeng yang dihasilkan. Untuk menghindari kerancuan antara efek penggunaan daun sirih dan pengaruh bahan-bahan yang digunakan untuk proses kyuring selama pembuatan dendeng, maka penggunaan daun sirih dapat diterapkan terpisah sebelum proses kyuring (pra kyuring). Dalam penelitian ini dilaporkan tentang pengaruh jus daun sirih yang digunakan untuk perendaman daging pra kyuring terhadap tingkat ketengikan dan sifat organoleptik dendeng selama disimpan.

### METODOLOGI

#### Bahan

Bahan penelitian adalah daging sapi peranakan Onggole bagian paha (*biceps femoris*) yang dibeli dari rumah pemotongan hewan (RPH) Semarang, daun sirih yang berwarna hijau tua dengan ukuran sekitar 5-15 cm, bahan-bahan kimia untuk kyuring daging, serta bahan kimia untuk pengujian ketengikan.

#### Pembuatan Jus Daun Sirih

Pertama dibuat jus daun sirih 50% dengan cara menimbang 1.500 g daun sirih dan ditambah akuades sebanyak 1.500 mL kemudian di hancurkan dengan blender sehingga diperoleh jus. Setelah diperas dan disaring, jus yang berupa supernatan diencerkan menjadi 30, 20, dan 10%.

**Pembuatan Dendeng dan Pemberian Perlakuan.**

Pembuatan dendeng didahului dengan menghilangkan lemak pada daging, kemudian memasukkan daging kedalam "freezer" selama 1,5 jam untuk memudahkan proses pengirisan pada tahap berikutnya. Pengirisan dilakukan searah dengan serat daging dengan ketebalan 0,3-0,5 mm. Potongan daging hasil irisan selanjutnya dibagi dalam beberapa kelompok secara acak dan direndam di dalam jus daun sirih 10, 20, dan 30% selama 20 jam pada suhu 6-8°C. Setelah ditiriskan selama 1 jam pada suhu 6-8°C, daging direndam dalam cairan kyuring selama 20 jam pada suhu 6-8°C. Setelah proses kyuring, daging dikeringkan dengan cara penjemuran selama 3 hari (setiap hari 8 jam). Dendeng yang diperoleh dikemas dalam plastik dan disimpan selama 1 bulan pada suhu kamar. Selanjutnya dilakukan pengujian ketengikan dan sifat organoleptik.

Pada penelitian tahap kedua, dilakukan pembuatan dendeng menggunakan prosedur yang sama dengan proses pembuatan dendeng sebelumnya, tetapi jus daun sirih yang digunakan untuk perendaman daging pra kyuring hanya pada konsentrasi 10% (terpilih dari hasil penelitian tahap pertama). Selanjutnya dendeng yang diperoleh disimpan selama 3 bulan dan setiap bulan dilakukan pengujian tingkat ketengikan dan sifat organoleptiknya.

**Uji Ketengikan.**

Pada penelitian tahap pertama, tingkat ketengikan dendeng ditentukan berdasarkan angka peroksida dan dinyatakan dalam meq/kg (Sudarmadji et al., 1984). Pada tahap kedua, penentuan tingkat ketengikan dilakukan dengan menghitung angka "thiobarbituric acid" (TBA) menurut metode Taladgis yang disitasi Apriyantono et al., (1989) dan modifikasi oleh Laboratorium PAU Pangan dan Gizi UGM. Angka TBA dinyatakan dalam  $\mu$  mole MA/kg sampel.

Pada penelitian tahap pertama dan kedua, penilaian organoleptik dendeng sapi yang dihasilkan menggunakan uji mutu hedonik (warna, rasa, bau) dan uji hedonik menurut petunjuk Kartika et al., (1988). Dalam uji organoleptik ini dendeng digoreng terlebih dahulu kemudian dipotong-potong

untuk disajikan kepada 25 orang panelis agak terlatih, yaitu kelompok mahasiswa pria dan wanita berumur 20-30 tahun. Skor dan kriteria mutu hedonik warna, yaitu dari 1 (merah kehitaman) – 5 (merah amat sedikit kecoklatan), skor rasa yaitu 1 (sangat berasa sirih) – 5 (tanpa berasa sirih), sedangkan skor bau yaitu 1 (sangat berbau sirih) –5 (tanpa berbau sirih). Skala uji hedonik mulai dari 1 (sangat tidak disukai) hingga 5 (sangat disukai).

