

**PENENTUAN SUHU DAN WAKTU OPTIMUM  
PENYEDUHAN BATANG TEH HIJAU (*Camelia Sinensis L.*)  
TERHADAP KANDUNGAN ANTIOKSIDAN KAFEIN, TANIN DAN KATEKIN**

**Nurul Mutmainnah\*, Sitti Chadijah dan Muh. Qaddafi**  
Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar  
\*Email: Nurulmutmainnah27@yahoo.com

**Abstract**

Tea is one of kind drink that most be preferred and consumed the tea community around the world, even most common of the community utilized tea as a healthy drink because it contains antioxidants. Antioxidants can protect cells from damage that caused by the unstable molecules. The determination of tea temperature and optimum time were aimed to know how the influence of the caffeine content of antioxidants, tannin and chatecine. In a flood expected to contain low caffeine levels with high polyphenols. The method in this research was an extraction method that analyzed by using UV-Vis a spectrophotometer. The results showed that the lowest caffeine level was at a temperature 70°C for 15 minutes of 0.51 %, the highest levels of tannin was at the brewing temperature 70°C for 5 minutes of 4.783 %, the highest cetacean levels were at the brewing temperature 85°C for 5 minutes of 1.14 %. So that, the optimum condition was obtained at the brewing temperature 70°C for 5 minutes, which have antioxidant activity about 56.75%.

**Keywords:** Tea, Polyphenols, Extraction, Antioxidants.

**PENDAHULUAN**

Indonesia adalah Negara yang terkenal dengan hasil pertaniannya, karena Indonesia memiliki wilayah daratan dan perairan yang sangat luas yang sebagian besar wilayah daratnya merupakan tanah yang subur, sehingga sangat baik untuk pertanian. Salah satu hasil pertanian yang dapat memberikan pengaruh besar dalam era perdagangan ialah produksi teh. Teh merupakan salah satu minuman yang banyak disukai dan dikonsumsi oleh masyarakat di seluruh dunia setelah air putih, bahkan sebagian besar masyarakat memanfaatkan teh sebagai minuman yang menyehatkan.

Teh diolah dengan cara yang berbeda. Pengolahan yang berbeda akan menghasilkan jenis teh yang berbeda pula (Suryaningrum, 2017). Secara umum, teh diklasifikasikan menjadi empat jenis, yaitu teh putih, teh hijau, teh oolong dan teh hitam. Teh putih dan teh hijau dibuat dengan cara menginaktivasi enzim oksidase yang ada pada pucuk teh segar melalui pemanasan atau penguapan. Teh hitam dibuat dengan cara memanfaatkan terjadinya oksidasi enzimatik

terhadap kandungan teh. Teh hitam ini melalui tahap fermentasi penuh. Sedangkan teh oolong dihasilkan melalui tahap fermentasi sedikit, sehingga disebut teh semi fermentasi (Silaban, 2005).

Teh bermanfaat sebagai antioksidan. Antioksidan yaitu zat yang dapat mencegah atau menghambat proses oksidasi sehingga membentuk senyawa yang lebih stabil. Antioksidan dapat melindungi sel-sel dari kerusakan yang disebabkan oleh molekul tidak stabil yang dikenal sebagai radikal bebas (Erawati, 2012).

Radikal bebas adalah molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya, radikal bebas sangat reaktif dan tidak stabil, sebagai usaha untuk mencapai kestabilannya radikal bebas akan bereaksi dengan atom atau molekul di sekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron (Andrison, 2016).

Komponen bioaktif yang berperan sebagai antioksidan dapat pula berperan sebagai prooksi dan pada dosis tertentu. Hal tersebut disebabkan karena adanya pengaruh suhu dan waktu pada proses penyeduhan. Semakin lama teh direndam maka senyawa dalam teh akan semakin terekstrak dan akan menyebabkan terjadinya oksidasi, artinya senyawa-senyawa yang bermanfaat bagi tubuh akan mengalami penurunan fungsi bahkan sebagian senyawa akan berdampak negative bagi tubuh. Sehingga, untuk mendapatkan teh yang lebih pekat dilakukan dengan menambahkan bubuk teh tetapi tidak dengan memperpanjang waktu penyeduhan. Karena ketika proses penyeduhan teh maka terjadi proses ekstraksi yaitu terjadinya penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang larut dengan pelarut cair (Putri, 2015).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui suhu dan waktu optimum penyeduhan batang teh hijau terhadap kandungan antioksidan kafein, tannin dan katekin dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, spektrofotometer UV-VIS Varian Cary 50 Conc, rangkaian alat soxhletasi, rangkaian alat destilasi, inkubator, neraca analitik, oven, termometer, cawan porselin, magnetik stirrer, dan alat-alat gelas.

## Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu asam klorida (HCl), asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), amonia ( $\text{NH}_3$ ), batang teh, besi (III) klorida ( $\text{FeCl}_3$ ), cobalt nitrat ( $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ ), kalium heksasianoferrat ( $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ), kafein ( $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$ ), katekin ( $\text{C}_{15}\text{H}_{14}\text{O}_6$ ), timbal (II) nitrat ( $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ), metanol p.a ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), reagen DPPH 0,004 %, dan tanin ( $\text{C}_{76}\text{H}_{52}\text{O}_{46}$ ).

## Prosedur penelitian

### a. Preparasi sampel

Batang teh dipetik di perkebunan teh puncak Malino, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Batang teh diambil dari teh jenis *camellia sinensis* L. Batang teh dipetik lalu diangin-anginkan, dikukus dan disangrai. Dikeringkan pada suhu kamar. Dan dihaluskan dengan blender.

### b. Pembuatan ekstrak teh

Bubuk teh ditimbang sebanyak 1 gram, lalu di seduh dengan air suhu  $70^\circ\text{C}$  sebanyak 100 mL. Kemudian diaduk menggunakan magnetik stirrer selama 5 menit. Saring dengan menggunakan kain blacu. Sehingga diperoleh ekstrak teh. Perlakuan yang sama dilakukan untuk waktu penyeduhan 10 menit dan 15 menit, dan pada suhu  $85^\circ\text{C}$  dan  $100^\circ\text{C}$  dengan waktu penyeduhan yang sama.

### c. Analisis kadar kafein

Penentuan kadar kafein, ekstrak batang teh dengan suhu penyeduhan  $70^\circ\text{C}$  selama 5, 10 dan 15 menit. Ekstrak teh masing-masing dipipet sebanyak 10 mL ke dalam labu ukur 100 mL lalu ditambah 4 mL HCl 0,01 M dan 1 mL  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  2 M. Kemudian diencerkan dengan aquades hingga tanda batas dan homogenkan. Kemudian dipipet 25 mL ke dalam labu ukur 50 mL lalu ditambahkan 0,3 mL larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  3M. Kemudian diencerkan dengan aquades hingga tanda batas, lalu disaring. Filtrat yang diperoleh diukur dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 273 nm. Prosedur yang sama juga dilakukan pada ekstrak suhu penyeduhan  $85^\circ\text{C}$  dan  $100^\circ\text{C}$  dengan waktu penyeduhan masing-masing 5, 10 dan 15 menit.

d. Analisis kadar tanin

Penentuan kadar tanin, ekstrak batang teh dengan suhu penyeduhan 70°C selama 5, 10 dan 15 menit. Masing-masing ekstrak batang teh dipipet sebanyak 1 mL ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 3 mL FeCl<sub>3</sub> 0,1 M. Lalu di homogenkan, kemudian ditambahkan lagi 3 mL K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub> 0,008 M. Didiamkan selama 10 menit dan saring. Diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 720 nm. Prosedur yang sama juga dilakukan pada ekstrak suhu penyeduhan 85°C dan 100°C dengan waktu penyeduhan masing-masing 5, 10 dan 15 menit.

e. Analisis kadar katekin

Penentuan kadar katekin dalam ekstrak batang teh dengan suhu penyeduhan 70°C selama 5, 10 dan 15 menit. Ekstrak teh dipipet sebanyak 2 mL ke dalam erlenmeyer 250 mL, kemudian ditambahkan *methanol* p.a sebanyak 50 mL. Lalu dipanaskan selama 5 menit. Setelah pemanasan didinginkan lalu ukur dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 279 nm. Prosedur yang sama juga dilakukan pada ekstrak teh suhu penyeduhan 85°C dan 100°C dengan waktu penyeduhan masing-masing 5, 10 dan 15 menit.

f. Pembuatan larutan standar kafein dan katekin

*Pembuatan larutan baku 100 mg/L*

Kafein dan katekin masing-masing ditimbang 0,1 gram ke dalam gelas kimia 100 mL, dilarutkan dengan aquades secukupnya. Masukkan ke dalam labu takar 100 mL dan encerkan dengan aquades hingga tanda batas dan homogenkan.

