

Perbandingan Air Dengan Daun Teh Black Mulberry Dalam Proses Ekstraksi Terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Black Mulberry Sebagai Minuman Fungsional

by Tantan Widianara -

Submission date: 30-Mar-2023 10:28AM (UTC+0700)

Submission ID: 2050606343

File name: rsaing_Perbandingan_Air_Dengan_Daun_Teh_Black_Mulberry-Okt16.pdf (1.74M)

Word count: 11085

Character count: 55783

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN HIBAH BERSAING TAHUN KE -2**



**PERBANDINGAN AIR DENGAN DAUN TEH *BLACK MULBERRY*
DALAM PROSES EKTRAKSI TERHADAP KARAKTERISTIK
EKSTRAK DAUN *BLACK MULBERRY* SEBAGAI
MINUMAN FUNGSIONAL**

Peneliti :

1. Dr. Ir.Yusman Taufik .MP. NIDN :0412087001
2. Tantan Widiantara.ST.MT. NIDN :0418107704

Dibiayai oleh
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Hibah Penelitian
Nomor: 105/SP2H/PPM/DRPM/II/2016, tanggal 17 Februari 2016

UNIVERSITAS PASUNDAN

Oktober 2016


HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Perbandingan air dengan daun teh dalam proses ekstraksi terhadap karakteristik ekstrak daun black mulberry sebagai minuman fungsional

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr. Ir YUSMAN TAUFIK
Perguruan Tinggi : Universitas Pasundan
NIDN : 0412087001
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Teknologi Pangan
Nomor HP : 08122311744
Alamat surel (e-mail) : yusman_taufik@yahoo.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : TANTAN WIDIANTARA S.T, M.T
NIDN : 0418107704
Perguruan Tinggi : Universitas Pasundan
Institusi Mitra (jika ada) : -
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 50.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 109.000.000,00


Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


(Dr. Ir. Yudi Garrida, M.S.)
NIP/NIK 151 102 29

Bandung, 28 - 10 - 2016
Ketua,


(Dr. Ir YUSMAN TAUFIK)
NIP/NIK 151 102 30

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian Unpas


(Dr. Erni Rusyani, SE., MM)
NIP/NIK 1962020319911032001

ABSTRAK

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh metode pengolahan dan suhu pengeringan yang berbeda terhadap karakteristik seduhan teh herbal dari daun murbei. Adapun manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi baru tentang pengolahan daun murbei, mengetahui karakteristik seduhan teh herbal dari daun murbei, mengukur aktivitas antioksidan seduhan teh herbal dari daun murbei, mengembangkan diversifikasi pangan mengenai teh herbal, meningkatkan nilai ekonomis daun murbei dan diharapkan menjadi satu cabang industri teh herbal berbahan baku daun murbei.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi dengan pola faktorial 2x3 sebanyak 4 kali ulangan, dan dilakukan uji lanjut LSD. Faktor pertama adalah metode pengolahan (M) yaitu metode pengolahan Indonesia dan metode pengolahan Thailand. Faktor kedua adalah suhu pengeringan (S) yaitu 40° C, 50° C, dan 60° C.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pengeringan memberikan pengaruh terhadap respon organoleptik warna dan aktivitas antioksidan. Sedangkan metode pengolahan dan interaksinya dengan suhu pengeringan tidak memberikan pengaruh terhadap karakteristik seduhan teh herbal dari daun murbei.

Kata kunci : Teh herbal, metode pengolahan, suhu pengeringan, karakteristik seduhan

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II STUDI PUSTAKA	4
BAB III METODE PENELITIAN	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
BAB V KESIMPULAN	37
DAFTAR PUSTAKA	38

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman murbei sudah lama kita kenal dan mempunyai banyak nama. Tanaman ini disebut *besaran* (Jawa Tengah dan Jawa Timur), *kertu* (Sumatra Utara), *gertu* (Sulawesi), *kitaoc* (Sumatra Selatan), *kitau* (Lampung), *ambatuah* (Tanah Karo), *moerbe* (Belanda), *mulberry* (Inggris), *gelsa* (Italia), dan *murles* (Prancis).

Murbei (*Morus* sp.) mempunyai banyak varietas dan dapat tumbuh dengan persyaratan yang tidak terlalu berat. Tanaman yang semula berasal dari Cina ini, disamping diusahakan sebagai tanaman penghijauan juga diusahakan diambil daunnya sebagai makanan ulat sutera. Selanjutnya, dari kokon itu dapat diproses menjadi benang sutera dan ditenun menjadi kain sutera alam (Sunanto, 1997).

Di Indonesia sendiri pemanfaatan pohon murbei yang bernama latin *Morus alba* L dan Mandarin, *Sang ye*, tidak hanya disukai ulat sutera, tapi juga bermanfaat bagi manusia. Daun mudanya enak di sayur, berkhasiat menurunkan tekanan darah tinggi, memperbanyak susu ibu, membuat pengelihatn lebih terang, dan meluruhkan kentut. Buahnya, dalam bahasa mandarin disebut sang shen, bermanfaat untuk memperkuat ginjal dan meningkatkan sirkulasi darah. Paling praktis, buah murbei adalah pencahar, untuk menghilangkan sembelit dan mengatasi gangguan pencernaan. Di Tiongkok, orang percaya buah murbei dapat mempertajam pendengaran (Anonim, 2009).

Melihat banyaknya manfaat dari daun murbei bagi manusia. Dengan alasan itu maka peneliti merasa tertarik untuk mengangkat daun *black mulberry* sebagai bahan penelitian guna menciptakan produk dari daun *black mulberry*. Minuman ekstrak dari *black mulberry* juga merupakan produk minuman kesehatan karena mengandung antioksidan yang tinggi.

Selain itu, pilihan ini diambil disebabkan oleh karena bahan baku daun *black mulberry* mudah didapatkan. Hal ini ditunjang karena penanaman utama pohon murbei sebagai pendorong industri sutra nasional yang memanfaatkan daun

murbei sebagai pakan utama ulat sutra. Berdasarkan data yang diperoleh dari Departemen Kehutanan Republik Indonesia tahun 2009 luas lahan murbei yang tersedia seluas 1875 Ha yang ada di Jawa Barat. Tetapi untuk kedepannya akan dikembangkan menjadi 12.000 Ha yang akan disebar diseluruh Indonesia guna memenuhi kebutuhan sutra nasional untuk keperluan ekspor. Dalam 1 Ha murbei setiap tahunnya bisa menghasilkan 15-20 Ton, sehingga dapat dikalkulasikan jumlah produksi murbei setiap tahunnya yang tersedia di Jawa Barat sebanyak 37.500 ton. Melihat hal ini untuk memanfaatkan daun *black mulberry (morus nigra)* untuk dimanfaatkan dibidang pangan, khususnya sebagai produk minuman *black mulberry (morus nigra)*.

1.2 Tujuan Khusus

Usul penelitian melalui hibah bersaing ini adalah bertujuan untuk melaksanakan penelitian tentang teknologi proses pengolahan minuman ekstrak daun *black mulberry* yang memiliki kualitas produk yang baik, sehingga setelah berhasil program penelitian ini temuan teknologi pengolahan minuman tersebut dapat diaplikasikan oleh para petani *black mulberry*, yang pada akhirnya dapat menstabilkan dan memelihara kesejahteraan masyarakat secara berkesinambungan.

Secara khusus penelitian yang akan dilakukan tersebut yaitu teknologi pengolahan minuman daun *black mulberry* dengan menggunakan berbagai perbandingan air dan daun *black mulberry*, sehingga dengan upaya tersebut diharapkan daun *black mulberry* dapat dijadikan minuman fungsional memiliki kualitas yang baik. Ditingkat aplikasinya mendapatkan nilai tambah secara ekonomi, peningkatan nilai gizi, daya terima konsumen dan peningkatan pilihan konsumen terhadap produk hasil olahan *black mulberry*.

1.3. Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Melalui usulan lanjutan ini terdapat beberapa keutamaan penelitian, yaitu :

1. Membuat formulasi minuman fungsional siap saji berbahan dasar daun *black mulberry*.
2. Membuat Standar Operasi Prosedur minuman fungsional siap saji daun *black mulberry*

3. Menguji Umur simpan fungsional siap saji daun *black mulberry*
4. Membuat alat “Sistem Ekstraksi Pelarut Organik Agitasi (SEPORA)”

BAB II STUDI PUSTAKA

2.1. *Black Mulberry (Morus nigra)*

Mulberry merupakan tanaman pohon yang berbeda dari *berry* kebanyakan yang merupakan tanaman semak. Tinggi pohon *Mulberry* sekitar 10-15 meter dan hidup di area subtropik di Afrika, Asia dan Amerika. *Mulberry* atau yang dikenal juga dengan nama Murbei adalah tanaman dari keluarga Moraceae berjenis *Morus*. Beberapa jenis *Mulberry* adalah *Morus alba* di daerah Asia Timur, *Morus mesozygia* di Afrika Selatan dan Tengah, *Morus rubra* di Amerika Utara, serta *Morus insignis* di Amerika Selatan.

Buah *Mulberry* merupakan buah jamak yang bergerombol dengan panjang 2 - 3 cm berwarna ungu tua hingga hitam saat masak serta berasa manis. *Mulberry* sudah banyak dibudidayakan tidak hanya untuk diambil buahnya sebagai selai, minuman dan bahan kue tetapi juga daunnya sebagai makanan ulat sutra (*Bombyx mori*). Kandungan *anthocyanin* dalam *Mulberry* ternyata banyak manfaatnya bagi kesehatan dengan fungsi sebagai *antioxidant* (Kustandi, 2008).

Murbei berasal dari Cina yang mempunyai sistematika (taksonomi) sebagai berikut :

Divisio : *Spermatophyta*
Sub-Divisio : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledoneae*
Ordo : *Urticales*
Famili : *Moraceae*
Genus : *Morus*
Spesies : *Morus nigra*.



Gambar 1. Buah dan Daun Black Mulberry

Tanaman murbei berbentuk atau berhabitat semak (perdu) yang tingginya sekitar 5m-6m. Tanaman murbei dapat juga berbentuk pohon yang tingginya

dapat mencapai 20 m-25 m, Bahkan untuk spesies *Morus macroua* dapat mencapai ketinggian sekitar 35 m (Sunanto, 1997).

Di Indonesia *black mulberry* tidak mencapai ketinggian lebih besar dari sekitar tiga puluh kaki, cabang-cabangnya menyebar di dekat tanah dan mencapai ketebalan yang cukup besar. Daunnya besar dan kasar, berbentuk hati, dan sangat banyak, sehingga baik sebagai pohon naungan. Bunga-bunga kecil dan mencolok, dari warna putih kehijau-hijauan, jenis kelamin terpisah, meskipun kadang-kadang pada pohon yang sama. *Mulberry* masak pada bulan Agustus atau September (Anonim, 2009).

Daun murbei sangat digemari oleh ulat sutera, itulah sebabnya di sekitar Jepara, Temanggung dan daerah-daerah yang membudidayakan sutera alam, murbei banyak ditanam dan tumbuh subur. Harga daun murbei pada musim kemarau yang lalu mencapai Rp 1.000 sampai 1.200 per kg. Murbei yang memang berasal dari Cina, di Indonesia tumbuh di daerah basah, di lereng gunung yang banyak terkena sinar matahari. Tinggi pohon antara 5 sampai 9 meter. Daunnya berwarna hijau lebar dan memanjang. Berbunga sepanjang tahun. Buah yang muda berwarna hijau, yang tua berwarna merah dan rasanya asam. Yang sudah matang berwarna hitam dan manis. Tanaman diperbanyak dengan setek dan okulasi (Astutik, 2009). Sifat kimia dan efek farmakologis : Daun bersifat pahit, manis, dingin, masuk meridian paru dan hati. Buah bersifat manis, dingin, masuk meridian jantung, hati, dan ginjal. Kulit akar bersifat manis, sejuk, masuk meridian paru. Ranting bersifat pahit, netral, masuk meridian hati. Kandungan kimia buah murbei mengandung: Cyaniding, Iisoquercetin, Sakarida, Asam linoleat, Asam stearat, Asam oleat dan Vitamin (karoten, B₁, B₂ dan C). Manfaat Buah Murbei : Tekanan darah tinggi (hipertensi), Jantung berdebar (palpitasi), Rasa haus dan mulut kering, Sukar tidur (insomnia), Batuk berdahak, Pendengaran berkurang dan penglihatan kabur, Telinga berdenging (tinnitus), tuli, tujuh keliling (Vertigo), Hepatitis kronis, Sembelit pada orang tua, Kurang darah (anemia), neurasthenia, Sakit otot dan persendian, Sakit tenggorokan, Rambut beruban. sebelum waktunya (Isdiantoro, 2003).

2.2. Bahan Baku Penunjang

Selain bahan baku utama, diperlukan bahan-bahan tambahan dalam pembuatan jus *black mulberry* ini yang terdiri dari air, sukrosa, bahan penstabil, asam sitrat, dan natrium benzoat.

2.2.1. Air

Air merupakan komponen utama dari semua produk minuman dengan persentase sampai mencapai 92%. Air tersebut harus bebas bahan-bahan pengotor dan juga harus mempunyai rasa normal, bau normal, serta tidak mengandung sisa bahan organik (Winarno,1992). Terutama dalam prosesing bahan makanan, air yang dipergunakan memerlukan persyaratan kebersihan yang tinggi. Untuk keperluan pengolahan bahan makanan ini, persyaratan air sama dengan persyaratn air minum yaitu tidak mengandung mikroba penyebab sakit perut atau penyakit lain, tanpa rasa, atau bau yang tidak dikehendaki dan tak berwarna (Sudarmadji, 1989).

Syarat mutu air minum yang ditetapkan oleh *The United States Public Health Service* adalah sebagai berikut :

1. Sifat fisis : kekeruhan kurang dari 10 ppm standar silica terlarut, warna kurang dari warna ekuivalen dari 20 ppm standar warna kobalt serta rasa harus bebas dari bau dan rasa yang tidak dikehendaki.
2. Sifat kimia : ditentukan oleh tingkat kesadahan. Kesadahan air ini ditentukan oleh kandungan garam Ca dan Mg. Penentuan tingkat kesadahan dipakai standar unit ppm CaCO_3 .
3. Kandungan mikrobiologis : ditentukan dengan standar penentuan jumlah Coliform (termasuk *Escherichia coli* dan *Aerobacter*) yaitu jenis bakteri yang menunjukkan adanya pencemaran kotoran manusia atau hewan pada air. Jenis bakteri yang terdapat pada kotoran umumnya terdiri dari *Escherichia coli strain communis*, *Streptococcus*, dan *Clostridium weichii*. Meskipun tidak berbahaya organisme non-patogen sering menimbulkan lendir pada pipa air (Sudarmadji, 1989).

2.2.2. Sukrosa

Gula sukrosa, disakarida jenis ini mempunyai nama yang bervariasi seperti sakarosa, gula tebu, gula bit atau gula sederhana. Gula ini tersebar secara luas dengan range jumlah dari 0,1 – 25 % dari bahan segar. Buah-buahan yang matang khususnya kaya akan sukrosa. Gula ini Sukrosa sangat mudah larut pada rentang suhu yang lebar. Sifat ini menjadikan sukrosa bahan yang sangat baik untuk sirup dan makanan lain yang mengandung gula (DeMan, 1997).

