

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

by Tantan Widiantara -

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

Submission ID: 2050608435

File name: rsaing_Perbandingan_Air_Dengan_Daun_Teh_Black_Mulberry-Nop15.pdf (2.29M)

Word count: 5586

Character count: 34583

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN HIBAH BERSAING
TAHUN KE-1**



**PERBANDINGAN AIR DENGAN DAUN *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

**Hibah Bersaing Program Desentralisasi
Tahun Anggaran 2015 No. 1075/K4/KM/2015
Nomor DIPA-023.04.1.673453/2015**

**UNIVERSITAS PASUNDAN
November 2015**

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 MP
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 ST., MT.
NIDN : 0418107704
Perguruan Tinggi : Universitas Pasundan
Institusi Mitra (jika ada) : -
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 59.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp 102.800.000,00

Mengetahui,
Dekan FT Unpas



(Dr. Yaya Garnida.,MP)
NIP/NIK 15110229

Bandung, 5 - 11 - 2015
Ketua,

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

Menyetujui,
Ketua Lemlit Unpas

(Dr.Yaya Mulyana A.Aziz,M.Si)
NIP/NIK 15110156

ABSTRAK

Teknologi pengolahan minuman daun black mulberry merupakan salah satu pemanfaatan komoditas mulberry, Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh perbandingan air dengan daun teh dan waktu maserasi terhadap kandungan tanin dan teaflavin produk minuman berbahan daun black mulberry. Rancangan Penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama (A) adalah Perbandingan air dengan daun teh, dengan taraf 1 : 5 (a_1), 1 : 10 (a_2), 1 : 15 (a_3) serta faktor kedua (B) adalah waktu maserasi dengan taraf 12 jam (b_1), 18 jam (b_2), 24 jam (b_3). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan terpilih berdasarkan kadar tanin adalah a_1b_1 dengan kandungan $0,4406 \pm 0,00010$ mg/kg, yaitu perbandingan air dengan daun teh 1 : 5 dalam waktu 12 jam, sedangkan hasil berdasarkan kadar teaflavin dipilih perlakuan a_1b_3 dengan kandungan $0,117 \pm 0,0001$ % dimana yaitu perbandingan air dengan daun teh 1 : 5 dalam waktu 24 jam

Kata Kunci : daun black mulberry, minuman fungsional,, maserasi, tanin, teaflavin

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Khusus	2
1.3 Urgensi (Keutamaan) Penelitian	2
BAB II STUDI PUSTAKA	4
2.1 <i>Black Mulberry (Morus nigra)</i>	4
2.2 Bahan Baku Penunjang.....	6
BAB III METODE PENELITIAN	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
BAB V KESIMPULAN	25
UCAPAN TERIMA KASIH	26
DAFTAR PUSTAKA	27

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 penglihatan 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 ini terdapat beberapa keutamaan penelitian, yaitu :

- a. Untuk memotivasi petani untuk menanam dan mengembangkan *black mulberry* sehingga bisa mengangkat perekonomian petani serta untuk

meningkatkan ketahanan simpan, daya guna dan nilai ekonomi dari daun *black mulberry*.

- b. Pemanfaatan daun dari *black mulberry*, maka dari itu, dengan melakukan suatu percobaan perbandingan air dengan daun teh dalam proses ekstraksi apakah akan memberikan pengaruh terhadap karakteristik ekstrak daun *black mulberry* sebagai minuman fungsional yang dihasilkan.

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 macroura* 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, Isoquercetin, 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 CaCO₃.
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	mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg	Maks. 2,0 Maks. 2,0 Maks. 0,03 Maks. 40,0

No	Kriteria Uji	Satuan	Syarat
	Timbah	mg/kg	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, penampangan 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).