*Pembuatan deret standar 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm*

Kafein dan katekin konsentrasi 100 ppm masing-masing dipipet berturut-turut sebanyak 5 mL, 10 mL, 15 mL, 20 mL dan 25 mL. Lalu dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL diencerkan hingga tanda batas, dan homogenkan. Masing-masing deret diberi perlakuan seperti sampel.

g. Analisis antioksidan

*Pembuatan larutan DPPH 100 ppm*

Kristal DPPH ditimbang sebanyak 0,01 gr, kemudian dilarutkan dalam 100 mL metanol p.a lalu dihomogenkan.

#### *Pembuatan larutan DPPH 40 ppm (0,004 %)*

Larutan DPPH dibuat dengan cara larutan DPPH 100 ppm dipipet 20 mL larutan ke dalam labu takar 50 mL, kemudian diencerkan dengan metanol p.a lalu dihomogenkan.

#### *Pengukuran blanko*

Larutan DPPH 0,004 % dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 3 mL. Kemudian ditambahkan 3 mL metanol p.a dihomogenkan dan diinkubasi selama 25 menit pada suhu 37°C. Selanjutnya diukur serapan absorbansi pada panjang gelombang maksimum 517 nm.

#### *Pengukuran larutan ekstrak*

Ekstak teh dipipet ke dalam tabung reaksi sebanyak 3 mL. Kemudian ditambahkan 3 mL larutan DPPH 0,004 % lalu dihomogenkan dan dinkubasi selama 25 menit pada suhu 37°C. Selanjutnya diukur serapan absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### *Preparasi sampel*

Preparasi sampel batang teh hijau meliputi pemetikan, pengukusan (pelayuan), penyangraian, pengeringan dan penghalusan.

Pemetikan dilakukan secara manual di perkebunan teh Malino (Malino Highland). Hasil petikan dimasukkan ke dalam kantong plastik untuk menghindari terjadinya oksidasi. Sesegera mungkin setelah pemetikan dilakukan pengukusan, untuk menonaktifkan enzim polifenol oksidase dan untuk mempertahankan warna dan rasa dari teh hijau. Penghilangan kadar air yang masih tertinggal setelah pelayuan yaitu dengan cara disangrai.

Selanjutnya dikeringkan pada suhu ruang yang berfungsi untuk menghindari rusaknya senyawa aktif terutama tanin yang terkandung dalam batang teh agar daya simpan lebih tahan lama. Sebagaimana menurut Mabruroh (2015), bahwa proses pengeringan sebaiknya dilakukan pada suhu kamar yaitu kurang dari 40°C, karena jika lebih dari itu akan terjadi penurunan kadar polifenol secara drastis.

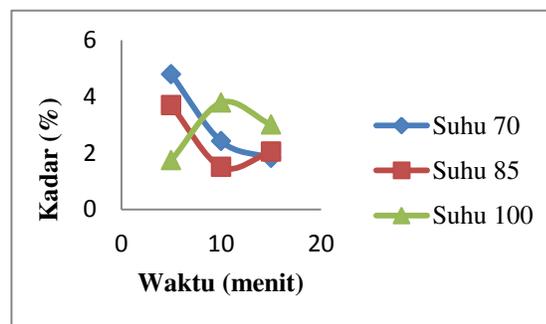
**Tabel 1.** Persentase kadar kafein, tanin dan katekin batang teh

No.	Suhu penyeduhan	Waktu penyeduhan (mnt)	Tanin (%)	Kadar kafein (%)	Katekin (%)
1	70°C	5	4,783	0,5431	1,0185
		10	2,415	0,5213	1,0257
		15	1,825	0,5183	1,0828
2	85°C	5	3,687	0,5801	1,1427
		10	1,503	0,5330	1,0511
		15	2,045	0,6871	1,1419
3	100°C	5	1,742	0,7053	1,0226
		10	3,785	0,5947	0,9314
		15	2,998	0,5841	1,1126

**a. Tanin**

Tanin merupakan senyawa yang umum terdapat pada daun, batang dan buah. Tanin adalah senyawa aktif tumbuhan yang termasuk golongan polifenol yang mempunyai rasa sepat. Sumber tanin salah satunya ialah tanaman teh.