Gula sendiri mampu untuk memberi stabilitas mikroorganisme pada suatu produk makanan jika diberikan dalam konsentrasi yang cukup (diatas 70% padatan terlarut biasanya dibutuhkan), inipun umum bagi gula untuk dipakai sebagai salah satu kombinasi dari teknik pengawetan bahan pangan. Kadar gula yang tinggi bersama kadar asam yang tinggi (pH rendah), perlakuan dengan pasteurisasi secara pemanasan, penyimpanan pada suhu rendah, dehidrasi dan bahan-bahan pengawet kimia seperti asam benzoat merupakan teknik pengawetan pangan yang penting (Buckle, *et al*, 1987).

Adapun syarat mutu gula pasir yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini, komposisi kimia gula pasir (sukrosa) per 100 gram berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Tabel 1.Syarat Mutu Gula Pasir

No	Kriteria Uji	Satuan	Syarat
1	Keadaan : 1.1. Bau 1.2. Rasa		Normal Normal
2	Warna	% b/b	Min. 53
3	Besar butir	mm	0,8-1,2
4	Air,	% b/b	Maks. 0,1
5.	Sakarosa	% b/b	Min. 99,3
6.	Gula pereduksi	% b/b	Maks. 0,1
7.	Abu	% b/b	Maks. 0,1
8.	Bahan asing tidak larut	Derajat	Maks. 5
9	BTM : Belerang dioksida	mg/kg	Maks. 20
10	Cemaran logam : Timbal Tembaga Raksa Seng Timbah	mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg	Maks. 2,0 Maks. 2,0 Maks. 0,03 Maks. 40,0 Maks. 40,0
11	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0

(Sumber : SNI 10-3140, 1992-1994).

2.2.3. Bahan Penstabil

Menurut peraturan menteri kesehatan RI No. 329/Menkes/Per/XII/76, yang dimaksud dengan aditif makanan adalah bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu. Bahan penstabil termasuk kedalam golongan bahan tambahan makanan. Bahan penstabil didefinisikan bahan tambahan makanan yang dapat membantu terbentuknya dan memantapkan sistem yang homogen pada makanan.

2.2.3.1. Gum Arab

Gum arab (acacia, gum acacia, gummi mimosae) adalah eksudat gum kering yang diperoleh dari batang dan dahan Acacia Senegal, dan beberapa spesies acacia lain (Familia Leguminosae). Gum arab ini mempunyai aroma yang tidak berbau, rasa tawar seperti lendir, butiran bentuk bulat atau bulat telur, penampang 0,5-0,6 cm atau berupa pecahan bersegi-segi warna putih sampai putih kekuningan, tembus cahaya, buram karena banyak retakan kecil, amat

rapuh, permukaan pecahan menyerupai kaca dan kadang-kadang berwarna seperti pelangi (Sutrisno, 1974).

Pada konsentrasi rendah yaitu sekitar 1-5% gum arab dapat membentuk larutan dengan kekentalan yang tinggi karena sifat emulsifier dan stabilizer yang baik dari gum arab ketika digabungkan dengan sejumlah besar bahan-bahan yang tidak larut. Gum arab jauh lebih mudah larut dalam air dibanding terhadap hidrokoloid lainnya. Gum ini membentuk larutan yang tidak begitu kental dan tidak membentuk gel pada kepekatan yang biasa digunakan dalam pangan (paling banyak 50%). Kekentalannya berkurang dengan cepat pada pH dibawah 4,53 tetapi gum ini masih dapat berfungsi baik dalam emulsi flavor yang terdispersi pada minuman ringan pada pH 2,8. Pengaruh pH terhadap kekentalan larutan gum arab adalah berhubungan dengan lama dan suhu perlakuan. Kekentalan berkurang cepat pada kenaikan konsentrasi elektrolit, tetapi keadaan ini mendorong kemampuannya berfungsi sebagai pengemulsi sampai suatu batas. Pada olahan pangan yang banyak mengandung gula, gum arab digunakan untuk mendorong pembentukan emulsi lemak yang mantap dan mencegah krisalisasi gula (Tranggono, 1989).

2.2.3.2. *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC)

CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) berupa tepung berwarna putih dan bersifat tidak berbau, higroskopis, dapat didispersikan dengan segera dalam air dingin maupun air panas, pH optimumnya adalah 5, dan bila pH terlalu rendah misalnya kurang dari 3, maka CMC akan mengendap (Winarno, 1992).

CMC digunakan untuk memberi bentuk konsistensi dan tekstur produk, dimana CMC berperan sebagai pengikat air, pengental dan penstabil. CMC dapat meningkatkan kekentalan larutan, karena dapat mengikat air melalui ikatan hydrogen. Kekentalan larutan karena penambahan CMC dapat dipengaruhi oleh pH dan suhu larutan. Larutan yang ditambah CMC mempunyai kekentalan maksimum pada kisaran pH 7-9 (Glicksman, 1969).

2.2.3.3. Pektin

Pektin ditemukan oleh Vaquelin tahun 1970 tetapi istilah pektin itu sendiri baru dipakai pada tahun 1875 oleh Branconot untuk menggambarkan komponen

utama pembentukan gel pada buah. Istilah pektin berasal dari kata Yunani yang artinya mengentalkan atau mengeraskan (Glicksman, 1969).

Pektin secara umum terdapat didalam dinding sel primer tanaman, khususnya di sela-sela antara selulosa dan semiselulosa. Senyawa-senyawa pektin berfungsi sebagai bahan perekat antara dinding sel yang satu dengan yang lain. Senyawa-senyawa pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan dengan ikatan β -(1,4)-glikosida, asam galakturonat merupakan turunan dari galaktosa (Winarno, 1992).

Pektin bersifat asam dan koloidnya bermuatan negatif karena adanya gugus karboksil bebas. Larutan satu persen pektin yang tidak dinetralkan akan memberikan kisaran pH dari 2.7-3.0 (Nelson dan Tressler, 1980). Pektin larut dalam air dan tidak larut dalam pelarut organik seperti alkohol, eter dan hidrokarbon (Pedersen, 1980).

2.2.4. Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan bahan makanan yang dapat mengasamkan, menetralkan, dan mempertahankan derajat keasaman makanan. Tujuan penambahan bahan tambahan makanan ini pada umumnya untuk memperbaiki dan mempertahankan keasaman makanan hingga mempunyai rasa yang diinginkan, atau untuk meningkatkan kestabilan makanan (Winarno, 1992).

Asam sitrat yang ditambahkan pada pengolahan berfungsi untuk meningkatkan keasaman produk sari buah. Adanya penambahan asam, maka pH sari buah akan turun dan dapat mengurangi aktivitas mikroba. Asam sitrat yang ditambahkan jumlahnya disesuaikan dengan jenis buahnya. Jika buah yang digunakan sangat asam, maka penambahan asam sitrat cukup 1-1,5 g untuk setiap sari buah yang dihasilkan, sedangkan jika buah yang digunakan rasanya cukup manis, maka asam sitrat yang ditambahkan sekitar 2-2,5 g untuk setiap satu sari buah.

Asam sitrat dalam industri makanan dan minuman digunakan untuk berbagai macam keperluan, karena kelarutan asam sitrat yang relatif tinggi, tidak berwarna, berupa serbuk putih, tidak berbau, tidak beracun, dan menghasilkan

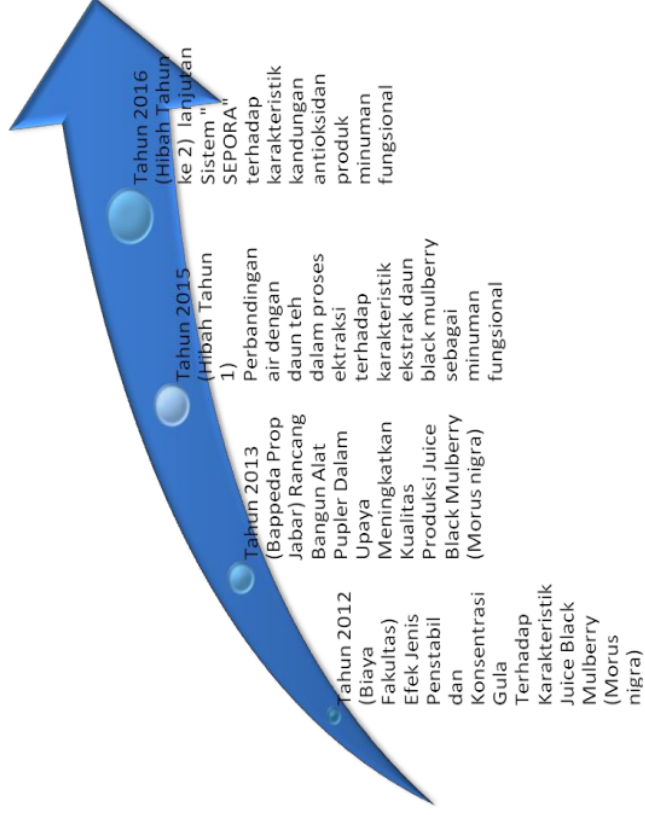
rasa asam yang disenangi. Asam sitrat dalam udara lembab agak hidroskopis, dalam udara kering dan panas agak merapuh (Widyarini, 1998).

2.2.5. Natrium Benzoat

Asam benzoat (C_6H_5COOH) merupakan bahan pengawet yang luas penggunaannya dan sering digunakan pada bahan makanan yang asam. Bahan ini digunakan untuk mencegah pertumbuhan khamir dan bakteri. Benzoat efektif pada pH 2,5-4,0. Karena kelarutan garamnya lebih besar maka biasa digunakan dalam bentuk garam Na-benzoat. Sedangkan dalam bahan, garam benzoat terurai menjadi bentuk aktif, yaitu bentuk asam yang tak *terdisosiasi* (Winarno, 1992).

Senyawa ini relatif kurang efektif sebagai bahan pengawet pada pH lebih besar, tetapi kerja sebagai pengawet naik dengan turunnya pH sampai dibawah 5. Turunnya pH medium akan menaikkan proporsi asam yang tidak *terdisosiasi* penentu utama peranan pengawet. Asam benzoat sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroba dalam bahan pangan dengan pH rendah seperti sari buah dan minuman penyegar (Cahyadi, 2006).

BAB III METODE PENELITIAN



Gambar 2. Roadmap Penelitian

Berikut adalah skema atau sistematika metode penelitian yang akan dilaksanakan selama pada tahun kedua:

3.1. Penelitian Tahap I untuk mengetahui pengaruh metode pengolahan dan suhu pengeringan yang berbeda terhadap karakteristik teh herbal dari daun murbei. Metode pengolahan yang akan digunakan untuk penelitian utama adalah metode Indonesia dan metode Thailand, sedangkan suhu yang akan digunakan untuk pengeringan adalah 40° C, 50° C, dan 60° C.

Rancangan perlakuan pada penelitian utama terdiri atas dua faktor, yaitu :

Faktor metode pengolahan (M) sebagai petak utama, terdiri atas dua taraf yaitu :

m_1 = Metode Pengolahan Indonesia

m_2 = Metode Pengolahan Thailand

Faktor suhu pengeringan (S) sebagai anak petak, terdiri atas dua taraf yaitu :

s_1 = suhu pengeringan 40°C

s_2 = suhu pengeringan 50°C

s_3 = suhu pengeringan 60°C

Metode yang akan digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Petak Terbagi (RPT), yang terdiri atas metode pengolahan 2 taraf dan suhu pengeringan 3 taraf.

Model matematika untuk rancangan ini adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + M_i + \delta_{ik} + S_j + MS_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} = nilai pengamatan (respon) pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i dari faktor M dan taraf ke-j dari faktor S

μ = nilai rata-rata sebenarnya

M_i = pengaruh aditif dari taraf ke-i faktor M

S_j = pengaruh aditif dari taraf ke-j faktor S

$(MS)_{ij}$ = pengaruh interaksi taraf ke-i faktor M dan taraf ke-j faktor S

δ_{ijk} = pengaruh galat yang muncul pada taraf ke-i dari faktor M dalam kelompok ke-k, sering disebut galat petak utama (galat a).

K_k = pengaruh aditif dari kelompok ke-k

ϵ_{ijk} = pengaruh galat pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i faktor M dan taraf ke-j faktor S, disebut sebagai galat anak petak (galat p).

Tabel 2. Model Eksperimen Interaksi Pola Faktorial (2x3) dalam Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan 4 kali Ulangan

Faktor Metode Pengolahan (M)	Ulangan	Faktor Suhu Pengeringan (S)		
		40°C	50°C	60°C
m ₁ (metode pengolahan Indonesia)	1	m ₁ s ₁	m ₁ s ₂	m ₁ s ₃
	2	m ₁ s ₁	m ₁ s ₂	m ₁ s ₃
	3	m ₁ s ₁	m ₁ s ₂	m ₁ s ₃
	4	m ₁ s ₁	m ₁ s ₂	m ₁ s ₃
Sub Total		$\sum m_{1s1}$	$\sum m_{1s2}$	$\sum m_{1s3}$
Rata-rata				
m ₂ (metode pengolahan Thailand)	1	m ₂ s ₁	m ₂ s ₂	m ₂ s ₃
	2	m ₂ s ₁	m ₂ s ₂	m ₂ s ₃
	3	m ₂ s ₁	m ₂ s ₂	m ₂ s ₃
	4	m ₂ s ₁	m ₂ s ₂	m ₂ s ₃
Sub Total		$\sum m_{2s1}$	$\sum m_{2s2}$	$\sum m_{2s3}$
Rata-rata				
Total		$\sum m_{1s1} + \sum m_{2s1}$	$\sum m_{1s2} + \sum m_{2s2}$	$\sum m_{1s3} + \sum m_{2s3}$
Rata-rata				
Kelompok		1	2	3
Total				

Sumber : Gaspersz, 2006

Berdasarkan rancangan faktorial diatas dapat dibuat tabel angka acak dalam *lay out* percobaan faktorial 2 x 3 dengan metode Rancangan Petak Terbagi (RPT) pada Tabel 3 dibawah ini :

Tabel 3. *Layout* Rancangan Petak Terbagi Pola Faktorial 2 x 3

Kelompok Ulangan Pertama	
m ₁ s ₃	m ₂ s ₂
m ₁ s ₂	m ₂ s ₁
m ₁ s ₁	m ₂ s ₃

Kelompok Ulangan Kedua	
m ₂ s ₂	m ₁ s ₃
m ₂ s ₃	m ₁ s ₁
m ₂ s ₁	m ₁ s ₂

Kelompok Ulangan Ketiga	
m ₁ s ₁	m ₂ s ₃
m ₁ s ₃	m ₂ s ₁
m ₁ s ₂	m ₂ s ₂

Kelompok Ulangan Keempat	
m ₂ S ₂	m ₁ S ₂
m ₂ S ₁	m ₁ S ₃
m ₂ S ₃	m ₁ S ₁

Berdasarkan rancangan faktorial dengan metode Rancangan Petak Terbagi (RPT) yang terdiri dari 2 (dua) faktor, yaitu metode pengolahan 2 (dua) taraf dan suhu pengeringan 3 (tiga) taraf, dengan jumlah 4 (empat) kali pengulangan, sehingga didapatkan 24 kombinasi satuan percobaan.

Respon pada produk akhir ini akan dilakukan analisis pada penelitian, yaitu : organoleptik menguji karakteristik seduhan teh herbal dari daun murbei dengan metode uji hedonik terhadap sifat sensoris dari bahan yang diuji, yaitu warna dan aroma.

Respon kimia yaitu untuk menghitung aktivitas antioksidan dengan metode DPPH pada teh herbal daun murbei.