2.2.4 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

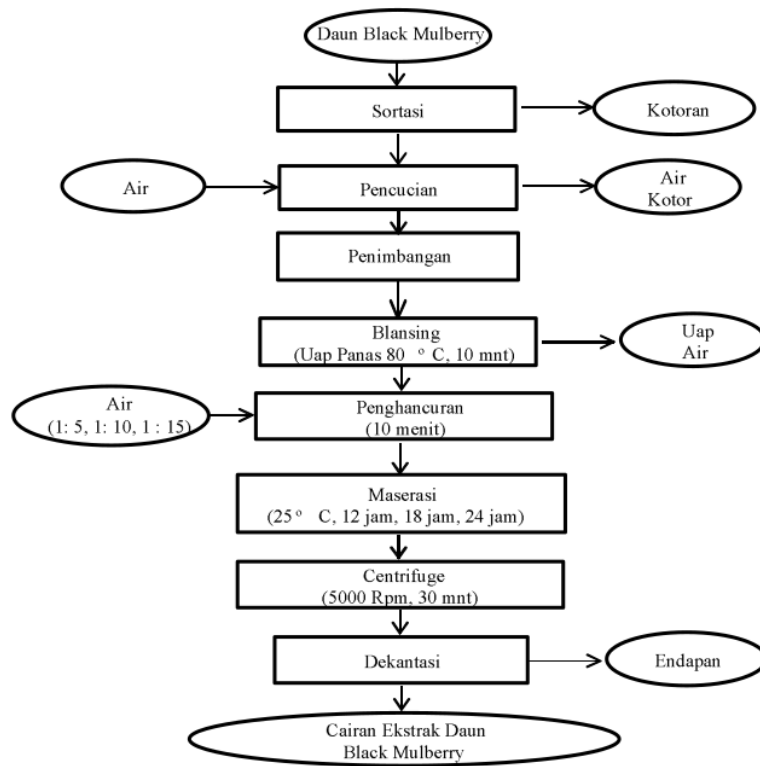


Gambar 2. Roadmap Penelitian

Program penelitian pengolahan minuman daun *black mulberry* ini direncanakan akan berlangsung selama dua (2) tahun.

1. Penelitian pada tahun pertama adalah perbandingan air dengan daun teh dalam proses ekstraksi terhadap karakteristik ekstrak daun *black mulberry* sebagai minuman fungsional.
2. Penelitian pada tahun kedua direncanakan optimalisasi suhu pelayuan daun *Black Mulberry (Morus nigra)* terhadap karakteristik kandungan antioksidan yang dihasilkan sekaligus pengembangan teknologi pengolahan dalam skala UKM sekaligus pengujian penerimaan konsumen. Untuk lebih jelasnya tahapan penelitian yang direncanakan adalah sebagai berikut.

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



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian Tahun Pertama

1.1.Luaran Program Penelitian

Penelitian pada tahun pertama adalah Perbandingan air dengan daun teh dalam proses ekstraksi apakah akan memberikan pengaruh terhadap karakteristik ekstrak daun *black mulberry* sebagai minuman fungsional. Penelitian diharapkan menghasilkan luaran sebagai berikut :

- a. Didapatkan kualitas (nilai gizi) ekstrak Daun *black mulberry* sebagai minuman fungsional.
- b. Terpublikasinya hasil penelitian di Jurnal Nasional

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.1. Tahap 1. Penelitian dilakukan untuk menentukan jenis atau varietas daun murbei yang akan digunakan.

Penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan DPPH terhadap 3 (tiga) jenis daun murbei yaitu varietas *khunpai*, *cathayana*, dan *nigra*.

Penentuan aktivitas antioksidan pada daun murbei dengan hasil sebagai IC_{50} dapat dilihat pada Tabel. IC_{50} merupakan nilai yang menunjukkan kemampuan penghambatan proses oksidasi sebesar 50% suatu konsentrasi sampel (ppm) (Maliandari, 2012).

Tabel 2. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Tiga Varietas Daun Murbei

Sampel	IC_{50} (ppm)
Varietas <i>nigra</i> (V1)	51,13
Varietas <i>khunpai</i> (V2)	135,42
Varietas <i>cathayana</i> (V3)	79,67

Berdasarkan hasil analisis di atas diperoleh nilai IC_{50} pada murbei varietas *nigra* sebesar 51,13 ppm, varietas *khunpai* 135,42 ppm, dan varietas *cathayana* 79,67 ppm. IC_{50} merupakan konsentrasi larutan substrat atau sampel yang mampu mereduksi aktivitas DPPH sebesar 50% atau IC_{50} dapat dikatakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak (ppm) yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Nilai IC_{50} yang semakin kecil menunjukkan semakin tingginya aktivitas antioksidan. Suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, antioksidan kuat untuk IC_{50} bernilai 51-100 ppm, antioksidan sedang jika nilai IC_{50} 101-150 ppm, dan antioksidan lemah jika nilai IC_{50} bernilai 151-200 ppm (Maliandari, 2012). Hasil analisis, maka daun murbei yang terpilih adalah varietas *nigra*, karena memiliki aktivitas antioksidan yang kuat.

Perbedaan nilai IC_{50} setiap jenis daun dipengaruhi oleh sifat dan komposisi masing-masing hasil tanaman, terdiri atas tiga faktor yaitu faktor dalam, faktor

luar, dan tingkat kemasakan hasil. Faktor dalam meliputi hal-hal genetik, ini merupakan sifat yang diwariskan induk tanaman, seperti rasa, bau, komposisi kimia, dan kemampuan produksi biomasanya. Jenis atau varietas tanaman menyebabkan pula perbedaan sifat, seperti rasa, bau, kandungan kimia, dan jumlah produksi yang dihasilkan. Selanjutnya adalah faktor luar yang turut mempengaruhi sifat, komposisi, kenampakan (morfologi), serta produksi biomassa dari tanaman banyak dipengaruhi oleh faktor budidaya, perawatan, dan lingkungan, seperti cahaya, temperatur, musim, dan unsur hara yang tersedia. Terakhir adalah tingkat kemasakan yang berbeda tersebut mengakibatkan perbedaan sifat hasil, seperti fisik, kimia, maupun biologi tanaman itu sendiri. Perbedaan tersebut terutama terlihat pada kandungan zat-zat penyusun, tekstur, dan warnanya (Siswanto, 2004).