Dari data yang diperoleh tersebut dilakukan perhitungan persen kadar tanin. Waktu penyeduhan sangat menentukan kualitas dari teh. Dimana, kandungan polifenol atau senyawa-senyawa metabolit sekunder sangat diperlukan dalam seduhan teh karena dapat memberikan manfaat dalam tubuh.



**Gambar 1.** Grafik hubungan waktu penyeduhan dengan kadar tanin

Gambar 1, menunjukkan pada suhu 70°C terjadi penurunan kadar tanin. Semakin lama pengadukan semakin rendah kadar tanin dikarenakan terjadinya penurunan suhu sejalan dengan lamanya pengadukan. Sehingga, tanin tidak dapat terekstrak maksimal jika pada suhu rendah. Suhu 85°C terjadinya peningkatan kadar pada penyeduhan 15 menit dan pada suhu 100°C menunjukkan terjadi penurunan kadar pada waktu penyeduhan 5 menit, disebabkan

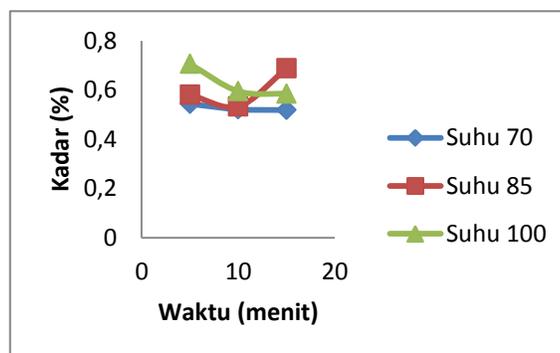
oleh air yang terlalu panas yang secara tiba-tiba menyentuh sampel dan akan menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan komponen. Sehingga kadar relatif menurun drastis. Namun, akan stabil kembali pada penyeduhan 10 menit.

Kadar tanin tertinggi pada penyeduhan suhu 70°C selama 5 menit yaitu 4,783 %. Kadar tanin terendah terdapat pada suhu 85°C selama 10 menit yaitu 1,503%. Kadar tanin teh hijau dalam teori sebesar 9-20 % (Rossi, 2010).

## b. Kafein

Kafein merupakan senyawa yang bersumber dari kopi, teh dan biji coklat. Kafein ini memiliki manfaat bagi medis yaitu dapat menstimulasi susunan syaraf pusat.

Analisis dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. kadar kafein yang tinggi dalam makanan ataupun minuman tidak baik dalam kesehatan. Dosis yang diizinkan hanya sekitar 200-300 mg perhari.



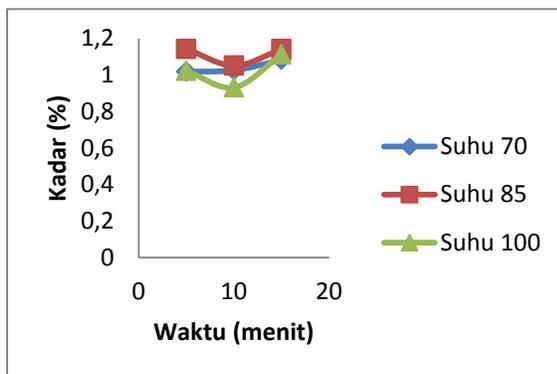
**Gambar 2.** Grafik hubungan waktu penyeduhan dengan kadar kafein

Gambar di atas menunjukkan pada suhu 85°C terjadi peningkatan pada penyeduhan 15 menit, hal tersebut disebabkan oleh adanya senyawa yang teroksidasi dengan udara. Suhu dan waktu merupakan hal terpenting yang harus diperhatikan dalam penyeduhan teh. Meningkatnya suhu penyeduhan akan menyebabkan tingginya kadar kafein dalam teh. Sebaliknya, semakin lama waktu penyeduhan kadar kafein semakin rendah karena suhu penyeduhan semakin rendah yang menyebabkan kafein tidak dapat terekstrak. Karena kafein sukar larut dalam air dingin tapi sangat larut dalam air panas. Sehingga, kadar kafein semakin meningkat dengan bertambahnya suhu penyeduhan.

