

**PENERIMAAN PANELIS TERHADAP TEH HERBAL DARI KULIT BUAH
MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) DENGAN PERLAKUAN SUHU
PENGERINGAN**

**ACCEPTANCE PANELISTS OF HERBAL TEA FROM MANGOSTEEN
RIND (*Garcinia mangostana* L.) WITH DRYING TEMPERATURE
TREATMENT**

Lasma Simanjuntak (0906114583)

Noviar Harun and Raswen Efendi
Simanjuntak.lasma@yahoo.com

ABSTRACT

The processing of mangosteen rind is still less than optimal, so one of processing mangosteen rind is making herbal tea. The purpose of research is drying mangosteen rind with best quality and knowing the acceptance of panelists from herbal tea of mangosteen rind. Research conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 4 replications. Each treatment is using drying for 3 hours at different temperatures, namely 75°C, 80°C, 85°C and 90°C. Parameters measured were water content, ash content, crude fiber, antioxidants, toxicity and organoleptic. The result showed the drying temperature significantly affect the water content, crude fiber, organoleptic and not significantly to ash content. The best treatment is drying at 85 ° C with a water content value 7.98; 4,129 ash content; crude fiber 7863; antioxidant 3.95×10^{-34} ; toxicity of 34.67 and 0.92 overall acceptance.

Keywords: mangosteen, drying temperature, mangosteen rind, herbal tea

I. PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan tanaman buah berupa pohon yang berasal dari hutan tropis yang teduh di kawasan Asia Tenggara, yaitu hutan belantara Malaysia dan Indonesia. Pemanfaatan kulit buah manggis selama ini kurang optimal padahal kulit buah manggis mengandung senyawa yang sangat berguna bagi kesehatan. Hal ini dikarenakan kulit buah manggis memiliki kandungan senyawa kimia yang berguna bagi kesehatan, salah satu zat yang terkandung dalam kulit buah manggis adalah xanthon. Dalam industri pangan kulit manggis dapat diolah menjadi berbagai produk, salah satunya adalah teh herbal. Teh herbal merupakan istilah umum yang digunakan untuk minuman yang bukan berasal dari tanaman teh (*Camelia sinensis*). Kulit buah manggis yang akan diolah menjadi teh herbal harus melalui proses pengeringan. Tujuan pengeringan teh herbal adalah memperpanjang masa simpan, menghilangkan aktivitas enzim yang bisa menguraikan lebih lanjut zat aktif, memudahkan dalam pengelolaan selanjutnya dan dapat menguraikan senyawa racun pada bahan pangan.

Pengeringan kulit buah manggis dapat dilakukan dengan secara alami maupun menggunakan mesin pengering yaitu *oven*. Suhu pengeringan tergantung

jenis herbal dan jenis pengeringannya, herbal dapat dikeringkan pada suhu 30-90⁰C. Namun xanthon merupakan senyawa yang tahan panas, maka tidak rusak pada suhu yang tinggi. Perubahan kadar air terjadi pada saat proses pengeringan teh herbal. Hal ini terjadi karena, panas yang ditransfer dari medium pemanas ke bahan menyebabkan terjadi penguapan air. Pengeringan menyebabkan perubahan terhadap penilaian organoleptik yaitu warna, rasa, dan aroma. Penilaian organoleptik mempengaruhi penerimaan panelis terhadap suatu produk. Berdasarkan pengaruh suhu pengeringan dalam pengolahan teh herbal kulit buah manggis maka penulis akan melakukan penelitian berjudul “**Penerimaan Panelis Terhadap Teh Herbal Dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan Perlakuan Suhu Pengeringan**”.

1.1. Tujuan Penelitian

Menentukan suhu pengeringan kulit buah manggis dengan mutu terbaik dan mengetahui penerimaan panelis terhadap teh herbal dari kulit buah manggis.