3.1.1. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah metode pengolahan Indonesia dan metode pengolahan Thailand, yang berkolerasi dengan suhu pengeringan yang bervariasi, yaitu 40° C, 50° C dan 60° C. Jenis daun murbei yang akan digunakan adalah hasil terbaik dari penelitian pendahuluan.

Metode pengolahan ini memiliki beberapa kesamaan dalam tahapan prosesnya, yaitu pada tahap persiapan bahan baku hingga penirisan. Pertama adalah persiapan bahan baku yang akan digunakan dari varietas terpilih pada penelitian pendahuluan. Selanjutnya dilakukan *trimming* yaitu daun murbei yang telah dipetik dibuang bagian yang tidak digunakannya seperti ujung urat daun. Daun murbei yang sudah dipisahkan satu dengan yang lainnya kemudian ditimbang sesuai dengan kebutuhan. Pencucian merupakan tahapan yang penting dalam pengolahan bahan baku yaitu berfungsi untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang melempel pada daun. Pencucian daun murbei dilakukan dibawah air mengalir yang bersih. Setelah pencucian dilakukan penirisan yang bertujuan untuk menuntaskan air yang ada pada daun setelah proses pencucian agar kadar air pada

daun diusahakan tidak bertambah setelah pencucian. Proses penirisan ini dilakukan selama 10 menit. Kemudian tahap selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Metode Pengolahan Indonesia

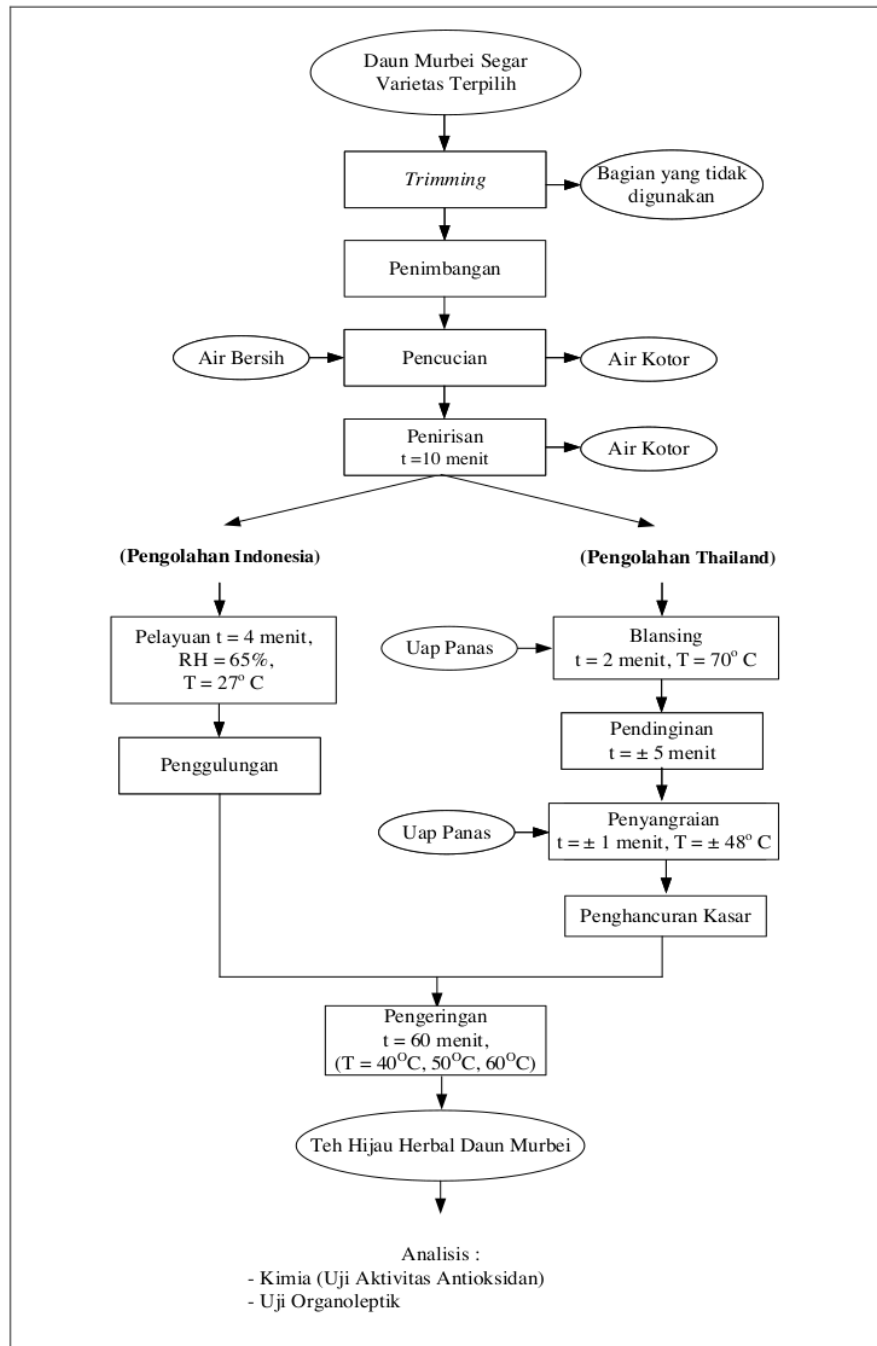
Pelayuan bertujuan untuk melunakkan jaringan dari daun, sehingga mempermudah dalam proses penggulangan. Pelayuan dilakukan dengan menata daun murbei diatas *tray* dan dimasukkan ke dalam alat yang diatur kelembabannya (65%), waktu yang digunakan untuk pelayuan adalah 4 menit. Selanjutnya dilakukan proses penggulangan yang bertujuan untuk membuat daun memar dan dinding sel rusak, sehingga cairan sel keluar dipermukaan daun dengan merata. Proses ini dilakukan dengan menggulung daun dengan menggunakan tangan.

2. Metode Pengolahan Thailand

Blansing yang bertujuan untuk menonaktifkan enzim, mengurangi jumlah mikroorganisme, melunakkan jaringan dan memperkuat warna. Proses ini dilakukan pada suhu 70° C selama 2 menit. Kemudian dilakukan pendinginan yang bertujuan untuk menurunkan suhu daun setelah dikukus hingga suhunya sama dengan suhu ruangan, dilakukan dengan cara didiamkan diruangan terbuka selama ± 5 menit. Selanjutnya penyangraian yang dimaksudkan untuk pembentukan, pengembangan flavor, dan menghilangkan enzim peroksidase. Proses ini menggunakan wajan panas dengan suhu ± 48° C, penyangraian dilakukan selama ± 1 menit. Proses berikutnya adalah perajangan yang dilakukan untuk memperkecil ukuran.

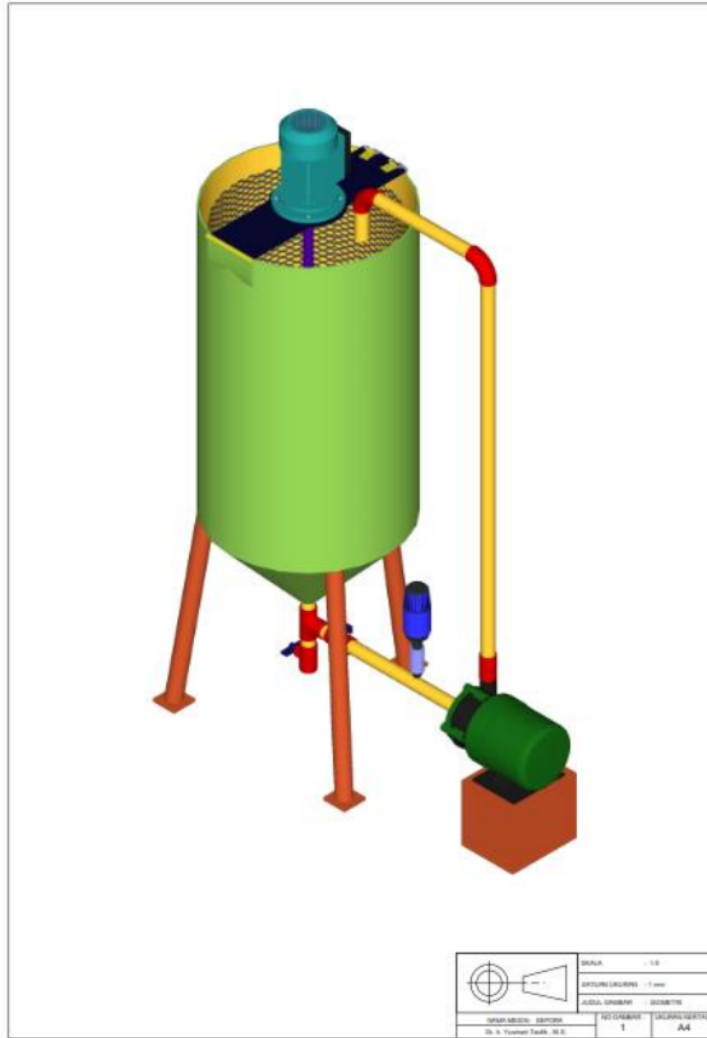
Tahap pengolahan terakhir adalah proses pengeringan pada masing-masing metode pengolahan. Pengeringan dilakukan untuk mengurangi jumlah air dalam bahan dan memperpanjang umur simpan produk. Alat yang digunakan untuk pengeringan adalah *tunnel dryer* selama 60 menit dengan suhu pengeringan 40° C, 50° C dan 60° C.

Produk yang telah dihasilkan dilakukan uji organoleptik terhadap karakteristik seduhan teh herbal tersebut. Pembuatan seduhan ini yaitu dengan menyeduh 2 gram teh herbal daun murbei dengan 150 mL air panas (90° C) dan didiamkan selama 6 menit.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian Tahap 1

3.2. Rancang Bangun Alat SEPORA



Gambar 4.Rancangan Alat SEPORA Tahun Ke dua

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Penelitian Tahap 1

Penelitian yang dilakukan adalah pembuatan teh herbal dari daun murbei dengan varietas terpilih berdasarkan nilai IC_{50} terbaik. Teh herbal daun murbei ini diproses dengan metode pengolahan Indonesia dan metode pengolahan Thailand, dimana masing-masing metode dilakukan pengeringan dengan variasi suhu berbeda, yaitu 40° C, 50° C, dan 60° C, kemudian akan dilakukan rancangan respon. Rancangan respon yang dikerjakan pada penelitian utama meliputi respon organoleptik dan respon kimia. Respon organoleptik yang diuji oleh 20 panelis terhadap warna dan aroma menggunakan uji hedonik. Respon kimia yang diuji adalah penentuan aktivitas antioksidan menggunakan larutan DPPH.

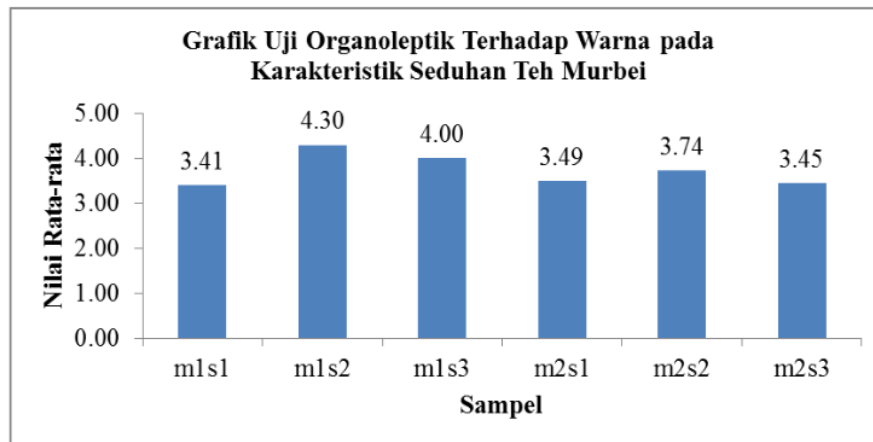
4.1.1. Respon Warna Teh Herbal Daun Murbei

Warna merupakan suatu atribut organoleptik yang penting bagi banyak makanan, baik bagi makanan yang tidak diproses maupun bagi makanan yang diproses. Warna memegang peranan penting dalam penerimaan makanan. Selain itu warna dapat memberikan petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan, seperti pencoklatan dan pengkaramelan. Warna merupakan sifat kenampakan yang ditandai oleh distribusi spectrum cahaya. Oleh karena itu warna dapat dilihat atau dinilai hanya jika ada sinar atau cahaya. Warna mempunyai kekuatan yang besar dalam menentukan opini terhadap suatu produk terutama makanan (Kartini, 2006).

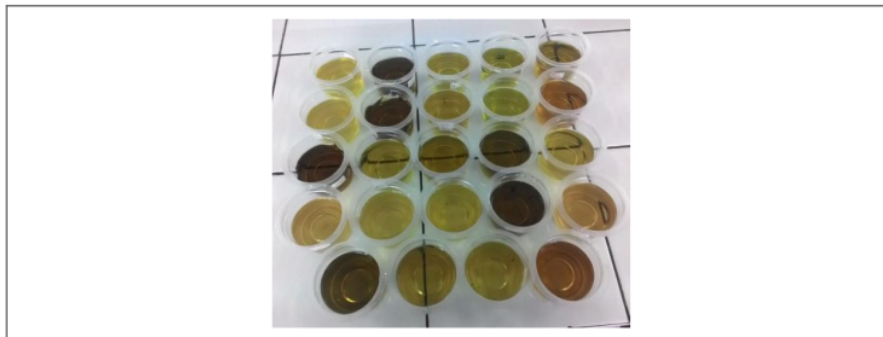
Berdasarkan perhitungan analisa ragam uji organoleptik seduhan teh herbal daun murbei diketahui bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap warna seduhan, sedangkan metode pengolahan dan interaksi kedua faktor tidak berpengaruh nyata. Penyeduhan dilakukan dengan menambahkan air 150 mL dengan suhu 90° C ke dalam gelas kimia yang berisi 2 gram teh herbal daun murbei, kemudian didiamkan selama 6 menit (Tas 3000-2009). Warna seduhan teh herbal biasanya dipengaruhi oleh bahan-bahan atau zat yang terkandung didalamnya.

Tabel 4. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Warna Teh Herbal Daun Murbei

Suhu Pengeringan	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata 5 %
S ₁ (40° C)	3,45	a
S ₃ (60° C)	3,73	b
S ₂ (50° C)	4,02	c



Gambar 5. Grafik Hasil Uji Organoleptik pada Karakteristik Seduhan Teh Herbal Daun Murbei Terhadap Penilaian Warna



Gambar 6. Karakteristik Warna Seduhan Teh Herbal Daun Murbei dengan Beberapa Perlakuan

Berdasarkan data diatas, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata tertinggi dihasilkan oleh teh herbal daun murbei yang dikeringkan dengan suhu 50° C, karena warna seduhan yang dihasilkan lebih terang (hijau kekuningan), sesuai

dengan karakteristik teh herbal yang diharapkan. Sedangkan untuk suhu pengeringan lain menghasilkan warna yang lebih gelap.

Hasil penelitian Murthy *et al.*, (2013), daun murbei hitam mengandung sejumlah klorofil, diantaranya pada tingkat kematangan tua sebesar 2,64 mg/g, tingkat kematangan sedang 4,15 mg/g, dan pada daun yang muda sebesar 3,32 mg/g. Arrohmah (2007), klorofil bersifat labil dan mudah mengalami proses degradasi menjadi molekul-molekul turunannya. Proses degradasi klorofil dapat terjadi karena pangaruh suhu dan oksigen.