Sehingga, kadar kafein terendah terlihat pada suhu 70°C selama 15 menit sebesar 0,5183 % dan kadar kafein tertinggi pada suhu 100°C selama 5 menit yaitu 0,7053 %. Kadar kafein dalam teori yaitu sebesar 2,5-4,5 % (Rossi, 2010).

### c. Katekin

Senyawa katekin adalah senyawa golongan flavanoid yang juga merupakan jenis tanin terkondensasi, yang sering disebut dengan polifenol.



**Gambar 3.** Grafik hubungan waktu penyeduhan dengan kadar katekin

Gambar 3. dapat dilihat bahwa semakin lama penyeduhan semakin tinggi kadar katekin yang diperoleh, karena semakin banyak waktu yang digunakan untuk terekstrak. Berbanding terbalik dengan kadar tanin. Karena katekin membutuhkan waktu yang lebih lama untuk dapat terekstrak.

Hasil yang diperoleh yaitu kadar katekin tertinggi yaitu pada suhu penyeduhan 85°C dengan waktu penyeduhan 5 menit sebesar 1,1427 % dan kadar terendah pada suhu 100°C penyeduhan 10 menit sebesar 0,9314 %. Sedangkan menurut Rossi (2010), kadar katekin dalam teori yaitu sebesar 63-270 mg.

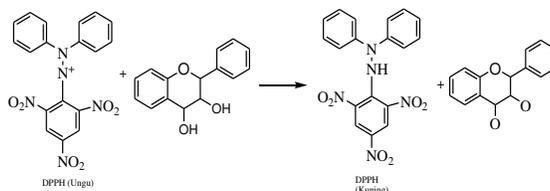
#### *Penentuan Optimum*

Jumlah persentase kadar yang diperoleh secara keseluruhan berbeda-beda, menurut Ita Ulfin (2015) hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ketinggian tempat, jenis teh, umur tanaman, kondisi lapangan, nutrisi tanah dan curah hujan. Menurut Anjarsari (2016), faktor yang lain ialah waktu panen teh, pucuk dan panen teh pertama memiliki kandungan polifenol tertinggi dengan kadar kafein rendah.

Sesuai dengan hasil perhitungan sebelumnya sehingga diperoleh suhu dan waktu optimum terdapat pada suhu 70°C penyeduhan 5 menit, dimana diperoleh kadar tanin tertinggi dan kadar katekin yang cukup tinggi dengan kadar kafein rendah. Sehingga memungkinkan memiliki aktivitas antioksidan yang baik.

### Analisis Antioksidan

Analisis aktivitas antioksidan ini menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Aktivitas antioksidan diukur berdasarkan kemampuan antioksidan untuk mendonorkan atom hidrogennya ke radikal bebas DPPH ini. Besar atau kecilnya aktivitas antioksidan dapat dilihat dari perubahan warna ungu akibat tereduksinya DPPH oleh radikal bebas.



**Gambar 3.** Reaksi DPPH dengan polifenol

Senyawa metabolit sekunder akan melepas  $H^+$  yang merupakan salah satu radikal bebas.  $H^+$  akan berikatan dengan radikal DPPH membentuk senyawa baru yaitu difenilpikrilhidrazin yang stabil. Pengukuran antioksidan hanya dilakukan untuk kondisi optimum yang diperoleh dari data sebelumnya yaitu pada ekstrak batang teh penyeduhan suhu  $70^{\circ}C$  selama 5 menit. Diperoleh persentase aktivitas antioksidan pada ekstrak teh yang dibuat dari batang teh ialah 56,75 %. Persentase tersebut cukup tinggi sehingga ekstrak batang teh ini memiliki aktivitas antioksidan yang baik.