II. BAHAN DAN METODE

2.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah manggis. Larutan H₂SO₄ 1,25% dan NaOH 1,25% untuk analisa kadar serat. Etanol 96% dan DPPH 40 ppm (*Difenil Pikril Hidrazil*) untuk uji antioksidan. Larva udang *Artemia salina* Leach, air laut dan DMSO (*Dimetilsulfoksida*) untuk uji toksisitas.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah oven listrik, *rotary evaporator*, *microplate reader* merk Berthold , plat, loyang, pisau, baskom, *sealer*, kertas label, erlenmeyer, aluminium foil, kapas, kertas saring, timbangan analitik, sendok pengaduk, desikator, alat soxlet, tanur, cawan porselin, nampan, mikropipet, alat perajang, pipet tetes, botol kecil (vial), corong pemisah, dan gelas untuk organoleptik.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dengan lama pengeringan selama 3 jam. Masing-masing perlakuan tersebut dengan empat ulangan sehingga diperoleh 16 sampel. Adapun perlakuannya sebagai berikut:

S1 = Pengeringan dengan suhu 75°C

S2 = Pengeringan dengan suhu 80°C

S3 = Pengeringan dengan suhu 85°C

S4 = Pengeringan dengan suhu 90°C

Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar abu, serat kasar, uji antioksidan dan uji toksisitas. Pengujian organoleptik meliputi warna, aroma dan rasa dilakukan dengan uji deskriptif dan uji penerimaan keseluruhan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kadar Air

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa suhu pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air kulit buah manggis. Rata-rata kadar air pada kulit buah manggis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1: Rerata kadar air teh herbal kulit buah manggis

Perlakuan	Rata-rata (%)
S1 (Suhu pengeringan 75 ⁰ C)	8,925 ^d
S2 (Suhu pengeringan 80 ⁰ C)	8,407 ^c
S3 (Suhu pengeringan 85 ⁰ C)	7,980 ^b
S4 (Suhu pengeringan 90 ⁰ C)	7,057 ^a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena kandungan air pada bahan pangan dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan citarasa pada bahan pangan (Ananda, 2009). Tingginya kadar air pada bahan pangan dapat mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang dan khamir untuk berkembang biak. Data pada Tabel 1 menunjukkan semakin tinggi suhu pengeringan, kadar air kulit buah manggis kering yang dihasilkan semakin kecil. Hal ini disebabkan selama proses pengeringan terjadi penguapan air yang menurunkan kadar air bahan tersebut. Penguapan terjadi karena perbedaan tekanan uap antara air pada bahan dengan uap air diudara. Tekanan uap air bahan pada umumnya lebih besar dibandingkan dengan tekanan uap udara sehingga terjadi perpindahan massa air dari bahan ke udara. Hal ini berkaitan dengan makin tinggi suhu selama proses pengeringan, maka semakin besar energi panas yang dibawa udara sehingga makin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan yang dikeringkan (Karina, 2008).

3.2. Kadar Abu

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa suhu pengeringan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kadar abu kulit buah manggis. Rata-rata kadar air pada kulit buah manggis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 : Rerata kadar abu teh herbal kulit buah manggis

Perlakuan	Rata-rata (%)
S1 (Suhu pengeringan 75 ⁰ C)	3,965
S2 (Suhu pengeringan 80 ⁰ C)	4,081
S3 (Suhu pengeringan 85 ⁰ C)	4,129
S4 (Suhu pengeringan 90 ⁰ C)	4,145

Abu merupakan komponen mineral yang tidak menguap pada proses pembakaran atau pemijaran senyawa-senyawa organik. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnihan serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan (Sudarmadji dkk. 1997). Menurut Winarno (2004) kadar abu adalah unsur mineral atau zat organik

yang terbakar pada saat pembakaran. Semakin tinggi kadar air maka bahan kering menurun dan komponen lemak dan protein sebagai bahan kering meningkat sehingga presentase kadar abu menurun. Data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap kadar abu. Hal ini disebabkan pengeringan menggunakan suhu yang tidak terlalu tinggi dan perbedaan suhu pengeringan tidak berbeda jauh.