Gambar4 . Daun Murbei Varietas Cathayana



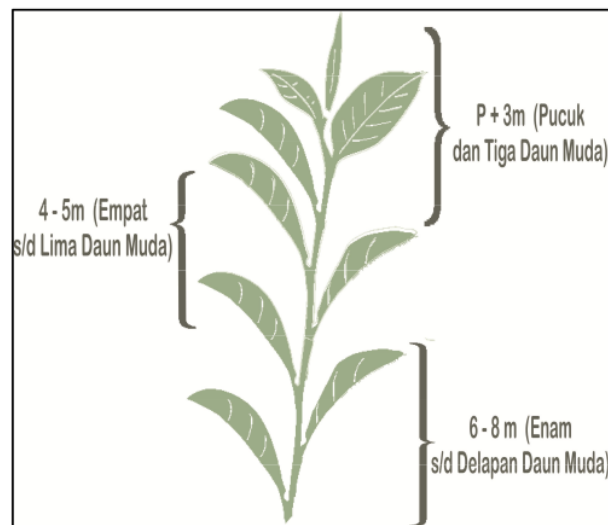
Gambar 5 . Daun Murbei Varietas Khunpai



Gambar 6. Daun Murbei Varietas Nigra

4.1.2. Tahap 2. Penelitian dilakukan untuk menentukan rumus petikan daun murbei (*Morus alba L.*).

Pada penelitian ini dilakukan dengan cara analisis kadar theaflavin dan kadar klorofil untuk penentuan rumus petikan, serta uji organoleptik dengan atribut warna, analisis kadar air, serta kadar klorofil. Adapun rumus petikan daun murbei yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar.



Gambar 7. Rumus Petikan Daun Murbei

Analisis yang dilakukan terhadap daun murbei sebagai bahan baku minuman fungsional daun murbei adalah analisis kadar klorofil dan theaflavin dimana hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Analisis Karakteristik Bahan Baku Daun Murbei (*Morus alba L.*)

Rumus Petikan	Theaflavin (%)	Klorofil (mg/L)
P+3m	0,750	3,061
4-5m	0,375	2,252
6-8m	0,225	5,950

Keterangan :

P = Pucuk; m = Daun Muda

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa daun murbei dengan rumus pemetikan P+3m (pucuk dan tiga daun muda) memiliki kandungan theaflavin 0,750%, dimana kandungan ini lebih tinggi dibandingkan rumus petikan lainnya.

Kustamiyati (1976) menyatakan jenis pucuk sangat berpengaruh terhadap hasil teh. Semakin muda pucuk yang dipetik maka semakin tinggi kualitasnya. Subarna (1990) menyatakan bahwa petikan kasar akan memberikan produksi lebih tinggi dengan mutu pucuk rendah, sedangkan petikan halus memberikan produksi lebih rendah dengan mutu pucuk tinggi. Oleh karena itu petikan halus, medium dan kasar memberikan pengaruh terhadap mutu pucuk (persentase pucuk muda). Menurut Mitrowihardjo (2012), mutu berkorelasi nyata dengan rasa. Sekitar 50-60% mutu teh daun dipengaruhi oleh penampilan atau kenampakan teh setelah diolah dan kenampakan sangat dipengaruhi jumlah atau bobot peko yang ada, selain itu Nasution dan Tjiptadi (1975) dalam Kusumaningrum (2008), menambahkan bahwa theaflavin berpengaruh pada kejernihan dan memberikan warna kuning cerah pada seduhan teh. Theaflavin juga mempengaruhi karakteristik seduhan teh, meliputi warna, rasa dan aroma.