**Analisis Data.**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Data hasil uji ketengikan dianalisis statistik dengan sidik ragam dan uji lanjut dengan uji Wilayah Ganda Duncan pada taraf signifikansi 5% (Srigandono, 1987). Data hasil uji organoleptik dianalisis ragam dan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (Kartika et al., 1988).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tingkat Ketengikan Dendeng pada Penyimpanan 1 Bulan.**

Pada penelitian tahap pertama, tingkat ketengikan dendeng ditentukan berdasarkan angka peroksida. Rerata angka peroksida dendeng yang dalam proses pembuatannya diterapkan perlakuan perendaman daging dalam jus daun sirih (10 T1, 20 T2 dan 30% T3) terlebih dahulu lebih rendah dibandingkan dengan angka peroksida dendeng tanpa perlakuan perendaman (Tabel 1). Data tersebut menunjukkan bahwa tingkat ketengikan dendeng tanpa perlakuan perendaman lebih tinggi dibanding dengan dendeng yang diberi perlakuan perendaman dalam jus daun sirih. Hal tersebut menunjukkan bahwa senyawa antioksidan di dalam jus daun sirih berperan memperkecil proses oksidasi lemak yang tampak dari rendahnya angka peroksida setelah dendeng disimpan selama 1 bulan. Salah satu senyawa antioksidan di dalam jus daun sirih adalah oleoresin (Andarwulan et al., 1996).

Tabel 1. Rerata angka peroksida dendeng sapi setelah disimpan 1 bulan.

Perlakuan	Rerata Angka Peroksida*(meq/kg)
T0 = Tanpa perendaman dalam jus daun sirih	11,06 <sup>A</sup>
T1 = Perendaman dalam jus daun sirih 10%	8,69 <sup>B</sup>
T2 = Perendaman dalam jus daun sirih 20%	8,09 <sup>B</sup>
T3 = Perendaman dalam jus daun sirih 30%	8,04 <sup>B</sup>

\*) Rerata dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

**Hasil Uji Organoleptik Dendeng pada Penyimpanan 1 Bulan.**

Pengujian sifat organoleptik dilakukan oleh 25 panelis dengan skor nilai antara 1 sampai dengan 5 yang meliputi warna, rasa, bau, dan kesukaan dari dendeng sapi yang digoreng. Rerata skor uji mutu warna dendeng sapi goreng disajikan pada Tabel 2.

Hasil uji organoleptik rasa dendeng sapi menunjukkan perbedaan yang signifikan antara dendeng tanpa perendaman dan dendeng dengan perlakuan perendaman jus daun sirih (Tabel 3). Rasa sirih yang khas didapati pada semua dendeng yang dagingnya direndam dalam jus daun sirih, baik pada konsentrasi 10, 20, maupun 30%.

Tabel 2. Rerata skor uji mutu warna dendeng sapi setelah disimpan 1 bulan.

Perlakuan	Rerata Skor Warna*	Kriteria Penilaian
T0	2,52 <sup>AB</sup>	Merah kecoklatan – Merah sedikit kehitaman
T1	3,24 <sup>A</sup>	Merah sedikit kecoklatan – Merah kecoklatan
T2	3,20 <sup>A</sup>	Merah sedikit kecoklatan – Merah kecoklatan
T3	1,96 <sup>B</sup>	Merah sedikit kehitaman – Merah kehitaman

\*) Rerata dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Data (Tabel 2) menunjukkan bahwa skor warna dendeng tanpa perendaman tidak berbeda dengan skor warna dendeng yang diberi perlakuan perendaman dalam jus daun sirih. Secara umum warna dendeng yang dihasilkan cenderung kecoklatan atau kehitaman. Hal ini disebabkan terjadinya reaksi pencoklatan Maillard yang berlangsung selama dendeng dikeringkan dan karamelisasi selama dendeng digoreng. Pengaruh penggunaan jus daun sirih terhadap warna dendeng tidak begitu nyata.

Rasa dendeng dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain rasa daging, bumbu, perpaduan daging dan bumbu selama kyuring, pengaruh pengeringan dan penggorengan. Rasa dendeng pada perlakuan T0 berbeda dengan T1, T2, dan T3 karena pengaruh rasa pedas jus daun sirih. Arka (1996) menyebutkan bahwa daun sirih mempunyai rasa pedas. Akan tetapi antara T1, T2, dan T3 menunjukkan hasil yang tidak berbeda karena rasa pedas jus daun sirih tersamar oleh penggunaan bahan-bahan kyuring.