3.3. Serat Kasar

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa suhu pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar serat kulit buah manggis. Rata-rata serat kasar pada kulit buah manggis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 : Rerata serat kasar teh herbal kulit buah manggis

Perlakuan	Rata-rata (%)
S1 (Suhu pengeringan 75 ⁰ C)	7,576 ^a
S2 (Suhu pengeringan 80 ⁰ C)	7,740 ^a
S3 (Suhu pengeringan 85 ⁰ C)	7,863 ^b
S4 (Suhu pengeringan 90 ⁰ C)	7,866 ^b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ($p > 0,05$).

Serat adalah karbohidrat kompleks dan bagian dari tanaman yang tidak bisa dicerna. Ada 2 jenis serat sifat kelarutannya yaitu serat larut air dan serat tidak larut air. Serat larut air seperti pektin, gum, dan gel sedangkan serat tidak larut air seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin (Utami, 2007). Serat kasar disusun oleh selulosa, lignin dan hemiselulosa. Kandungan serat yang terlalu tinggi dapat menghambat penyerapan mineral tertentu (Muhtadi dkk. 1992). Oleh karena itu serat kasar tidak harus banyak pada bahan pangan tetapi harus ada karena berfungsi sebagai ekskresi sisa makanan. Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap serat kasar. Hal ini diduga dengan berkurangnya air dalam bahan pangan, kandungan senyawa lainnya seperti lemak, protein dan karbohidrat akan meningkat. Karena karbohidrat meningkat maka kadar serat kasar dalam bahan tersebut akan meningkat.