## PENUTUP

### Kesimpulan

- Suhu optimum penyeduhan batang teh terhadap kandungan antioksidan kadar kafein yaitu penyeduhan suhu  $70^{\circ}C$ , kadar tanin pada suhu  $70^{\circ}C$  dan kadar katekin pada suhu  $85^{\circ}C$ .
- Waktu optimum penyeduhan batang teh terhadap kandungan antioksidan kadar kafein yaitu penyeduhan 15 menit, kadar tanin pada penyeduhan 5 menit dan kadar katekin pada penyeduhan 5 menit.
- Kadar antioksidan yang diperoleh untuk kondisi optimum yaitu pada penyeduhan suhu  $70^{\circ}C$  selama 5 menit dengan menggunakan metode DPPH sebesar 56,75 %.

### Saran

- Sebaiknya juga menggunakan variasi berat bubuk teh dalam penyeduhan agar dapat diketahui pengaruh kadar antioksidan.

- b. Sebaiknya juga melakukan pengukuran untuk perlakuan dengan proses oksidasi enzimatis yaitu teh oolong atau teh hitam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azis, Dirgadwijuarti, dkk. (2012). “Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada Daun Tanaman Teh (*Cammellia Sinensis*) dan Tanah Perkebunan Teh yang Berada di Kawasan Puncak Malino”. *Sainsmat* 1, no. 1 h. 13-22.
- Anjarsari. (2016). “Katekin Teh Indonesia: Prospek dan Manfaatnya”. *Jurnal Kultivasi* 15, no. 2 h. 99-106.
- Astutiningsih Christina, dkk. (2014). “Uji Daya Antibakteri Dan Identifikasi Isolat Senyawa Katekin Dari Daun Teh (*Camellia Sinensis*sl. Var *Assamica*)”. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas* 11, no. 2 h. 50-57.
- Astri Dwi Ananda. (2009). “Aktivitas Antioksidan Dan Karakteristik Organoleptik Minuman Fungsional Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) Rempah Instan”. *Skripsi*. Bogor: Program Studi Gizi Masyarakat Dan Sumber daya Keluarga Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Andrison Sadeli Richard. (2016). “Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH Ekstrak Bromelain Buah Nanas”. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma.
- Chaerunisa Rika. (2015). “Pengujian Aktivitas Penghancuran Biofilm *Staphilococcus Aureus* Oleh Seduhan Daun Teh Putih (*Camellia Sinensis* L.) Kuntze)”. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi.
- Daroini, Oryza Sativa. (2006). “Kajian Proses Pembuatan Teh Herbal Dari Campuran Teh Hijau (*Camellia Sinensis*), Rimpang Bangle (*Zingiber Cassumunar*Roxb.) Dan Daun Ceremai (*Phyllanthus Acidus* (L.) *Skeels.*)”. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Danasrayaningsih Suko Veronica. (2007). “Penetapan Kadar Kafein dalam Minuman Berenergi Merek “X” dengan Metode Spektrofotometri Derivatif Aplikasi Peak To Peak”. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma.
- Dayni Cipta Nunung. “Uji Toksisitas Senyawa Total Katekin Teh *Camellia-Murbei* Sebagai Minuman Kesehatan”. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor, 2009.
- Rossi, Ara. (2010). *1001 Teh dari Asal Usul, Tradisi, Khasiat hingga Racikan Teh*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Suryaningrum Riana Dyah, dkk. (2007). “Peningkatan Kadar Tanin dan Penurunan Kadar Klorin Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Gunna Teh Celup”. *Skripsi*, Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Putri, Dianita Devi dan Ita Ulfin. (2015). “Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kadar Kafein dalam Teh Hitam”. *Sains dan Seni ITS* 4, no.2 h. 105-108.
- Silaban, Marisi. (2005). “Pengaruh Jenis Teh dan Lama Fermentasi pada Proses Pembuatan Teh Kombucha”. *Skripsi*. Medan: Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

- Erawati. (2012). “Uji Aktivitas Ekstrak Daun Pierre dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Paling Katif”. *Skripsi*. Depok: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Serjana Ekstensi Farmasi.
- Andrison Sadeli Richard. (2016). “ Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH Ekstrak Bromelain Buah Nanas”.*Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma.
- Mabruroh Asasu Iqonil. (2015). “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tanin dari Daun Rumput Bambu (*Lopatehrum Gracile Broungn*) dan Identifikasinya”. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.