Tabel 3. Rerata skor uji mutu rasa dendeng sapi setelah disimpan 1 bulan.

Perlakuan	Rerata Skor Rasa*	Kriteria Penilaian
T0	4,50 <sup>A</sup>	Sedikit berasa sirih - Tanpa berasa sirih
T1	3,48 <sup>AB</sup>	Sedikit berasa sirih – Cukup berasa sirih
T2	3,40 <sup>B</sup>	Sedikit berasa sirih – Cukup berasa sirih
T3	3,52 <sup>B</sup>	Sedikit berasa sirih – Cukup berasa sirih

\*) Rerata dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Dari hasil uji bau (Tabel 4) tampak bahwa dendeng yang tanpa perendaman tidak berbeda dengan dendeng yang diberi perlakuan perendaman dalam jus daun sirih 10%, tetapi berbeda nyata dengan dendeng yang menggunakan perlakuan perendaman jus daun sirih 20 dan 30%. Dalam hal

ini pengaruh aroma khas daun sirih nyata pada penggunaan jus daun sirih 20% atau lebih. Kartasapoetra (1992) menyatakan bahwa daun sirih mempunyai bau yang khas aromatik.

Tabel 4. Rerata skor uji mutu bau dendeng sapi setelah disimpan 1 bulan.

Perlakuan	Rerata Skor Bau*	Kriteria Penilaian
T0	4,58 <sup>A</sup>	Sedikit berbau sirih - Tanpa berbau sirih
T1	4,08 <sup>AB</sup>	Sedikit berbau sirih – Tanpa berbau sirih
T2	3,80 <sup>B</sup>	Sedikit berbau sirih – Cukup berbau sirih
T3	3,68 <sup>B</sup>	Sedikit berbau sirih – Cukup berbau sirih

\*) Rerata dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Hasil uji kesukaan dendeng (Tabel 5) menunjukkan pada perlakuan T0, T1, dan T2 tidak ada perbedaan yang

nyata. Artinya, panelis memberikan penilaian yang hampir sama, dengan kisaran skor 3,08-3,80, untuk dendeng tanpa

perendaman dan dendeng dengan perlakuan perendaman dalam jus daun sirih 10 dan 20%. Kriteria penilaiannya yaitu antara agak disukai dan disukai. Pada dendeng dengan

perlakuan perendaman jus daun sirih 30%, skor uji kesukaan relatif rendah yaitu 2,68 dengan kriteria tidak disukai hingga agak disukai.

Tabel 5. Rerata skor uji kesukaan dendeng sapi setelah disimpan 1 bulan.

Perlakuan	Rerata Skor Kesukaan*	Kriteria Penilaian
T0	3,80 <sup>A</sup>	Agak disukai – Disukai
T1	3,48 <sup>A</sup>	Agak disukai – Disukai
T2	3,08 <sup>AB</sup>	Agak disukai – Disukai
T3	2,68 <sup>B</sup>	Tidak disukai – Agak disukai

\*) Rerata dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Dari uji ketengikan (Tabel 1) jelas bahwa penggunaan jus daun sirih mampu menurunkan angka peroksida dendeng. Kemudian dari uji organoleptik (Tabel 2, 3, 4, dan 5) tampak bahwa penggunaan jus daun sirih pada konsentrasi 10% untuk pembuatan dendeng sapi menunjukkan skor yang relatif baik dan beberapa tidak berbeda dengan skor dendeng tanpa mengalami proses perendaman dalam jus daun sirih. Oleh sebab itu, konsentrasi jus daun sirih 10% dalam penelitian ini dipilih untuk digunakan pada penelitian tahap kedua.