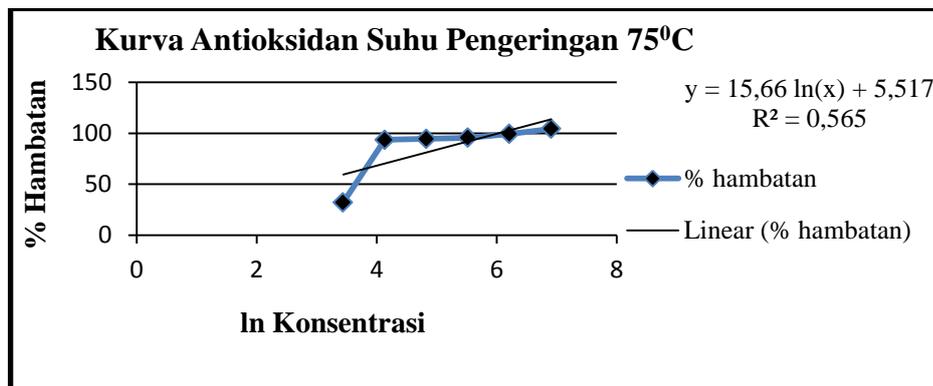
3.4. Antioksidan

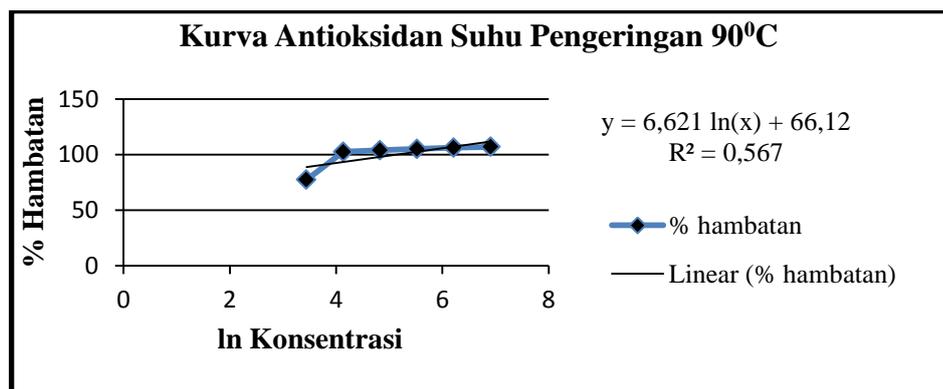
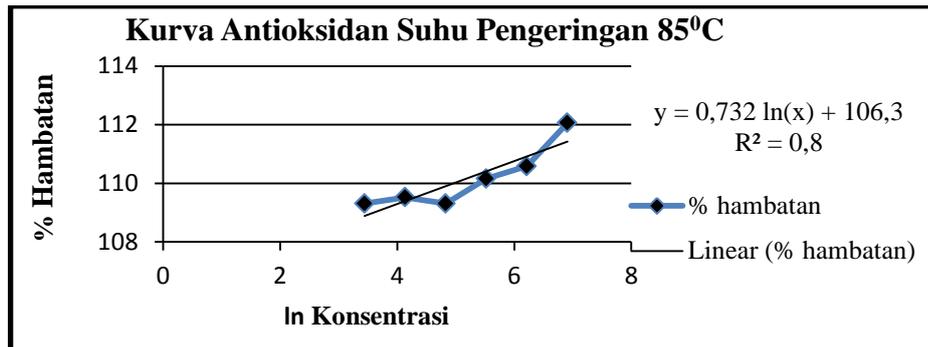
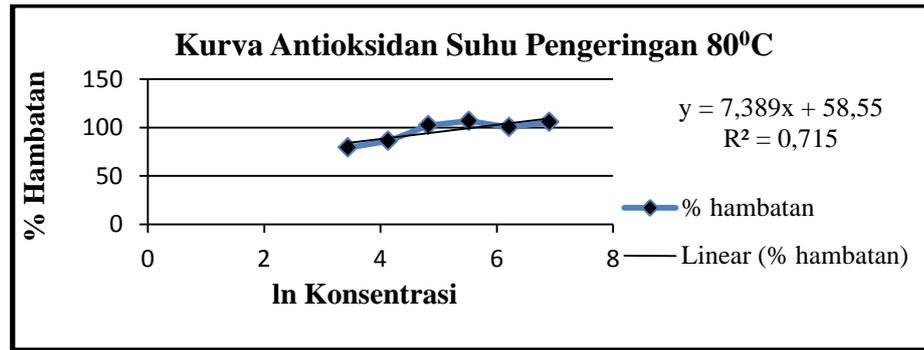
Hasil uji kadar ekstrak kulit buah manggis dan kadar antioksidan (IC₅₀) ekstrak kulit buah manggis dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Kadar antioksidan (IC₅₀) ekstrak kulit buah manggis kering

Perlakuan	Konsentrasi (x)	ln (x)	% Hambatan	IC ₅₀ (ppm)
S1	1000	6,9077	104,444	17,1251
	500	6,2146	99,365	
	250	5,5214	95,555	
	125	4,8283	94,497	
	62,5	4,1351	93,651	
	31,25	3,442	32,063	
S2	1000	6,9077	105,714	31,43x10 ⁻²
	500	6,2146	100,423	
	250	5,5214	106,772	
	125	4,8283	102,328	
	62,5	4,1351	86,243	
	31,25	3,442	79,259	
S3	1000	6,9077	112,063	3,95x10 ⁻³⁴
	500	6,2146	110,582	
	250	5,5214	110,159	
	125	4,8283	109,312	
	62,5	4,1351	109,523	
	31,25	3,442	109,312	
S4	1000	6,9077	106,984	8,76x10 ⁻²
	500	6,2146	106,349	
	250	5,5214	105,079	
	125	4,8283	104,021	
	62,5	4,1351	102,539	
	31,25	3,442	77,354	

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 9 diatas, nilai IC₅₀ untuk setiap perlakuan diperoleh dari plot antara nilai ln konsentrasi (x) dan % hambatan dapat dilihat pada Gambar 1.