Warna seduhan teh herbal daun murbei berkaitan dengan komponen yang terkandung didalamnya. Hasil penelitian Iqbal *et al.*, (2012) terhadap ekstrak daun murbei kering varietas nigra mengandung total fenol 24,37 mg/g, mengandung total flavonoid 30 mg/g.

Flavonoid merupakan golongan fenol terbesar yang senyawa yang terdiri dari C6-C3-C6 dan sering ditemukan diberbagai macam tumbuhan dalam bentuk glikosida atau gugusan gula bersenyawa pada satu atau lebih grup hidroksil fenolik (Sirait, 2007). Flavonoid merupakan golongan metabolit sekunder yang disintesis dari asam piruvat melalui metabolisme asam amino. Flavonoid adalah senyawa fenol, sehingga warnanya berubah bila ditambah basa atau amoniak. Terdapat sekitar 10 jenis flavonoid yaitu antosianin, proantosianidin, flavonol, flavon, glikoflavon, biflavonil, khalkon, auron, flavanon, dan isoflavon (Harborne, 1987).

Penamaan flavonoid berasal dari bahasa latin yang mengacu pada warna kuning dan sebagian besar flavonoid adalah berwarna kuning. Flavonoid sering ditemukan dalam bentuk pigmen dan co-pigmen. Flavonoid adalah golongan pigmen organik yang tidak mengandung molekul nitrogen. Kombinasi dari berbagai macam pigmen ini membentuk pigmentasi pada daun, bunga, buah dan biji tanaman (Harbone, 1987).

Flavonoid merupakan senyawa polar yang dapat larut pada pelarut polar, hal ini dibuktikan dengan terlarutnya senyawa flavonoid menggunakan pelarut metanol. Flavonoid umumnya merupakan komponen larut air, sehingga dapat

diekstrak dengan pelarut polar dan tertinggal pada lapisan *aqueous* (Harborne 1987).

Menurut Andamari (2005), senyawa fenol terdiri dari tanin atau katekin dan flavonol. Katekin adalah senyawa paling penting dalam daun teh. Perubahan aktivitas katekin selalu dihubungkan dengan sifat seduhan teh, yaitu rasa, warna dan aroma.

Daun murbei segar mengandung theflavin, tanin, dan kafein (Damayanthi *et al.*, 2008). Muchtadi (2010) menyatakan bahwa tanin merupakan komponen penting pada teh dalam menentukan citarasa dan warna seduhan teh. Selain itu, teh daun murbei mengandung flavonoid yang memiliki efek bagi kesehatan (Pothinuch dan Tongchitpakdee, 2011).

Selain memiliki efek kesehatan, flavonoid dalam tanaman bersifat sebagai pigmen. Flavonoid tidak berwarna atau kuning (antoksantin), dapat larut dalam air dan tahan terhadap panas. Antoksantin banyak terdapat dalam lendir sel daun. Antoksantin berbeda dengan pigmen kuning/jingga (karotenoid) yang larut dalam lipida (Winarno, 2008).

Selama proses pengeringan terjadi penurunan sejumlah kadar air. Menurunnya kadar air dapat mempengaruhi pemekatan cairan sel sehingga menempel ke permukaan daun. Selain itu, dengan adanya pengeringan proses oksidasi enzimatik akan inaktif. Enzim memerlukan air untuk aktifasinya, penurunan kadar air mengakibatkan aktivitas enzim akan berkurang, tetapi pemekatan enzim dan substrat terjadi secara bersamaan (Afrianti, 2008).

Teh herbal daun murbei yang siap seduh mengandung enzim-enzim yang inaktif, yang keluar dari sel, sehingga ketika dilakukan penyeduhan enzim-enzim tersebut akan aktif kembali dan terkestrak bersama air seduhan. Semakin tinggi suhu pengeringan, warna seduhan semakin terang (hijau kekuningan), tetapi produk yang dikeringkan dengan suhu lebih rendah cenderung menghasilkan warna seduhan yang gelap. Hal ini disebabkan karena aktivitas enzim yang terjadi pada produk. Teh herbal daun murbei yang dikeringkan dengan suhu 40° C menghasilkan kadar air didalam bahan menjadi tinggi, dan dapat memberikan kesempatan bereaksinya enzim, salah satunya adalah polifenolase. Sedangkan teh

murbei yang dikeringkan pada suhu lebih tinggi (50° C dan 60° C) menghasilkan produk dengan kadar air lebih rendah, sehingga enzim pada bahan lebih cepat inaktif karena sedikitnya jumlah air.

Proses penyeduhan merupakan proses ekstraksi atau pemisahan satu atau lebih komponen. Penyeduhan merupakan proses ekstraksi dari pada cair, artinya pemisahan senyawa padat (flavonoid, tanin) dengan menggunakan air sebagai bahan pelarutnya. Salah satu faktor yang mempengaruhi proses penyeduhan adalah suhu air atau kondisi penyeduhan dan lama penyeduhan. Semakin tinggi suhu air atau proses penyeduhan, kemampuan air dalam mengekstrak kandungan kimia yang terdapat dalam teh akan semakin tinggi, demikian halnya dengan lama penyeduhan. Hal ini akan mempengaruhi kadar bahan terlarut, intensitas warna dan aroma (Bungsu, 2012).

Faktor lain yang mempengaruhi warna teh herbal adalah air penyeduh. Kualitas air secara kimia ditentukan oleh pH dan kandungan garam-garam terlarut. Kandungan garam-garam terlarut ini akan mempengaruhi tingkat kesediaan dan daya ekstraksi air. Komponen kimia teh lebih cepat larut dalam air lunak dibandingkan dengan air yang bersifat sadah (Bungsu, 2012).

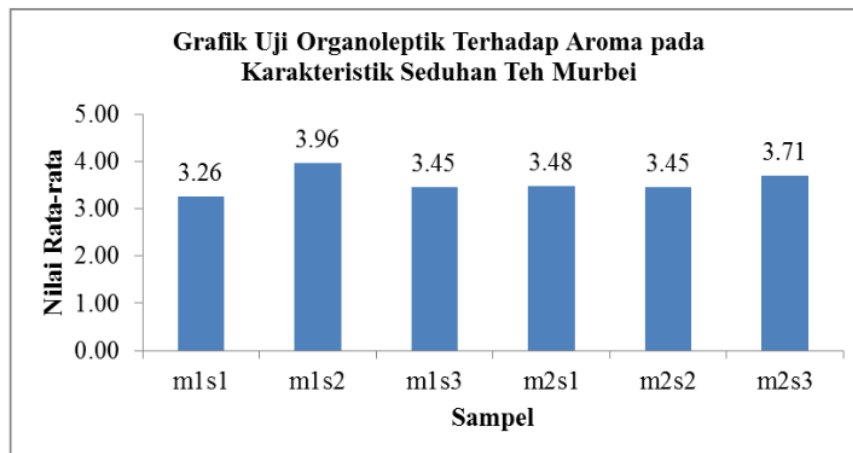
Di dalam air, hanya sebagian kecil saja dari tanin yang dapat berdispersi, tetapi sangat mudah membentuk larutan koloid. Tanin yang terekstraksi oleh air panas yang sadah, maka larutan akan muncul warna coklat atau coklat kemerahan. Perubahan ini disebabkan karena terjadi reaksi antara tanin dan ion-ion Ca dan Mg dalam air sadah. Jika dalam air juga terdapat zat besi (Fe), maka akan terbentuk senyawa kompleks yang berwarna sangat gelap (Muchtadi, 2010).

Metode pengolahan dan interaksinya dengan suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata, karena tahap-tahap perlakuan yang diberikan pada metode pengolahan tidak jauh berbeda, hanya saja pada pengolahan Thailand dilakukan bansing dan penyangraian yang bertujuan untuk menginaktivasi enzim. Apabila dilihat dari segi waktu dan energi, maka produk yang terpilih berdasarkan warna seduhan adalah menggunakan metode pengolahan Indonesia dengan suhu pengeringan 50° C.

4.1.2. Respon Aroma Teh Herbal Daun Murbei

Aroma merupakan salah satu parameter dalam penentuan kualitas suatu produk makanan. Aroma yang khas dapat dirasakan oleh indera penciuman tergantung dari bahan penyusun dan bahan yang ditambahkan pada makanan tersebut. Aroma dalam bahan makanan ditimbulkan oleh komponen-komponen volatil. Selain itu pengujian terhadap aroma pada industri pangan dianggap penting karena dapat dijadikan parameter bagi konsumen untuk menerima atau tidak produk tersebut dan aroma dapat dijadikan sebagai indikator terhadap produk (Kartika *et al*, 1988).

Hasil penelitian terhadap respon aroma teh herbal daun murbei menunjukkan bahwa metode pengolahan (M) dan suhu pengeringan (S), dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma teh herbal dari daun murbei.



Gambar 7. Grafik Hasil Uji Organoleptik pada Karakteristik Seduhan Teh Herbal Daun Murbei Terhadap Penilaian Aroma

Berdasarkan grafik di atas, aroma seduhan teh herbal daun murbei tidak berbeda nyata. Ini dikarenakan intensitas aroma yang dihasilkan oleh produk sangat kecil dan adanya pengeringan pada pengolahannya yang menyebabkan senyawa aroma yang terdapat pada seduhan teh murbei intensitasnya semakin rendah. Keadaan ini menyebabkan aroma teh herbal daun murbei yang dihasilkan

tidak berbeda nyata antar perlakuan. Apabila dilihat dari nilai rata-rata, panelis cenderung memiliki kriteria tidak suka sampai dengan suka.

Aroma pada teh murbei dihasilkan oleh senyawa-senyawa volatil yang terkandung dalam bahan pangan. Menurut Saragih (2014) aroma ini bisa timbul secara alami atau pun karena pengolahan. Salunkhe (1976) dalam Saragih (2014) menyatakan bahwa aroma bahan pangan dipengaruhi oleh jenis, tingkat kematangan, proses pengolahan, dan penyimpanan.

Damayanthi E, Kusharto CM, Suprihartini R, Rohdiana D (2008), menambahkan bahwa daun murbei segar memiliki kandungan theaflavin, tanin serta kafein. Menurut Hadi (2011), aroma pada teh herbal daun murbei disebabkan karena adanya senyawa aromatik yang mudah menguap, adanya proses ekstraksi komponen kimia teh herbal seperti karbohidrat, protein, gugus reduksi gula saat teh diseduh, serta adanya oksidasi senyawa polifenol dan turunannya seperti katekin menjadi theaflavin dan theaburigin yang memberikan aroma yang khas.

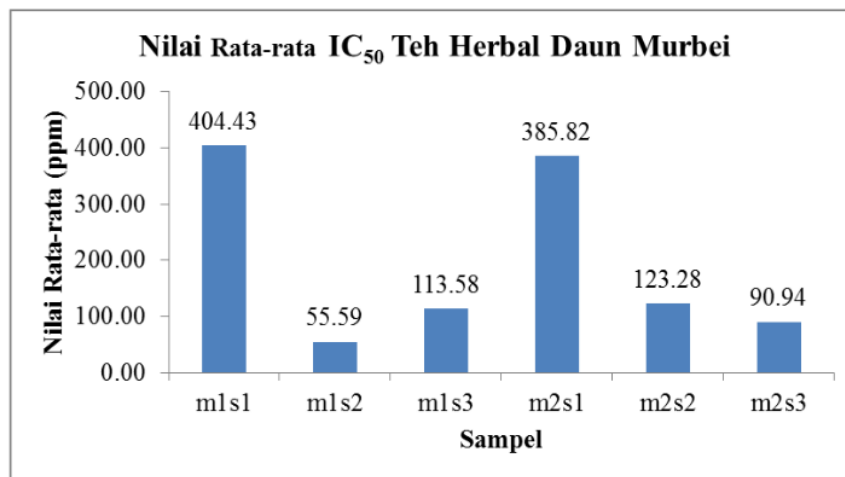
Metode pengolahan yang digunakan dan suhu pengeringan yang diberikan sebagai faktor tidak dapat memberikan pengaruh nyata terhadap aroma. Apabila dilihat dari metode pengolahannya, kedua metode tersebut yaitu Indonesia dan Thailand memiliki tahapan pengolahan yang hampir sama. Metode pengolahan Thailand, terdapat proses blansing dan penyangraian yang membutuhkan suhu cukup tinggi, pada proses ini banyak senyawa volatil yang menguap. Prosedur selanjutnya adalah pengeringan dengan variasi suhu yang juga dapat menghilangkan senyawa volatil.

Hilangnya senyawa volatil selama proses berpengaruh terhadap aroma yang dihasilkan pada penyeduhan berkurang. Selain itu, waktu yang digunakan untuk menyeduh yaitu selama 6 menit dapat memberikan kesempatan bagi senyawa-senyawa penghasil aroma menguap. Sehingga aroma yang dihasilkan pada setiap seduhan teh herbal daun murbei adalah sama, dan apabila dilihat dari segi nilai ekonomis akan dipilih produk dengan metode Indonesia dengan suhu pengeringan 40° C.

4.1.3. Uji Aktivitas Antioksidan

Pada penelitian ini, dilakukan analisis aktivitas antioksidan terhadap flavonoid yang terkandung pada teh herbal dari daun murbei. Uji antioksidan dengan metode peredaman DPPH dilakukan lebih lanjut dengan mengukur sejauh mana reaksi peredaman terhadap radikal bebas DPPH dapat berlangsung. Pengukuran dilakukan secara spektrofotometri dengan mengukur serapan dari masing-masing sampel yang sudah direaksikan dengan larutan standar DPPH pada panjang gelombang (λ) 517 (Yuhernita dan Juniarti, 2011).

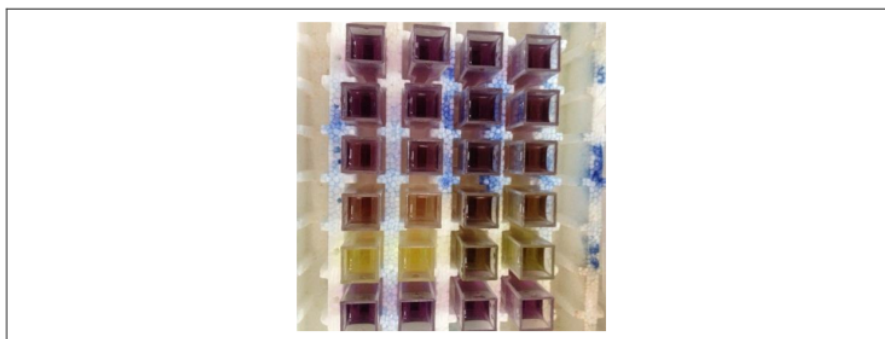
Hasil penelitian terhadap respon aktivitas antioksidan teh herbal daun murbei, menunjukkan bahwa pada data analisis ragam (ANOVA) faktor suhu pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan. Sedangkan faktor metode pengolahan serta korelasi antara metode pengolahan dan suhu pengeringan yang berbeda memberikan pengaruh tidak nyata terhadap nilai aktivitas antioksidan teh herbal daun murbei.