**Tingkat Ketengikan Dendeng selama Penyimpanan 3 Bulan.**

Pada penelitian tahap kedua, tingkat ketengikan ditentukan berdasarkan angka TBA dendeng selama penyimpanan 3 bulan. Angka TBA dendeng sapi yang dihasilkan pada penelitian ini meningkat dengan makin lamanya waktu penyimpanan (Tabel 6). Namun demikian

peningkatan angka TBA dendeng tersebut relatif kecil. Hal ini menunjukkan adanya peranantioksidatif jus daun sirih yang mungkin serupa dengan kemampuan antioksidan tumbuhan yang lain sebagaimana dilaporkan Pudjihartati (1999). Dendeng sapi pada lama penyimpanan 3 bulan (untuk P3) mempunyai angka TBA yang masih relatif rendah, yaitu 0,0168  $\mu$  mole MA/kg. Menurut Kurade dan Baranowski (1987) yang disitasi oleh Abubakar (1992), batas toleransi bahan pangan yang masih boleh dikonsumsi maksimal angka TBA adalah 18  $\mu$  mole MA/kg.

Meskipun angka TBA makin besar dengan makin lamanya waktu penyimpanan, sebenarnya laju peningkatannya menurun (Tabel 6). Hal ini dapat disebabkan oleh pengaruh adanya antioksidan dalam jus daun sirih, proses pengeringan, dan bumbu-bumbu kyuring. Soeparno (1994) menyatakan bahwa beberapa bumbu seperti ketumbar dan bawang putih mempunyai sifat antioksidan, sehingga menghambat perkembangan ketengikan.

Tabel 6. Rerata angka TBA dendeng sapi selama penyimpanan 3 bulan.

Perlakuan*	Rerata Angka TBA** ( $\mu$ mole MA/kg)
P0 = Penyimpanan dendeng sapi 0 bulan.	0,0001 <sup>A</sup>
P1 = Penyimpanan dendeng sapi 1 bulan	0,0131 <sup>B</sup>
P2 = Penyimpanan dendeng sapi 2 bulan	0,0159 <sup>C</sup>
P3 = Penyimpanan dendeng sapi 3 bulan	0,0168 <sup>C</sup>

\*) Perendaman pra kyuring digunakan jus daun sirih 10%.

\*\*) Rerata dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

**Hasil Uji Organoleptik Dendeng Sapi selama Penyimpanan 3 Bulan.**

Uji organoleptik dendeng sapi meliputi uji mutu hedonik (warna, rasa, dan bau) dan hedonik. Skor warna dendeng sapi sampai dengan penyimpanan 2 bulan hampir tidak ada perubahan, kemudian setelah penyimpanan 3 bulan skor warnanya relatif rendah (Tabel 7). Penurunan skor warna ini diduga sebagai akibat reaksi “Maillard” yang terus berlangsung selama penyimpanan. Menurut Lawrie (1979)

yang disitasi oleh Abubakar (1992), selama penyimpanan “dehydrated meat” reaksi “browning” masih berlangsung.

Lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap skor rasa dendeng sapi yang disimpan selama 3 bulan (Tabel 8). Makin lama penyimpanan, rasa daun sirih pada dendeng sapi semakin berkurang. Diduga selama penyimpanan, senyawa terpena yang memberi rasa pedas pada daun sirih (Pramono 1992) berkurang karena bersifat volatil. Disamping itu, kemungkinan ada pengaruh “overlapping” bau akibat ketengikan yang sedikit mengalami peningkatan selama penyimpanan.

Tabel 7. Rerata skor uji mutu warna dendeng sapi selama penyimpanan 3 bulan.

Perlakuan*	Rerata Skor Warna**	Kriteria Penilaian
P0	3,72 <sup>A</sup>	Merah sedikit kecoklatan – Merah kecoklatan
P1	3,56 <sup>A</sup>	Merah sedikit kecoklatan – Merah kecoklatan
P2	3,12 <sup>A</sup>	Merah sedikit kecoklatan – Merah kecoklatan
P3	1,96 <sup>B</sup>	Merah sedikit kehitaman – Merah kehitaman

\*) Perendaman pra kyuring digunakan jus daun sirih 10%.

\*\*) Rerata dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Tabel 8. Rerata skor uji mutu rasa dendeng sapi selama penyimpanan 3 bulan.

Perlakuan*	Rerata Skor Rasa**	Kriteria Penilaian
P0	2,16 <sup>C</sup>	Cukup berasa sirih – Sangat berasa sirih
P1	3,32 <sup>B</sup>	Sedikit berasa sirih – Cukup berasa sirih
P2	4,28 <sup>A</sup>	Tanpa berasa sirih – Sedikit berasa sirih
P3	4,68 <sup>A</sup>	Tanpa berasa sirih – Sedikit berasa sirih

\*) Perendaman pra kyuring digunakan jus daun sirih 10%.