Gambar 1. Hubungan antara % hambatan dan ln x untuk mendapatkan nilai IC_{50}

Berdasarkan persamaan pada Gambar 2, maka dapat diperoleh nilai IC_{50} untuk setiap perlakuan. Perhitungan kadar antioksidan ekstrak kulit buah manggis kering adalah sebagai berikut.

$$IC_{50} \text{ suhu pengeringan } 75^{\circ}C = Y = 15,66 \ln(x) + 5,517$$

$$50 = 15,66 \ln(x) + 5,517$$

$$15,66 \ln(x) = 50 - 5,517$$

$$\ln = 2,8405$$

$$x = 17,125 \text{ ppm}$$

$$IC_{50} \text{ suhu pengeringan } 80^{\circ}C = Y = 7,389 \ln(x) + 58,55$$

$$50 = 7,389 \ln(x) + 58,55$$

$$7,389 \ln(x) = 50 - 58,55$$

$$\ln(x) = -1,1571$$

$$x = 0,3143 \text{ ppm}$$

$$\begin{aligned}
IC_{50} \text{ suhu pengeringan } 85^{\circ}C &= Y = 0,732 \ln(x) + 106,3 \\
50 &= 0,732 \ln(x) + 106,3 \\
0,732 \ln(x) &= 50 - 106,3 \\
\ln(x) &= -76,9125 \\
x &= 3,95 \times 10^{-34} \text{ ppm}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
IC_{50} \text{ suhu pengeringan } 90^{\circ}C &= Y = 6,621 \ln(x) + 66,12 \\
50 &= 6,621 \ln(x) + 66,12 \\
6,621 \ln(x) &= 50 - 66,12 \\
\ln(x) &= -2,4346 \\
x &= 0,0876 \text{ ppm}
\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan IC_{50} perlakuan yang kadar antioksidannya tetap stabil dari konsentrasi rendah sampai konsentrasi tinggi dan menghasilkan nilai IC_{50} yang terkecil dapat dilihat pada perlakuan S3 dengan nilai IC_{50} yaitu $3,95 \times 10^{-34}$ ppm. Sehingga pengeringan yang memiliki kadar antioksidan tertinggi pada suhu $85^{\circ}C$. Hal ini diduga suhu yang digunakan tidak terlalu tinggi dan lama pengeringan yang cepat, sehingga tidak merusak senyawa-senyawa antioksidan pada kulit buah manggis. Pada pengeringan suhu $90^{\circ}C$ menurunnya aktivitas antioksidan pada konsentrasi 31,25 ppm, hal ini disebabkan sebahagian senyawa antioksidan seperti antosianin akan rusak pada suhu yang terlalu tinggi. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi oksidasi radikal bebas dalam tubuh. Antioksidan bereaksi dengan radikal bebas sehingga mengurangi kapasitas radikal bebas untuk menimbulkan kerusakan (Hadriyono, 2011). Dalam bahan pangan antioksidan banyak terdapat pada sayur-sayuran dan buah-buahan, yang salah satunya adalah manggis. Radikal bebas adalah sekelompok bahan kimia, berupa atom maupun molekul, yang kehilangan elektron sehingga molekul tersebut tidak stabil dan berusaha mengambil elektron dari molekul atau sel lain (Iswari, 2010).

Pada penelitian ini aktivitas antioksidan diukur dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*). DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil (Fox, 2004). Penggunaan metode DPPH dalam penelitian ini disebabkan karena tahapan-tahapan yang dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dalam suatu bahan pada metode ini sangat mudah dan hanya membutuhkan waktu yang singkat. Prinsip kerja dari metode ini adalah proses reduksi senyawa radikal bebas DPPH oleh antioksidan (Ananda, 2009). Proses reduksi ditandai dengan perubahan atau pemudaran warna larutan yaitu dari warna ungu pekat (senyawa radikal bebas) menjadi warna agak kekuningan (senyawa radikal bebas yang tereduksi oleh antioksidan).