Gambar 8. Grafik Nilai Rata-rata IC₅₀ pada Teh Herbal Daun Murbei

Tabel 5. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Daun Murbei

Suhu Pengeringan	Nilai Rata-rata IC ₅₀ (ppm)	Taraf Nyata 5 %
S ₂ (40° C)	89,43	c
S ₃ (50° C)	102,26	a
S ₁ (60° C)	395,13	b



Gambar 9. Perubahan Warna DPPH Terhadap Teh Herbal Daun Murbei

Metode yang digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan antioksidan teh herbal daun murbei adalah dengan metode DPPH. Tujuan metode ini adalah mengetahui parameter konsentrasi yang ekuivalen memberikan 50% efek aktivitas antioksidan (IC₅₀). DPPH merupakan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen, dapat berguna untuk pengujian aktivitas antioksidan komponen tertentu dalam suatu ekstrak. Pengamatan terhadap penangkapan radikal DPPH dapat dilakukan dengan mengamati penurunan absorbansi. Hal ini dapat terjadi oleh karena adanya reduksi radikal oleh antioksidan (AH) atau bereaksi dengan senyawa radikal lainnya. Untuk mengetahui tingkat peredaman warna sebagai akibat adanya senyawa antioksidan yang mampu mengurangi intensitas warna ungu dari DPPH, maka pengukuran reaksi warna dilakukan pada konsentrasi ekstrak yang berbeda-beda. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak akan semakin besar pula peredamannya yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning. Dikarenakan pada konsentrasi tinggi senyawa yang terkandung akan semakin banyak dan menyebabkan semakin besar pula aktivitas antioksidannya.

Metode pengolahan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengolahan Indonesia dan metode pengolahan Thailand. Pada kedua metode ini terdapat perbedaan dalam pengolahannya. Untuk metode pengolahan Indonesia daun murbei diolah seperti membuat teh hijau (*Camelia sinensis*), yaitu daun murbei setelah dilakukan pencucian kemudian dilayukan dan dikeringkan. Sedangkan pada metode pengolahan Thailand daun murbei yang telah dicuci dilakukan blansing, penyangraian dan pengeringan.

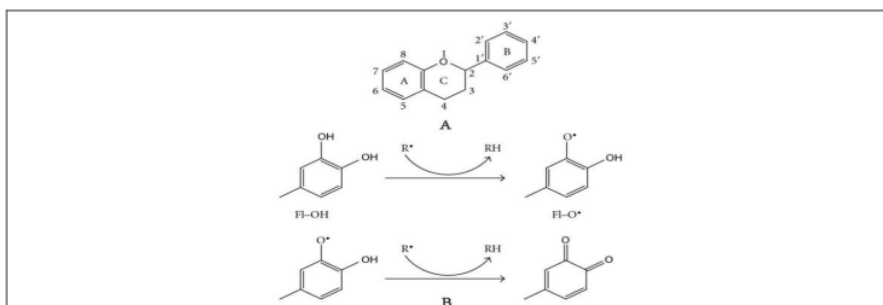
Hasil dari metode pengolahan tidak berpengaruh nyata pada hasil uji aktivitas antioksidan, namun hal ini berperan pada pengaruh kadar air produk. Sehingga produk yang diolah dengan metode pengolahan Thailand memiliki kondisi yang lebih basah dan warna produk yang lebih hitam. Proses blansing yang digunakan adalah metode uap air. Tujuan dari blansing disini adalah untuk melayukan daun dan mempertegas warna hijau. Tetapi dalam hal lain daun menjadi basah dan suhu tinggi yang dihasilkan dari pemanasan uap dapat memicu rusaknya polifenol yang terkandung dalam daun murbei. Polifenol akan lebih reaktif dalam menangkap radikal atau senyawa-senyawa oksidan yang ada di lingkungan sekitar. Selain itu penyangraian dengan suhu tinggi pun lebih memacu rusaknya polifenol yang ada.

Parameter yang biasa digunakan untuk menginterpretasikan hasil dari uji aktivitas antioksidan dengan peredaman radikal DPPH adalah nilai IC_{50} , yakni konsentrasi yang menyebabkan hilangnya 50% aktivitas DPPH. Peredaman radikal DPPH adalah peredaman radikal yang mudah dan akurat dengan kehandalan untuk mengukur kapasitas antioksidan suatu sampel. Peredaman radikal DPPH ini memiliki teknik sederhana, tetapi memiliki kelemahan dalam waktu pengaplikasiannya (Yuhernita dan Juniarti, 2011)

Aktivitas peredaman radikal bebas biasanya dinyatakan sebagai persen inhibisi dari DPPH, tetapi dapat juga dinyatakan sebagai konsentrasi yang menyebabkan hilangnya 50% aktivitas DPPH (IC_{50}). Nilai IC_{50} dianggap sebagai ukuran yang baik dari efisiensi antioksidan senyawa-senyawa murni ataupun ekstrak (Yuhernita dan Juniarti, 2011).

Pada senyawa polifenol, aktivitas antioksidan berkaitan erat dengan struktur rantai samping dan juga substitusi pada cincin aromatiknya. Kemampuannya untuk bereaksi dengan radikal bebas DPPH dapat mempengaruhi urutan kekuatan antioksidannya. Aktivitas peredaman radikal bebas senyawa polifenol diyakini dipengaruhi oleh jumlah dan posisi hidrogen fenolik dalam molekulnya. Dengan demikian aktivitas antioksidan yang lebih tinggi akan dihasilkan pada senyawa fenolik yang mempunyai jumlah gugus hidroksil yang lebih banyak pada inti flavonoidnya. Senyawa fenolik ini mempunyai kemampuan untuk menyumbangkan hidrogen, maka aktivitas antioksidan senyawa fenolik dapat dihasilkan pada reaksi netralisasi radikal bebas yang mengawali proses oksidasi atau pada penghentian reaksi radikal berantai yang terjadi (Yuhernita dan Juniarti, 2011).

Sifat antioksidan dari flavonoid berasal dari kemampuan untuk mentransfer sebuah elektron ke senyawa radikal bebas dan juga membentuk kompleks dengan logam. Kedua mekanisme itu membuat flavonoid memiliki beberapa efek, diantaranya menghambat peroksidasi lipid, menekan kerusakan jaringan oleh radikal bebas dan menghambat aktivitas beberapa enzim (Yuhernita dan Juniarti, 2011).



Gambar 10. Peredaman Radikal Bebas oleh Flavonoid. (A) Struktur Dasar Flavonoid. (B) Proses Peredaman Radikal Bebas oleh Flavonoid.

Suhu pengeringan dapat mempengaruhi nilai IC_{50} . Semakin tinggi suhu yang digunakan produk yang dihasilkan semakin kering. Variasi suhu pengeringan yang digunakan adalah $40^{\circ}C$, $50^{\circ}C$, dan $60^{\circ}C$. Pada suhu $40^{\circ}C$ teh herbal memiliki tekstur yang tidak terlalu kering, baik pada metode pengolahan

Indonesia maupun Thailand, sehingga kadar air yang terkandung dalam bahan dapat memicu tumbuhnya kapang, diperkirakan kadar air lebih dari 15% (Fardiaz, 1992). Kapang yang tumbuh pada produk dapat memanfaatkan nutrisi yang terkandung pada teh herbal daun murbei, sehingga terjadi penurunan jumlah nutrisi, salah satunya polisakarida atau serat kasar.

Suhu optimum pertumbuhan kapang sekitar 25-37° C. Kapang bersifat aerobik sehingga membutuhkan oksigen pada pertumbuhannya. Kapang tumbuh pada kisaran pH yang luas, yaitu 2-8,5. Kapang dapat tumbuh pada makanan yang mengandung protein, karbohidrat, atau lemak (Fardiaz, 1992).

Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan perubahan-perubahan bahan makanan (Winarno, 2008). Selain itu, flavonoid yang terkandung dalam produk akan mudah cepat teroksidasi, sehingga ketika dilakukan uji aktivitas antioksidan memiliki rata-rata nilai IC₅₀ yang cukup tinggi, sehingga digolongkan ke dalam potensi yang sangat lemah.

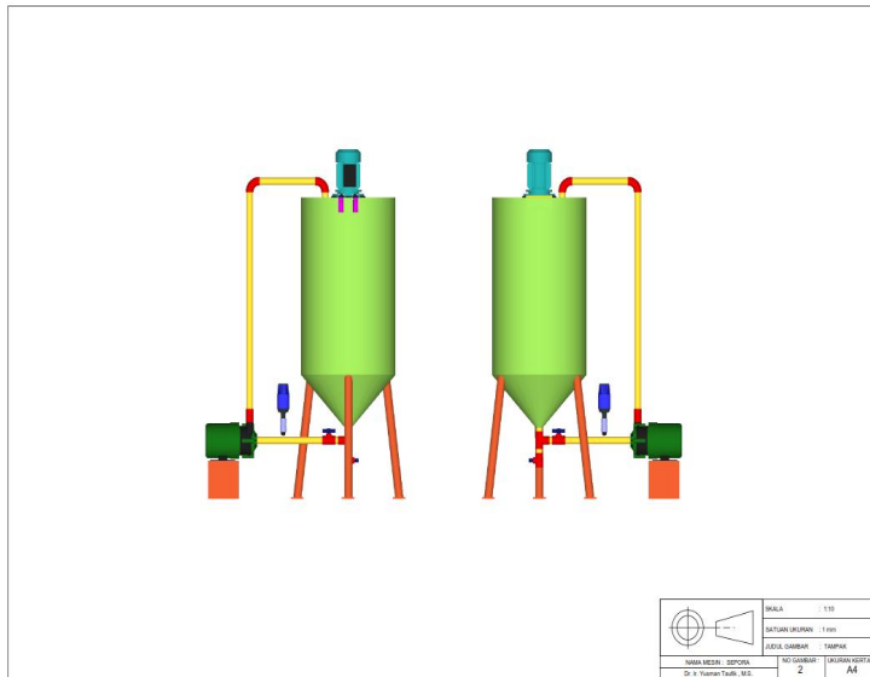
Suhu pengeringan 50° C pada metode pengolahan Indonesia memberikan hasil tekstur yang baik, yaitu dimana pada kondisi ini teh herbal memiliki kadar air yang cukup, sehingga pada proses maserasi untuk analisis, komponen utama dapat terekstrak secara optimal. Rata-rata nilai IC₅₀ produk ini masuk ke dalam potensi kuat, sehingga baik untuk dikonsumsi. Sedangkan metode pengolahan Thailand yang dikeringkan dengan suhu 50° C memiliki potensi antioksidan dengan potensi sedang.

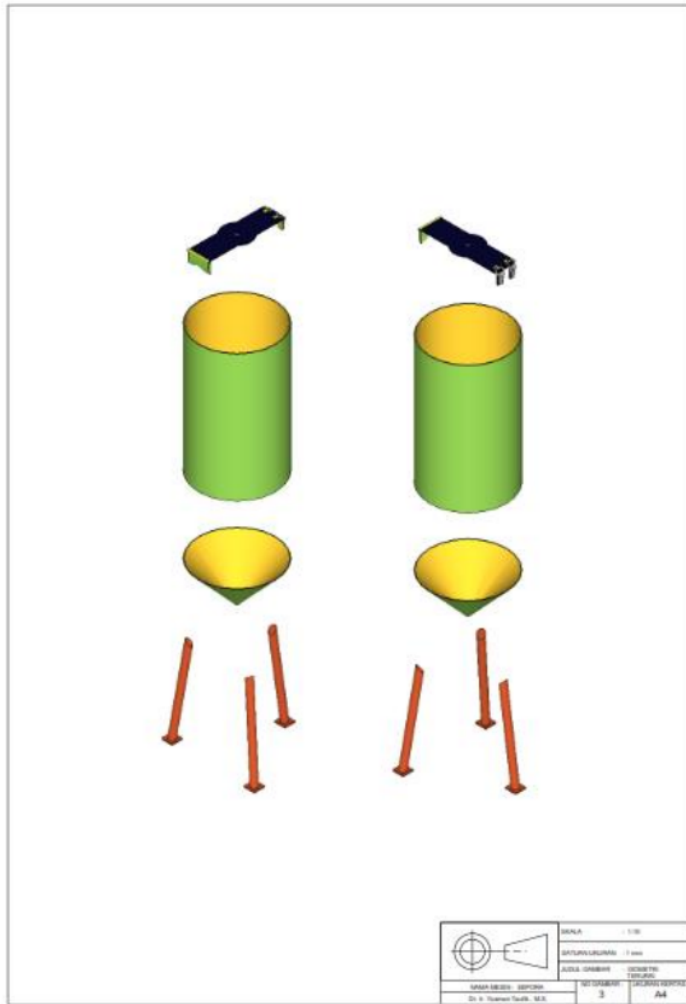
Suhu pengeringan yang terakhir adalah 60° C. Teh herbal yang diproses dengan metode pengolahan Indonesia menghasilkan tekstur yang sangat kering. Pada kondisi ini teh herbal yang terlalu kering memiliki sifat higroskopis, dimana produk tidak memiliki kesetimbangan kadar air yang stabil, sehingga produk akan menyerap air yang ada di lingkungan. Penyerapan kadar air yang berlebihan akan membuat teh menjadi layu dan basah, kadar air menjadi lebih tinggi, dan menyebabkan teh mudah terserang kapang. Produk yang terserang kapang dapat mempengaruhi nilai IC₅₀, sehingga termasuk ke dalam golongan potensi sedang. Metode pengolahan Thailand pada suhu pengeringan 60° C memberikan hasil yang baik, yakni memiliki potensi aktivitas antioksidan yang kuat. Bila

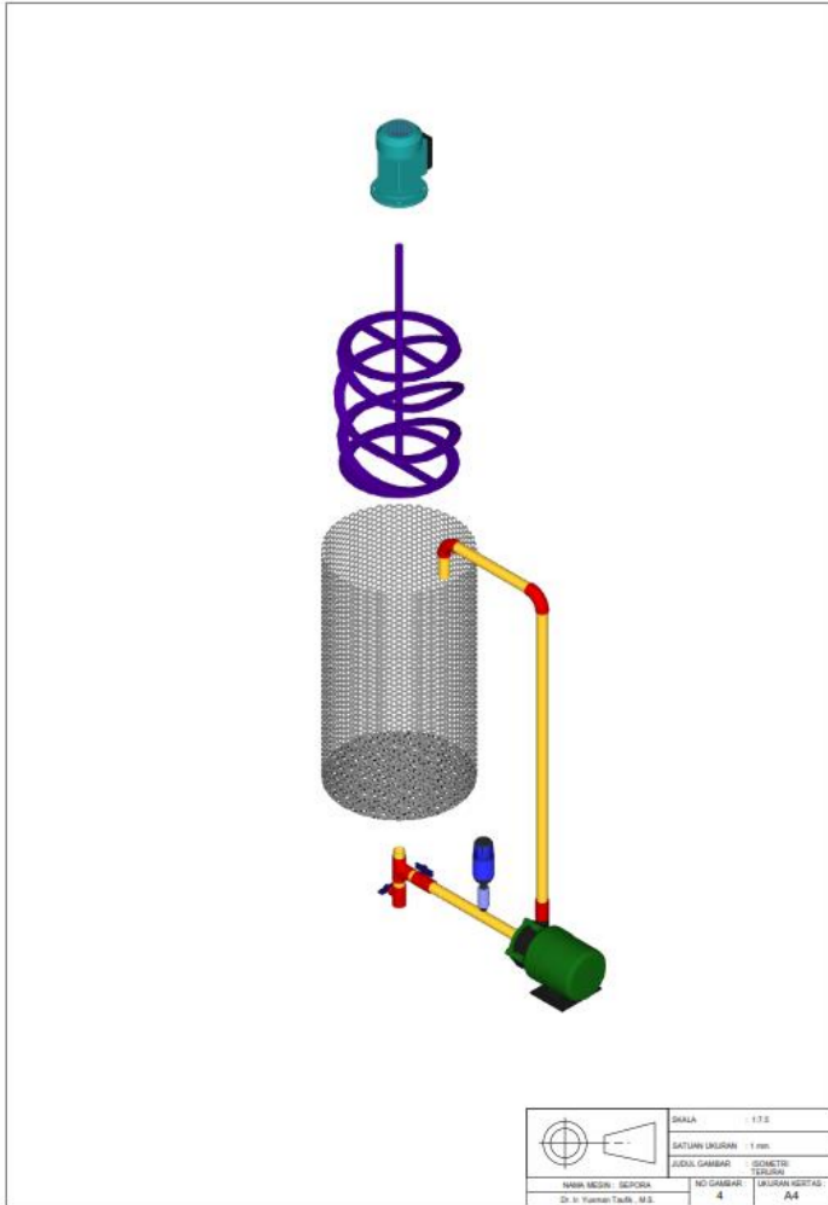
dibandingkan dengan suhu 50° C, tekstur yang dihasilkan lebih kering sehingga lebih tahan terhadap serangan kapang.