\*\*) Rerata dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Lama penyimpanan juga terbukti menurunkan intensitas bau sirih pada dendeng sapi yang disimpan selama 3 bulan (Tabel 9). Berkurangnya bau sirih pada dendeng sapi selama penyimpanan diduga akibat menguapnya sebagian senyawa

aroma dari daun sirih dan pengaruh aroma tengik yang cenderung sedikit meningkat.

Tabel 9. Rerata skor uji mutu bau dendeng sapi selama penyimpanan 3 bulan.

Perlakuan*	Rerata Skor Bau**	Kriteria Penilaian
P0	2,28 <sup>C</sup>	Cukup berbau sirih – Sangat berbau sirih
P1	3,56 <sup>B</sup>	Sedikit berbau sirih – Cukup berbau sirih
P2	4,60 <sup>A</sup>	Tanpa berbau sirih – Sedikit berbau sirih
P3	4,92 <sup>A</sup>	Tanpa berbau sirih – Sedikit berbau sirih

\*) Perendaman pra kyuring digunakan jus daun sirih 10%.

\*\*) Rerata dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Secara keseluruhan, panelis memberi skor kesukaan yang relatif tinggi pada dendeng disimpan dibandingkan dengan dendeng yang masih baru (Tabel 10). Makin lama penyimpanan, dendeng sapi cenderung makin disukai. Hal ini berkaitan dengan makin berkurangnya pengaruh rasa dan

bau daun sirih pada dendeng yang semakin lama disimpan. Berarti bahwa dendeng sapi yang mempunyai rasa dan bau daun sirih dengan intensitas makin rendah akan makin disukai konsumen (panelis).

Tabel 10. Rerata skor uji kesukaan dendeng sapi selama penyimpanan 3 bulan.

Perlakuan*	Rerata Skor Kesukaan**	Kriteria Penilaian
P0	2,84 <sup>B</sup>	Tidak disukai – Agak disukai
P1	3,64 <sup>A</sup>	Agak disukai – Disukai
P2	3,80 <sup>A</sup>	Agak disukai – Disukai
P3	4,00 <sup>A</sup>	Disukai

\*) Perendaman pra kyuring digunakan jus daun sirih 10%.

\*\*) Rerata dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

**KESIMPULAN**

Perlakuan pengawetan dendeng dengan jus daun sirih berpengaruh terhadap ketengikan dan sifat organoleptik

dendeng sapi yang dihasilkan. Makin lama waktu penyimpanan (3 bulan) ketengikan dendeng sapi meningkat meskipun dengan laju peningkatan relatif rendah, sedangkan sifat organoleptik bau, rasa, dan kesukaan panelis justru mengalami peningkatan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar. 1992.** Pengaruh konsentrasi garam dan lama penyimpanan terhadap mutu dendeng sapi. Dalam: S. Iskandar dan S. Syahriar (Penyunting). Prosiding Hasil-hasil penelitian ruminansia besar. Balai Penelitian Ternak, Bogor. Hal 125-132.
- Andarwulan, N., C.H. Wijaya, dan D.T. Cahyono. 1996.** Aktivitas antioksidan dari daun sirih (*Piper betle L.*). Buletin Teknologi dan Industri Pangan, 7: 29-36.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, S. Budiyanto dan Y. Sedarnawati. 1989.** Petunjuk Prosedur Analisis Pangan. PAU Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.
- Arka, I.B., 1996.** Ekstrak sirih: Penggunaannya untuk menurunkan kandungan bakteri dan perbandingan kualitas daging ayam selama penyimpanan. PS Kesehatan Hewan, Universitas Udayana, Denpasar.
- Kartasapoetra, G. 1992.** Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat. Rineka Cipta, Jakarta.
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988.** Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi, UGM, Yogyakarta.
- Pramono, S. 1992.** Potensi sirih sebagai tanaman obat tradisional untuk bau badan. Dalam: S. Pramono (Penyunting). Prosiding Seminar Sirih 1991. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.
- Pudjihartati, V.L. 1999.** Stabilitas antioksidan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) selama penyimpanan umbi dan pemanasan. Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta. (Thesis Magister Pertanian, Tidak Dipublikasikan).
- Srigandono, B. 1987.** Rancangan Percobaan. Universitas Diponegoro Press, Semarang.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1984.** Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.