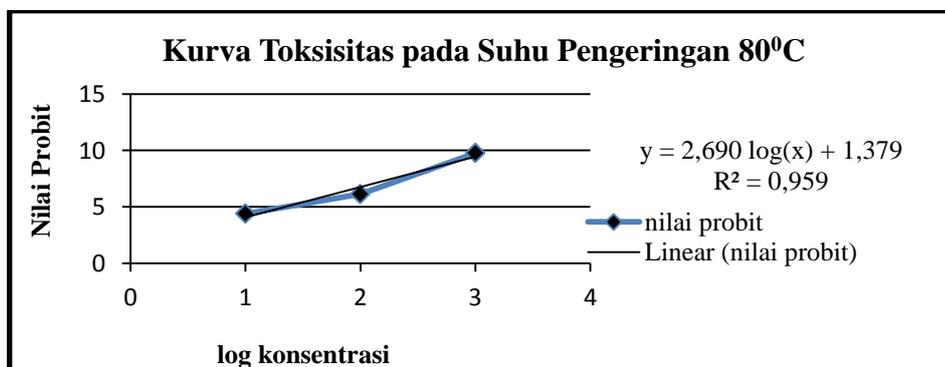
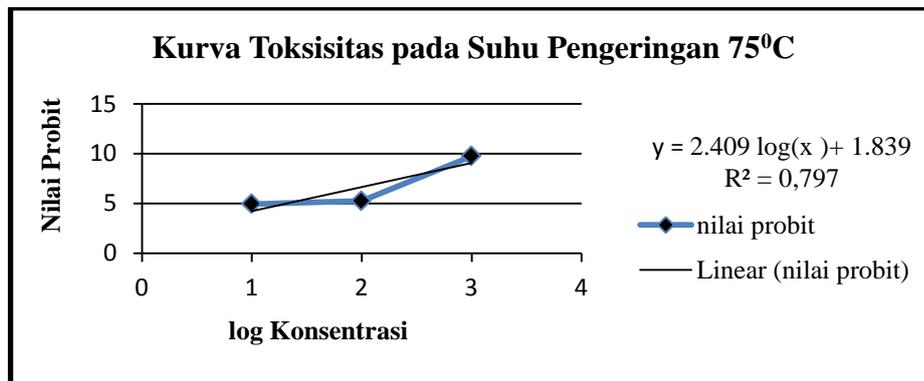
3.5. Toksisitas

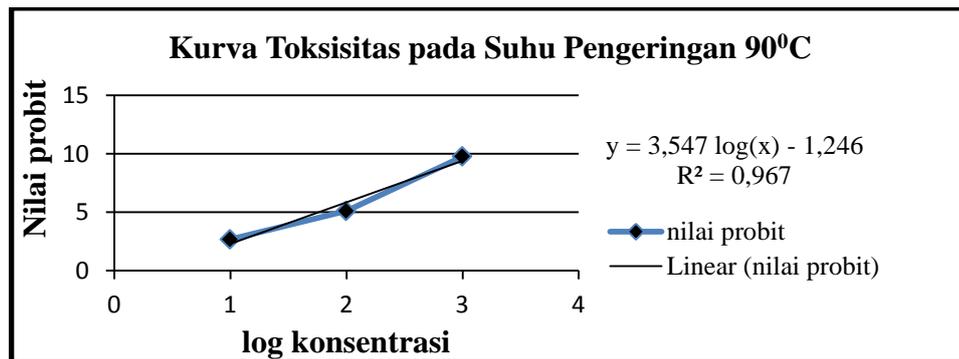
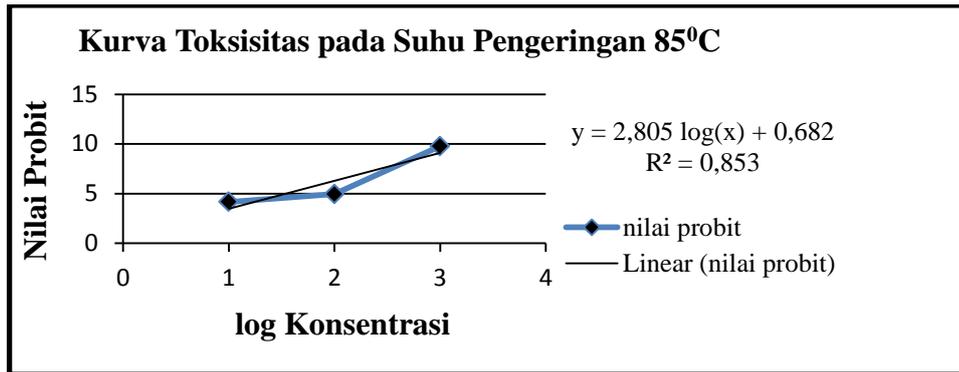
Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa konsentrasi ekstrak kulit buah manggis dalam media yang dapat membunuh larva dengan konsentrasi 1000 ppm ($\mu\text{g/ml}$), 100 ppm dan 10 ppm. Jumlah kematian larva *Artemia salina* Leach pada setiap tabung uji dalam berbagai konsentrasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5..