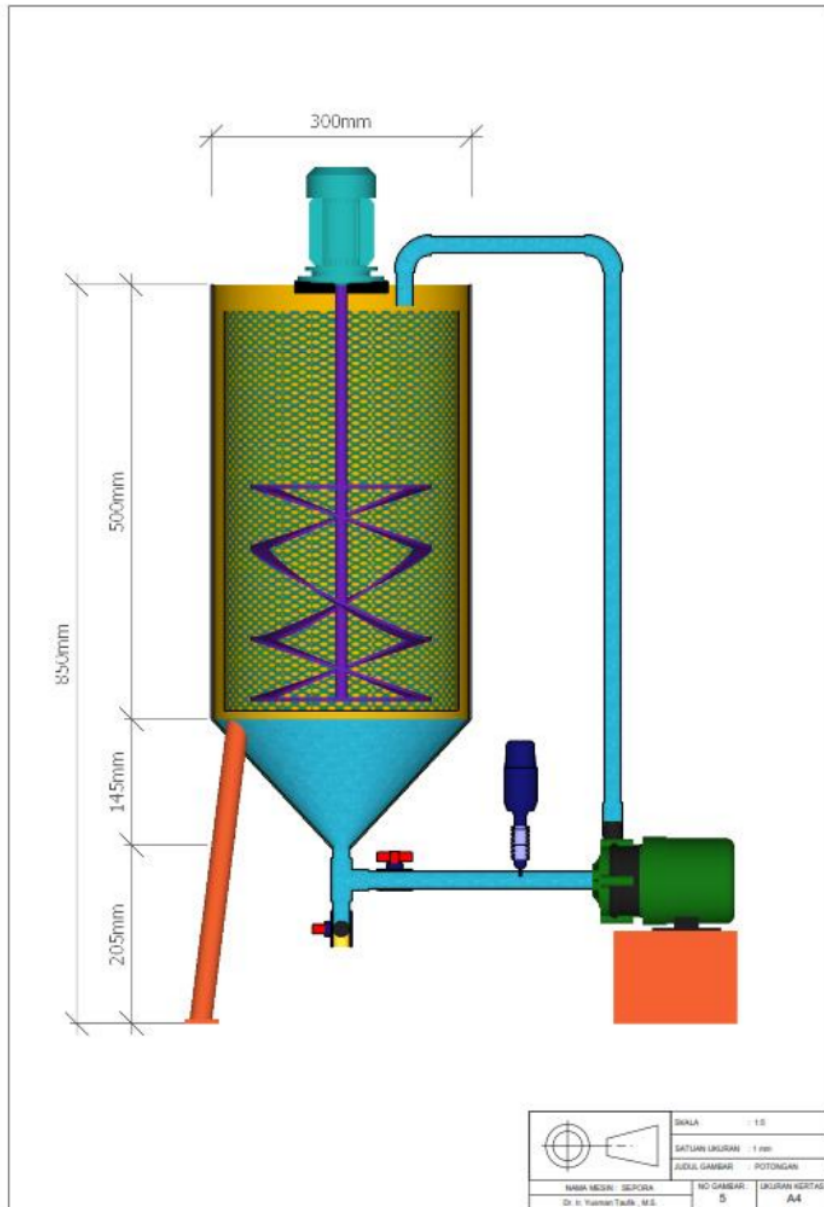
Berdasarkan rata-rata hasil uji aktivitas antioksidan produk terbaik adalah produk yang diolah dengan metode pengolahan Indonesia dan suhu pengeringan yang digunakan yaitu 50° C, karena memiliki nilai IC₅₀ 55,59 ppm dan termasuk ke dalam golongan antioksidan potensi kuat.

4.2. Penelitian Tahap 2 Rancang Bangun











Gambar 11. Tahapan Pembuatan Alat SEPORA



V KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil bahwa metode pengolahan indonesia dan suhu pengeringan terbaik 40° C yang memiliki IC50 89,43 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, (2009), **Robinia Pseudacacia. - Leguminosae Black Mulberry (*Morus nigra*)**, <http://translate.googleusercontent.com>. Diakses 6 November 2009.

Anonim, (2009), **Murbei**, <http://www.herbal-obatalami.com>. Diakses 6 November 2009.

AOAC., (1995), **Official Methods of Analysis of International**, 16th Edition, Association of Official Analytical Chemists, Inc., Washington, DC.

Apriyantono, (1988), **Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan**, Penerbit PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.

Astutik, S., (2009), **Murbei**, Tanaman Berhasiat dan Bermanfaat, sehat.wordpress.com. Diakses 6 November 2009.

Baedhowie, M. dan S. Pranggonawati, B.Sc., (1983), **Petunjuk Praktek Pengawasan Mutu Hasil Pertanian I**, Penerbit Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.

Balai Penelitian Kimia Semarang, (1997), **Juice**, Semarang.

Buckle, A. K., R.A. Edwards., G. H. Fleet., dan M. Wooton., (1987), **Ilmu Pangan**, Penerbit Universitas Indonesia (UI-PRESS), Jakarta.

Cahyadi, W., (2006), **Bahan Tambahan Pangan**, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.

Cruess, W. V., (1985), **Commercial Fruit and Vegetable Product**, Mcgraw-Hill Book Co., Inc. New York.

DeMan, J., (1997), **Kimia Makanan**, Edisi Kedua, Penerbit ITB, Bandung.

Endriany, R., (1998), **Mempelajari Pengaruh Penambahan Pektin dan Gula Terhadap Mutu Jam dari Pulp Jeruk Siam**, Skripsi, Universitas Pasundan, Bandung.

Garsari, (1999), **Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Konsentrasi CMC Terhadap Karakteristik Konsentrat Bubur Buah Jeruk Fremont**, Skripsi, Universitas Pasundan, Bandung.

Gaspersz, V., (1995), **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan**, Cetakan Kedua, Penerbit Tarsito, bandung.

Glicksman, M., (1969), **Gum Technology in Food Industry**, Academic Press, New York, San Francico, London.

LAMPIRAN

Prosedur Uji Aktivitas Antioksidan (Ref: J. Agric. Food Chem.1994.42,629-632)

4.1. Persiapan sampel

- Sampel ditimbang dan dilarutkan dengan metanol ke dalam labu ukur sampai dengan konsentrasi tertentu
- Larutan sampel yang siap uji diukur absorbansinya dengan DPPH menggunakan spektrofotometri

4.2. Pembuatan reagen DPPH (2,2 dipenyl-1-picrylhidrazyl, 0,0004 M/160ppm, Mr:394.32 g/mol)

- 1,6 mg DPPH dilarutkan ke dalam labu ukur 10 mL sampai dengan volume 5 mL menggunakan metanol
- *Distirrer* selama 1 menit
- Ditandabatkan sampai tanda batas labu 10 mL
- Larutan DPPH siap uji

4.3. Pengukuran sampel

- Tabung reaksi diisi oleh larutan DPPH sebagai blanko, serta larutan DPPH dan larutan sampel berbagai konsentrasi dengan perbandingan 1:4.
- Didiamkan selama 30 menit
- Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

4.4. Perhitungan

Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan *Inhibition Concentration 50%* (IC₅₀) yaitu konsentrasi sampel yang dapat meredam radikal DPPH sebanyak 50%. Nilai IC₅₀ dihitung berdasarakan persentase inhibisi terhadap radikal DPPH dari masing-masing konsentrasi larutan sampel dengan rumus :

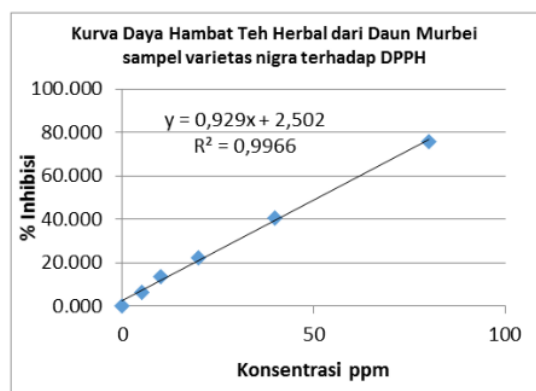
$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

Dari masing-masing sampel konsentrasi yang diuji maka akan didapatkan persentase inhibisi, kemudian hasil tersebut diplotkan dalam sebuah grafik, didapatkan suatu persamaan $y = a + bx$ dan akan diperoleh nilai IC₅₀ dengan perhitungan secara regresi linier dimana x adalah konsentrasi (ppm) dan y adalah persentase inhibisi (%). Nilai IC₅₀ didapatkan dari nilai x setelah mengganti $y=50$.

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Penelitian Tahap 1

Teh Herbal Daun Murbei Varietas Nigra

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
Varietas nigra	0	0,804	0,836	0,857	0,832	0,000	0,000	0,000	0,000
	80	0,166	0,224	0,216	0,202	79,353	73,206	74,796	75,785
	40	0,460	0,520	0,503	0,494	42,786	37,799	41,307	40,631
	20	0,595	0,669	0,674	0,646	25,995	19,976	21,354	22,442
	10	0,695	0,735	0,731	0,720	13,557	12,081	14,702	13,447
	5	0,743	0,798	0,790	0,777	7,587	4,545	7,818	6,650



$$x = (y-a)/b$$

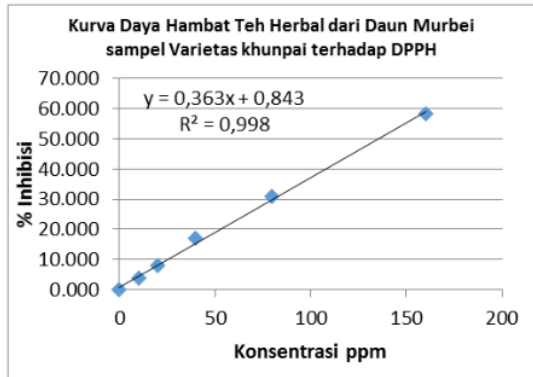
$$x = (50-2,502)/0,929$$

$$x = 51,13$$

maka, IC₅₀ sampel tersebut adalah 51,13 ppm

Teh Herbal Daun Murbei Varietas Khunpai

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
Varietas khunpai	0	0,810	0,839	0,840	0,830	0,000	0,000	0,000	0,000
	160	0,329	0,362	0,350	0,347	59,383	56,853	58,333	58,190
	80	0,557	0,572	0,593	0,574	31,235	31,824	29,405	30,821
	40	0,670	0,693	0,702	0,688	17,284	17,402	16,429	17,038
	20	0,758	0,772	0,762	0,764	6,420	7,986	9,286	7,897
	10	0,788	0,811	0,796	0,798	2,716	3,337	5,238	3,764



$$x = (y-a)/b$$

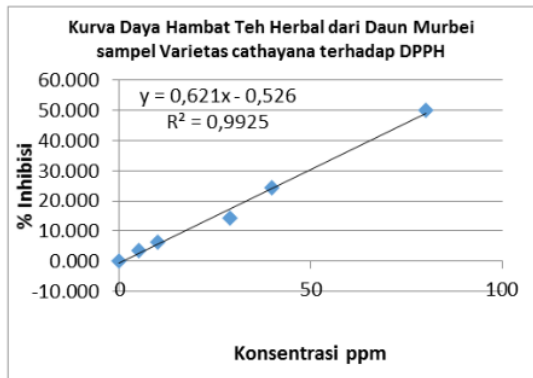
$$x = (50-0,843)/0,363$$

$$x = 135,42$$

maka, IC50 sampel tersebut adalah 135,42 ppm

Teh Herbal Daun Murbei Varietas Cathayana

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
Varietas cathayana	0	0,819	0,845	0,837	0,834	0,000	0,000	0,000	0,000
	80	0,405	0,417	0,425	0,416	50,549	50,651	49,223	50,141
	40	0,617	0,643	0,630	0,630	24,664	23,905	24,731	24,434
	29	0,693	0,717	0,735	0,715	15,385	15,148	12,186	14,240
	10	0,771	0,786	0,783	0,780	5,861	6,982	6,452	6,432
	5	0,798	0,814	0,802	0,805	2,564	3,669	4,182	3,471



$$x = (y-a)/b$$

$$x = (50-0,526)/0,621$$

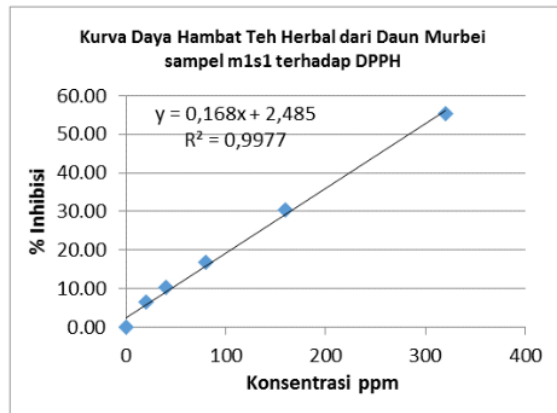
$$x = 79,67$$

maka, IC50 sampel tersebut adalah 79,67 ppm

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Tahap 2

1. Ulangan 1

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m1s1	0	0,864	0,814	0,815	0,831	0,000	0,000	0,000	0,000
	320	0,420	0,359	0,334	0,371	51,389	55,897	59,018	55,435
	160	0,641	0,547	0,553	0,580	25,810	32,801	32,147	30,253
	80	0,739	0,675	0,664	0,693	14,468	17,076	18,528	16,690
	40	0,786	0,732	0,721	0,746	9,028	10,074	11,534	10,212
	20	0,829	0,763	0,741	0,778	4,051	6,265	9,080	6,465



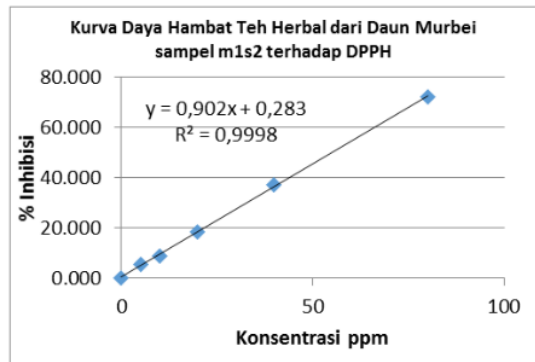
$$x = (y-a)/b$$

$$x = (50-2,485)/0,168$$

$$x = 282,83$$

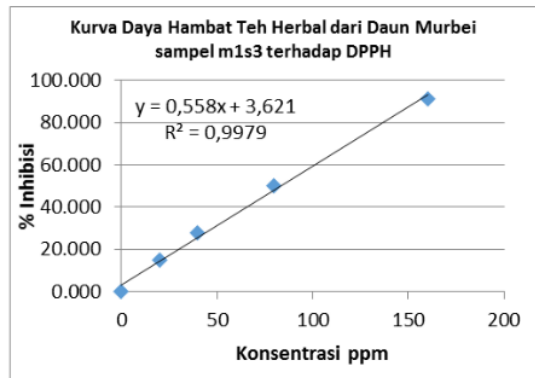
maka, IC₅₀ sampel tersebut adalah 282,83 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m1s2	0	0,866	0,826	0,808	0,833	0,000	0,000	0,000	0,000
	80	0,236	0,211	0,249	0,232	72,748	74,455	69,183	72,129
	40	0,550	0,523	0,497	0,523	36,490	36,683	38,490	37,221
	20	0,729	0,663	0,654	0,682	15,820	19,734	19,059	18,204
	10	0,773	0,759	0,752	0,761	10,739	8,111	6,931	8,594
	5	0,813	0,779	0,772	0,788	6,120	5,690	4,455	5,422