Tabel 5. Pengaruh ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap kematian larva *Artemia salina* Leach.

Perlakuan	Konsentrasi (ppm)	% kematian	Nilai probit	Log konsentrasi	LC ₅₀ (ppm)
S1	1000	100	9,768	3	20,89
	100	60	5,253	2	
	10	47	4,950	1	
S2	1000	100	9,768	3	24,54
	100	87	6,125	2	
	10	27	4,387	1	
S3	1000	100	9,768	3	34,67
	100	47	4,950	2	
	10	20	4,158	1	
S4	1000	100	9,768	3	57,54
	100	53	5,100	2	
	10	1	2,674	1	

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 5 diatas, nilai LC₅₀ untuk setiap perlakuan diperoleh dari plot antara nilai log konsentrasi dan nilai probit dapat dilihat pada Gambar 2. Nilai probit adalah data statistik untuk menyatakan jumlah kematian dalam setiap persen.





Gambar 2. Hubungan nilai probit dan log konsentrasi untuk menentukan LC₅₀

Berdasarkan persamaan pada Gambar 3, maka dapat diperoleh nilai LC₅₀ untuk setiap perlakuan. Perhitungan nilai toksisitas pada ekstrak kulit buah manggis kering adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{LC}_{50} \text{ suhu pengeringan } 75^{\circ}\text{C} &= Y = 2,409 \log(x) + 1,839 \\
 5 &= 2,409 \log(x) + 1,839 \\
 2,409 \log(x) &= 5 - 1,839 \\
 \log(x) &= 1,32 \\
 x &= 20,89 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{LC}_{50} \text{ suhu pengeringan } 80^{\circ}\text{C} &= Y = 2,690 \log(x) + 1,379 \\
 5 &= 2,690 \log(x) + 1,379 \\
 2,690 \log(x) &= 5 - 1,379 \\
 \log(x) &= 1,39 \\
 x &= 24,54 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{LC}_{50} \text{ suhu pengeringan } 85^{\circ}\text{C} &= Y = 2,805 \log(x) + 0,682 \\
 5 &= 2,805 \log(x) + 0,682 \\
 2,805 \log(x) &= 5 - 0,682 \\
 \log(x) &= 1,54 \\
 x &= 34,67 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{LC}_{50} \text{ suhu pengeringan } 90^{\circ}\text{C} &= Y = 3,547 \log(x) - 1,246 \\
 5 &= 3,547 \log(x) - 1,246 \\
 3,547 \log(x) &= 5 + 1,246 \\
 x &= 57,54 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas suhu pengeringan berpengaruh toksisitas ekstrak etanol kulit buah manggis. Pengujian terhadap ekstrak kulit buah manggis berbeda pada semua perlakuan dan menunjukkan potensi toksisitas akut menurut BSLT dengan hewan uji larva *Artemia salina* Leach. Hal ini berkaitan dengan senyawa yang terdapat dalam kulit buah manggis yaitu saponin, tanin, flavonid dan xanthon, dimana pada kadar tertentu dapat menyebabkan kematian pada larva *Artemia salina* Leach. Data perhitungan menunjukkan semakin tinggi suhu yang digunakan maka nilai LC50 juga semakin tinggi, hali ini diduga karena suhu yang semakin tinggi dapat mengurangi kadar saponin dan antosianin. Jika hasil uji BSLT menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan bersifat toksik maka dapat dikembangkan ke penelitian lebih lanjut untuk mengisolasi senyawa sitotoksik tumbuhan sebagai usaha pengembangan obat alternatif anti kanker (Hendrawati, 2009). Pada penelitian Jujun dkk. (2006) dalam Nugroho (2007) yang melakukan uji toksisitas akut dan sub kronis, menyatakan tidak adanya efek toksik (kematian) pada hewan tikus. Pemakaian ekstrak etanol kulit buah manggis (dosis 50-1000 mg/kg BB) selama 28 hari juga tidak menunjukkan efek toksik (kematian) dan tidak ditemukan perubahan pada organ vital tikus (hati, jantung, paru-paru, ginjal dan testis). Suatu ekstrak dikatakan toksik berdasarkan metode BSLT jika nilai LC < 1000 µg/ml. Namun, bila tidak bersifat toksik maka tanaman tersebut harus diteliti kembali untuk mengetahui khasiat lainnya dengan menggunakan hewan uji lainnya (Mutia, 2010).

IV. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Suhu pengeringan yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kadar air, serat kasar, antioksidan, toksisitas, penilaian organoleptik dan penerimaan keseluruhan, tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar abu teh herbal kulit buah manggis.
2. Teh herbal kulit buah manggis terbaik dan memenuhi standar SNI adalah perlakuan S3 (pengeringan dengan suhu 85⁰C).

4.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk meneliti kandungan senyawa xanthon serta cara mengurangi rasa pahit pada teh herbal kulit buah manggis.

DAFTAR PUSTAKA

Ananda, A, Dwi. 2009. **Aktivitas antioksidan dan karakteristik organoleptik minuman fungsional teh hijau (*Camellia sinensis*) rempah instan.** Skripsi Fakultas Pertanian IPB. Bogor.

- Daroini, O. 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 Fakultas Pertanian IPB. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Fox, R., 2004. **Statistic Acute Toxicity Bioassay Laboratory Exercise**. Laboratory Ecologi, p.306
- Gupita, C dan Rahayuni, A. 2012. **Pengaruh berbagai pH sari buah dan suhu pasteurisasi terhadap aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan sari kulit buah manggis**. Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang. (Tidak dipublikasikan).
- Hadriyono, K. 2011. **Karakter kulit manggis, kadar polifenol dan potensi antioksidan kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada berbagai umur buah dan setelah buah dipanen**. Skripsi Fakultas Pertanian IPB. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Iswari, K. 2010. **Kulit Manggis Berkhasiat Tinggi**. APMK Madya Centradifa. Jakarta.
- Karina, Anita. 2008. **Pemanfaatan jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dan teh hijau (*Camellia sinensis*) dalam pembuatan selai rendah kalori dan sumber antioksidan**. Skripsi Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Muhtadi, D., N.S. Palupi., dan M. Astawan. 1992. **Metoda Kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan**. Bogor: PAU Pangan dan Gizi IPB
- Mutia, Dita. 2010. **Uji toksisitas akut ekstrak etanol buah anggur (*Vitisvinifera*) terhadap larva *Artemia salina* Leach dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)**. Artikel karya tulis ilmiah. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro.
- Rachmawan, O. 2001. **Pengeringan, Pendinginan dan Pengemasan Komiditas Pertanian**. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty. Jogjakarta.
- Utami, Sri N. S. 2010. **Gizi dan Therapi Diet**. Witra Irzani. Pekanbaru.
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.