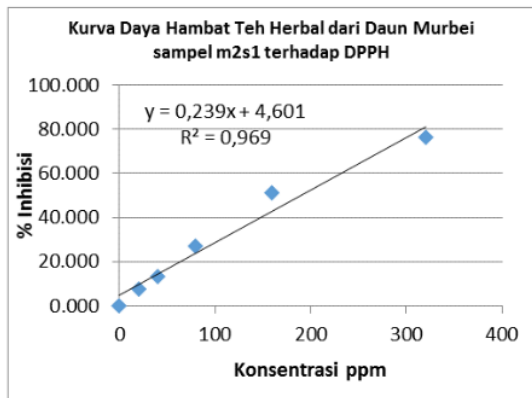
maka, IC50 sampel tersebut adalah 55,17 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m1s3	0	0,896	0,809	0,821	0,842	0,000	0,000	0,000	0,000
	160	0,093	0,051	0,072	0,072	89,621	93,696	91,230	91,516
	80	0,467	0,372	0,420	0,420	47,879	54,017	48,843	50,247
	40	0,676	0,573	0,577	0,609	24,554	29,172	29,720	27,815
	20	0,761	0,700	0,689	0,717	15,067	13,473	16,078	14,873
	10	0,794	0,734	0,732	0,753	11,384	9,271	10,840	10,498



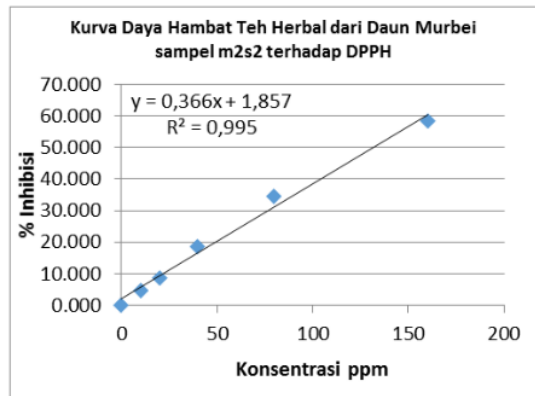
maka, IC50 sampel tersebut adalah 83,12 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m2s1	0	0,872	0,786	0,791	0,816	0,000	0,000	0,000	0,000
	320	0,206	0,193	0,186	0,195	76,376	75,445	76,485	76,102
	160	0,446	0,366	0,383	0,398	48,853	53,435	51,580	51,290
	80	0,641	0,595	0,551	0,596	26,491	24,300	30,341	27,044
	40	0,747	0,678	0,693	0,706	14,335	13,740	12,389	13,488
	20	0,800	0,730	0,730	0,753	8,257	7,125	7,712	7,698



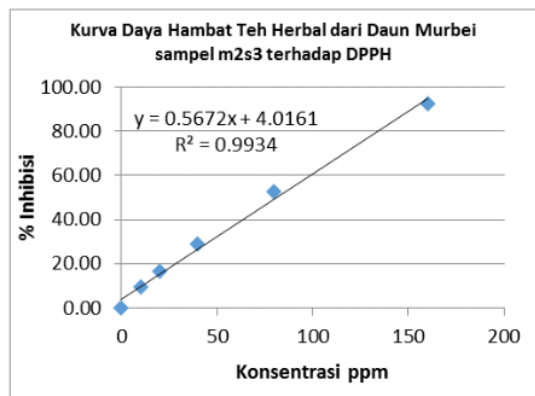
maka, IC₅₀ sampel tersebut adalah 189,95 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m2s2	0	0,733	0,748	0,722	0,734	0,000	0,000	0,000	0,000
	160	0,300	0,321	0,294	0,305	59,072	57,086	59,280	58,479
	80	0,478	0,500	0,469	0,482	34,789	33,155	35,042	34,328
	40	0,579	0,610	0,601	0,597	21,010	18,449	16,759	18,739
	20	0,661	0,697	0,656	0,671	9,823	6,818	9,141	8,594
	10	0,695	0,719	0,688	0,701	5,184	3,877	4,709	4,590



maka, IC50 sampel tersebut adalah 131,54 ppm

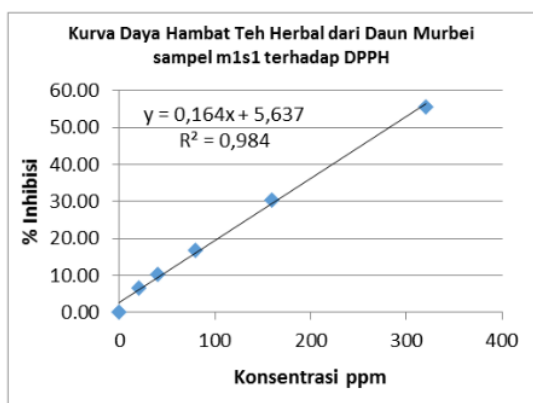
Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m2s3	0	0,757	0,782	0,765	0,768	0,00	0,00	0,00	0,00
	160	0,064	0,063	0,047	0,058	91,55	91,94	93,86	92,45
	80	0,357	0,378	0,356	0,364	52,84	51,66	53,46	52,66
	40	0,557	0,552	0,527	0,545	26,42	29,41	31,11	28,98
	20	0,640	0,665	0,620	0,642	15,46	14,96	18,95	16,46
	10	0,680	0,717	0,691	0,696	10,17	8,31	9,67	9,39



maka, IC50 sampel tersebut adalah 81,10 ppm

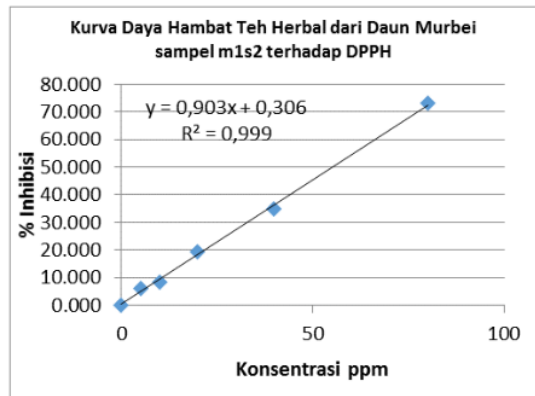
2. Ulangan 2

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m1s1	0	0,809	0,814	0,811	0,811	0,000	0,000	0,000	0,000
	320	0,376	0,365	0,340	0,360	53,523	55,160	58,076	55,586
	160	0,521	0,527	0,533	0,527	35,600	35,258	34,279	35,045
	80	0,663	0,610	0,633	0,635	18,047	25,061	21,948	21,686
	40	0,700	0,711	0,656	0,689	13,473	12,654	19,112	15,080
	20	0,738	0,748	0,747	0,744	8,776	8,108	7,891	8,259



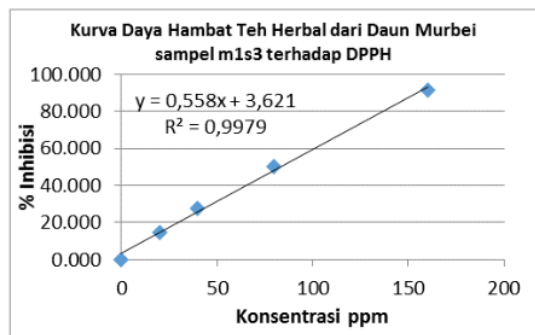
maka, IC50 sampel tersebut adalah 270,51 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m1s2	0	0,863	0,812	0,834	0,836	0,000	0,000	0,000	0,000
	80	0,229	0,204	0,242	0,225	73,465	74,877	70,983	73,108
	40	0,582	0,505	0,548	0,545	32,561	37,808	34,293	34,887
	20	0,722	0,613	0,687	0,674	16,338	24,507	17,626	19,491
	10	0,750	0,762	0,789	0,767	13,094	6,158	5,396	8,216
	5	0,810	0,776	0,769	0,785	6,141	4,433	7,794	6,123



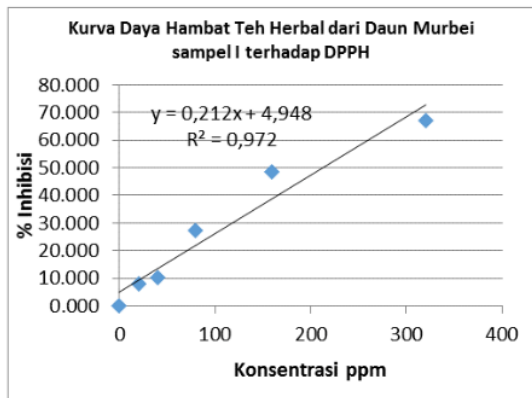
maka, IC50 sampel tersebut adalah 55,03 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m1s3	0	0,812	0,809	0,756	0,792	0,000	0,000	0,000	0,000
	160	0,104	0,092	0,112	0,103	87,192	88,628	85,185	87,002
	80	0,484	0,389	0,437	0,437	40,394	51,916	42,196	44,835
	40	0,590	0,554	0,487	0,544	27,340	31,520	35,582	31,481
	20	0,647	0,640	0,686	0,658	20,320	20,890	9,259	16,823
	10	0,781	0,752	0,739	0,757	3,818	7,046	2,249	4,371



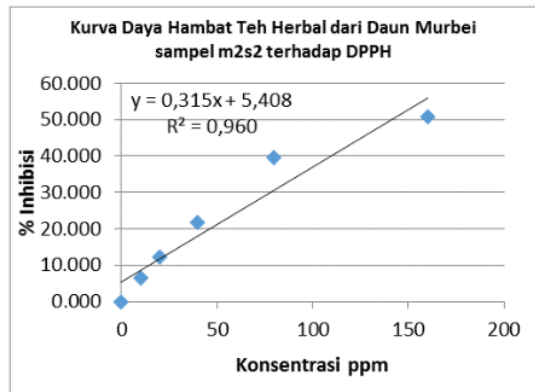
maka, IC50 sampel tersebut adalah 87,98 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m2s1	0	0,874	0,748	0,743	0,788	0,000	0,000	0,000	0,000
	320	0,273	0,280	0,226	0,260	68,764	62,567	69,583	66,971
	160	0,428	0,388	0,400	0,405	51,030	48,128	46,164	48,441
	80	0,640	0,560	0,522	0,574	26,773	25,134	29,744	27,217
	40	0,724	0,698	0,695	0,706	17,162	6,684	6,460	10,102
	20	0,709	0,730	0,720	0,720	18,879	2,406	3,096	8,127



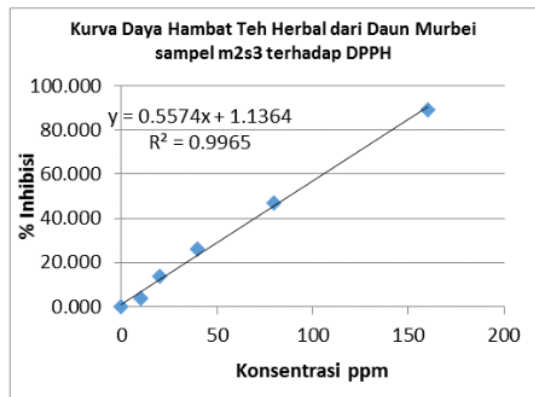
maka, IC₅₀ sampel tersebut adalah 212,51 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m2s2	0	0,782	0,728	0,745	0,752	0,000	0,000	0,000	0,000
	160	0,405	0,343	0,366	0,371	48,210	52,885	50,872	50,656
	80	0,430	0,462	0,471	0,454	45,013	36,538	36,779	39,443
	40	0,557	0,588	0,619	0,588	28,772	19,231	16,913	21,639
	20	0,671	0,647	0,663	0,660	14,194	11,126	11,007	12,109
	10	0,704	0,718	0,687	0,703	9,974	1,374	7,785	6,378



maka, IC50 sampel tersebut adalah 141,56 ppm

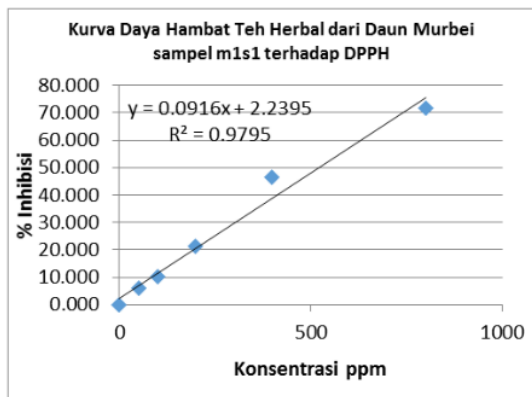
Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m2s3	0	0,717	0,722	0,744	0,728	0,000	0,000	0,000	0,000
	160	0,082	0,061	0,095	0,079	88,563	91,551	87,231	89,115
	80	0,365	0,377	0,419	0,387	49,093	47,784	43,683	46,853
	40	0,549	0,534	0,530	0,538	23,431	26,039	28,763	26,078
	20	0,636	0,628	0,623	0,629	11,297	13,019	16,263	13,527
	10	0,682	0,719	0,693	0,698	4,881	0,416	6,855	4,051



maka, IC50 sampel tersebut adalah 87,73 ppm

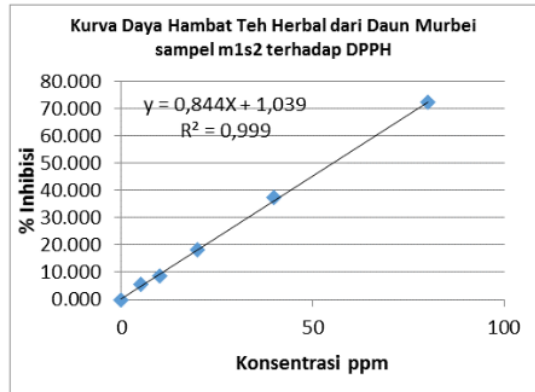
3. Ulangan 3

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m1s1	0	0,865	0,872	0,836	0,858	0,000	0,000	0,000	0,000
	800	0,271	0,248	0,208	0,242	68,671	71,560	75,120	71,783
	400	0,462	0,478	0,438	0,459	46,590	45,183	47,608	46,460
	200	0,688	0,680	0,660	0,676	20,462	22,018	21,053	21,178
	100	0,774	0,791	0,750	0,772	10,520	9,289	10,287	10,032
	50	0,814	0,815	0,791	0,807	5,896	6,537	5,383	5,938



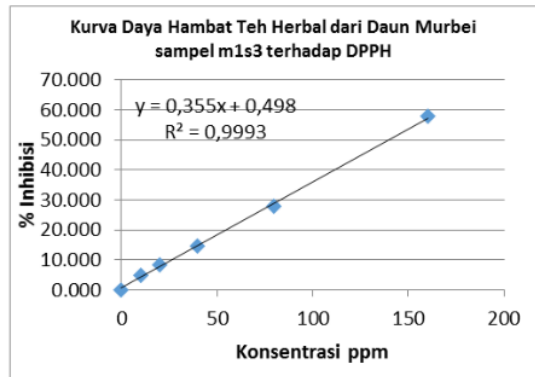
maka, IC50 sampel tersebut adalah 524,85 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m1s2	0	0,842	0,820	0,870	0,844	0,000	0,000	0,000	0,000
	80	0,293	0,246	0,259	0,266	65,202	70,000	70,230	68,477
	40	0,546	0,563	0,562	0,557	35,154	31,341	35,402	33,966
	20	0,698	0,671	0,677	0,682	17,102	18,171	22,184	19,152
	10	0,774	0,746	0,753	0,758	8,076	9,024	13,448	10,183
	5	0,804	0,771	0,798	0,791	4,513	5,976	8,276	6,255



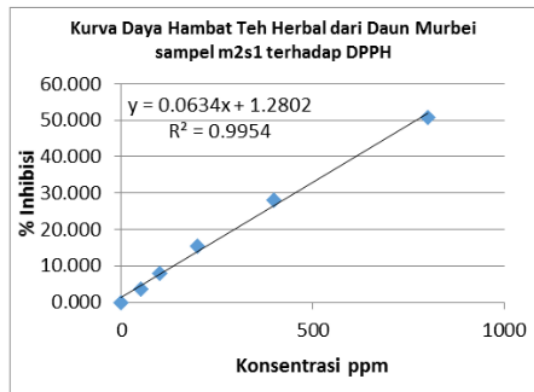
maka, IC50 sampel tersebut adalah 58,01 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m1s3	0	0,849	0,877	0,837	0,854	0,000	0,000	0,000	0,000
	160	0,350	0,372	0,359	0,360	58,775	57,583	57,109	57,822
	80	0,618	0,622	0,612	0,617	27,208	29,076	26,882	27,722
	40	0,722	0,752	0,719	0,731	14,959	14,253	14,098	14,437
	20	0,781	0,796	0,776	0,784	8,009	9,236	7,288	8,178
	10	0,811	0,829	0,798	0,813	4,476	5,473	4,659	4,870



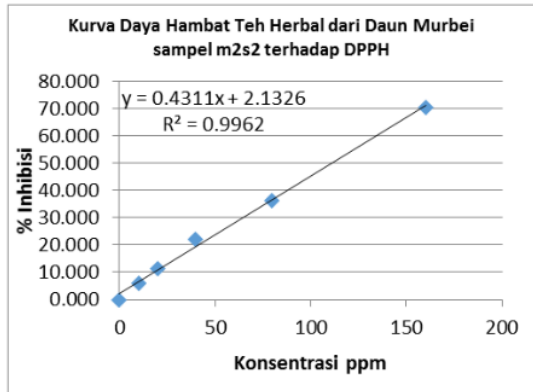
maka, IC50 sampel tersebut adalah 139,44 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m2s1	0	0,846	0,831	0,832	0,836	0,000	0,000	0,000	0,000
	800	0,423	0,396	0,413	0,411	50,000	52,347	50,361	50,902
	400	0,603	0,611	0,588	0,601	28,723	26,474	29,327	28,175
	200	0,699	0,697	0,723	0,706	17,376	16,125	13,101	15,534
	100	0,773	0,772	0,768	0,771	8,629	7,100	7,692	7,807
	50	0,804	0,804	0,811	0,806	4,965	3,249	2,524	3,579



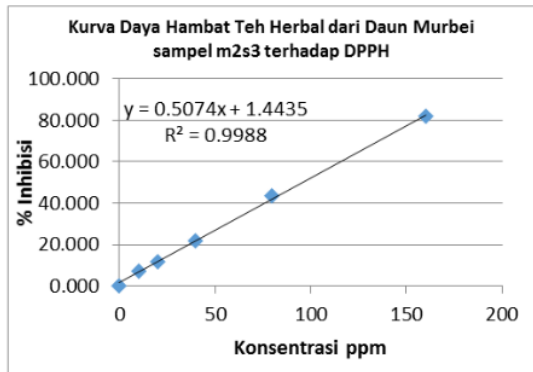
maka, IC₅₀ sampel tersebut adalah 773,33 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m2s2	0	0,861	0,883	0,812	0,852	0,000	0,000	0,000	0,000
	160	0,257	0,274	0,223	0,251	70,151	68,969	72,537	70,552
	80	0,543	0,542	0,543	0,543	36,934	38,618	33,128	36,227
	40	0,667	0,669	0,654	0,663	22,532	24,236	19,458	22,075
	20	0,766	0,763	0,732	0,754	11,034	13,590	9,852	11,492
	10	0,810	0,820	0,770	0,800	5,923	7,135	5,172	6,077



maka, IC50 sampel tersebut adalah 111,06 ppm

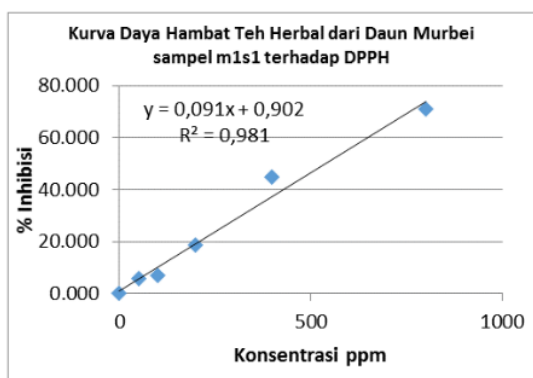
Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m2s3	0	0,886	0,876	0,860	0,874	0,000	0,000	0,000	0,000
	160	0,150	0,184	0,143	0,159	83,070	78,995	83,372	81,813
	80	0,492	0,504	0,484	0,493	44,470	42,466	43,721	43,552
	40	0,681	0,705	0,665	0,684	23,138	19,521	22,674	21,778
	20	0,812	0,760	0,744	0,772	8,352	13,242	13,488	11,694
	10	0,819	0,808	0,808	0,812	7,562	7,763	6,047	7,124



maka, IC50 sampel tersebut adalah 95,77 ppm

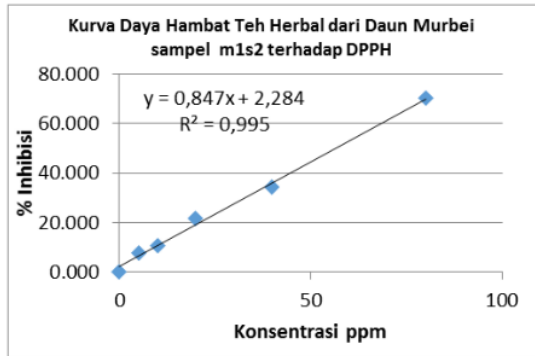
4.. Ulangan 4

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m1s1	0	0,825	0,829	0,836	0,830	0,000	0,000	0,000	0,000
	800	0,271	0,248	0,208	0,242	67,152	70,084	75,120	70,785
	400	0,462	0,478	0,438	0,459	44,000	42,340	47,608	44,649
	200	0,688	0,680	0,660	0,676	16,606	17,973	21,053	18,544
	100	0,804	0,741	0,770	0,772	2,545	10,615	7,895	7,018
	50	0,752	0,833	0,759	0,781	8,848	8,483	9,211	8,859



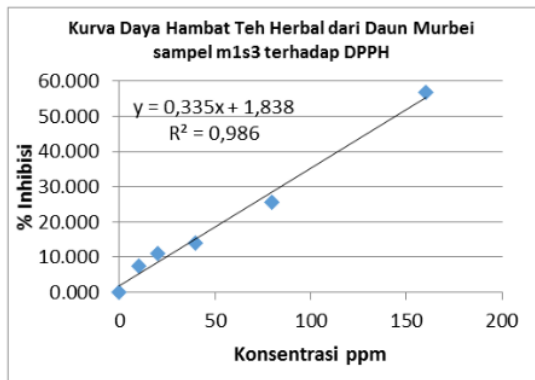
maka, IC₅₀ sampel tersebut adalah 539,54 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m1s2	0	0,841	0,819	0,869	0,843	0,000	0,000	0,000	0,000
	80	0,280	0,240	0,233	0,251	66,706	70,696	73,188	70,197
	40	0,538	0,557	0,562	0,552	36,029	31,990	35,328	34,449
	20	0,648	0,651	0,679	0,659	22,949	20,513	21,864	21,775
	10	0,771	0,719	0,766	0,752	8,323	12,210	11,853	10,795
	5	0,804	0,768	0,758	0,777	4,400	6,227	12,773	7,800



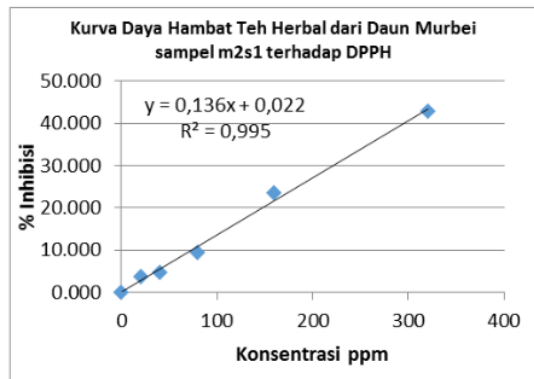
maka, IC50 sampel tersebut adalah 56,34 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m1s3	0	0,842	0,871	0,821	0,845	0,000	0,000	0,000	0,000
	160	0,320	0,368	0,404	0,364	61,995	57,750	50,792	56,846
	80	0,629	0,645	0,613	0,629	25,297	25,947	25,335	25,526
	40	0,721	0,711	0,746	0,726	14,371	18,370	9,135	13,958
	20	0,745	0,788	0,720	0,751	11,520	9,529	12,302	11,117
	10	0,770	0,777	0,797	0,781	8,551	10,792	2,923	7,422



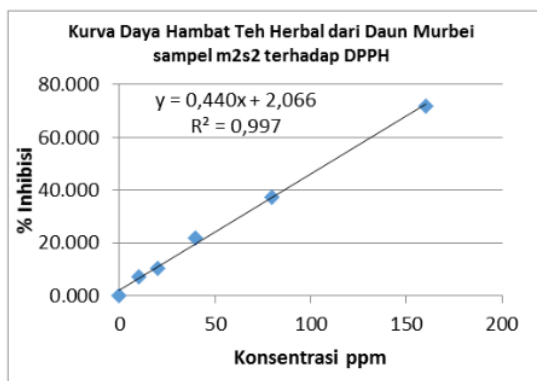
maka, IC50 sampel tersebut adalah 143,77 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m2s1	0	0,762	0,837	0,748	0,782	0,000	0,000	0,000	0,000
	320	0,457	0,430	0,447	0,445	40,026	48,626	40,241	42,964
	160	0,611	0,678	0,512	0,600	19,816	18,996	31,551	23,454
	80	0,700	0,693	0,727	0,707	8,136	17,204	2,807	9,383
	40	0,777	0,708	0,744	0,743	1,969	15,412	0,535	4,659
	20	0,769	0,755	0,730	0,751	0,919	9,797	2,406	3,762



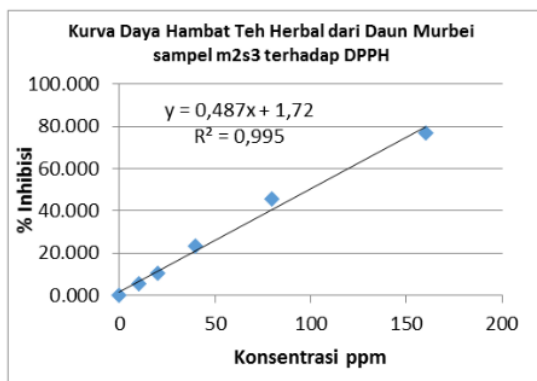
maka, IC50 sampel tersebut adalah 367,49 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m2s2	V	0,855	0,887	0,824	0,855	0,000	0,000	0,000	0,000
	160	0,233	0,271	0,219	0,241	72,749	69,448	73,422	71,873
	80	0,533	0,543	0,527	0,534	37,661	38,782	36,044	37,496
	40	0,658	0,639	0,702	0,666	23,041	27,959	14,806	21,935
	20	0,771	0,768	0,757	0,765	9,825	13,416	8,131	10,457
	10	0,813	0,793	0,775	0,794	4,912	10,598	5,947	7,152



maka, IC50 sampel tersebut adalah 108,94 ppm

Kode sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi pada 517 ppm			Rata-rata	% Inhibisi			Rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
m2s3	0	0,887	0,827	0,859	0,858	0,000	0,000	0,000	0,000
	160	0,151	0,296	0,143	0,197	82,976	64,208	83,353	76,846
	80	0,442	0,457	0,492	0,464	50,169	44,740	42,724	45,878
	40	0,618	0,647	0,710	0,658	30,327	21,765	17,346	23,146
	20	0,760	0,799	0,748	0,769	14,318	3,386	12,922	10,209
	10	0,826	0,795	0,815	0,812	6,877	3,869	5,122	5,290



maka, IC50 sampel tersebut adalah 99,14 ppm

Perhitungan Rancangan Petak Terbagi

Data Hasil Analisis Penentuan Aktivitas Antioksidan Teh Herbal dari Daun Murbei

Faktor Metode pengolahan (M)	Ulangan	Faktor Suhu Pengeringan (S)			Total
		40°C	50°C	60°C	
m1 (metode pengolahan Indonesia)	1	282,83	55,17	83,12	421,12
	2	270,51	55,03	87,98	413,52
	3	524,84	55,81	139,44	720,09
	4	539,54	56,34	143,77	739,65
Sub Total		1617,72	222,35	454,31	2294,38
Rata-rata		404,43	55,59	113,58	191,20
m2 (metode pengolahan Thailand)	1	189,95	131,54	81,1	402,59
	2	212,51	141,56	87,73	441,80
	3	773,33	111,06	95,77	980,16
	4	367,49	108,94	99,14	575,57
Sub Total		1543,28	493,10	363,74	2400,12
Rata-rata		385,82	123,28	90,94	200,01
Total		3161,00	715,45	818,05	4694,50
Rata-rata		395,13	89,43	102,26	195,604
Kelompok	1	2	3	4	
Total	823,71	855,32	1700,25	1315,22	

Data Analisis Ragam Potensi Aktivitas Antioksidan Teh Murbei

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftabel 5%
Petak Utama (Mainplot)					
Kelompok	3	86856,94	2,90E+04	0,09 ⁱⁿ	10,13
Metode Pengolahan (m)	1	465,87	465,87		
Galat (a)	3	15484,42	5161,47		
Anak Petak (subplot)					
Suhu Pengeringan (s)	2	478360,68	2,39E+05	15,42*	3,89
interaksi (ms)	2	10415,35	5207,68	0,34 ⁱⁿ	3,89
Galat (b)	12	186153,95	15512,83		
Total	23	777737,21			

karena yang berpengaruh pada hasil analisis keseragaman adalah faktor suhu,
maka :

$$S = ((2(KTG b)/ra))^{0,5} = 62,28$$

Uji LSD untuk faktor S

LSD 0,05	Rata-rata perlakuan		Perlakuan		Taraf Nyata 5%
	Kode	Rata-rata	1	2	
135,70	s2	89,43	-		a
	s3	102,26	12,83 ^{tn}	-	b
	s1	395,13	305,69*	292,87*	c

Perbandingan Air Dengan Daun Teh Black Mulberry Dalam Proses Ekstraksi Terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Black Mulberry Sebagai Minuman Fungsional

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

2%

★ repository.usu.ac.id

Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On