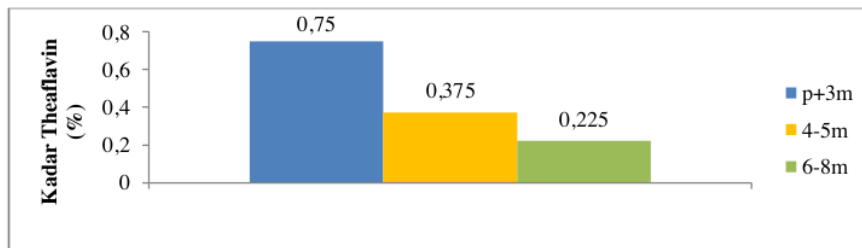
Menurut Rinto (2012), senyawa katekin di dalam teh dapat berubah menjadi senyawa lain seperti theaflavin akibat adanya proses oksidasi oleh enzim polifenoloksidase yang terdapat pada daun teh itu sendiri. Ketika proses pelayuan, enzim tersebut akan keluar dan bereaksi dengan polifenol dan oksigen membentuk polifenol yang teroksidasi, selain itu Hartoyo (2003) menambahkan bahwa jumlah katekin dari pucuk daun teh segar lebih tinggi dari teh hijau yang sudah kering.

Theaflavin mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Sejumlah penelitian menyatakan, aktivitas antioksidan theaflavin setara dengan katekin, bahkan lebih

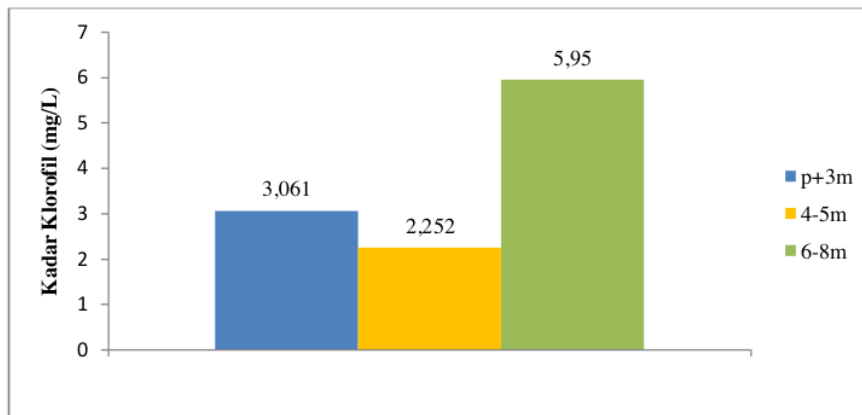
potensial dibanding katekin. Hal itu disebabkan struktur theaflavin yang lebih potensial dibanding katekin. Theaflavin memiliki gugus hidroksi (OH) yang lebih banyak dibandingkan katekin. Semakin banyak gugus hidroksi suatu senyawa, maka kemampuannya sebagai antioksidan semakin baik (Rohdiana, 2007).

Hasil analisis bahan baku pada pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa kadar klorofil minuman daun murbei pada rumus petikan, memiliki kandungan klorofil sebanyak 3,061% pada petikan P+3m, 2,252% pada petikan 4-5m, dan 5,950% pada petikan 6-8m.

Secara histogram karakteristik bahan baku (theaflavin dan klorofil) pada simplisia pada penelitian pendahuluan, dapat dilihat pada gambar.



Gambar 8. Kadar Theaflavin Bahan Baku



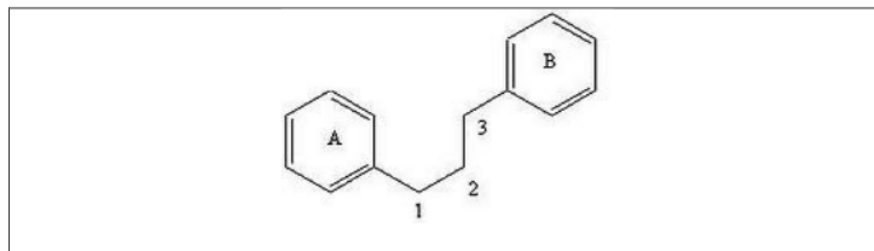
Gambar 9. Kadar Klorofil Bahan Baku

4.1.3. Tahap 3. Penelitian dilakukan menentukan pengaruh perbandingan daun dengan air serta waktu masrasi terhadap kandungan tanin dan theafalvin ekstrak daun murbei (*Morus alba L.*).

4.1.3.1. Kadar tanin

Tanin terdapat luas dalam tumbuhan berpembuluh. Senyawa fenolik yang terkandung dalam daun *mulberry* juga memiliki kemampuan sebagai antioksidan hal ini karena pada strukturnya terdapat gugus hidroksil yang dapat mendonorkan atom hidrogennya kepada radikal bebas sehingga radikal senyawa fenolik dapat meredam radikal bebas. Pengujian tanin dan juga fenol menggunakan preaksi yang sama karena tanin merupakan bagian dari fenol. Terbentuknya warna jingga hingga coklat karena tanin merupakan golongan senyawa polifenol, di mana ion Fe^{3+} akan bereaksi dengan gugus fenol yang merupakan kandungan dari tanin perubahan warna disebabkan oleh reaksi penambahan $FeCl_3$ dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa tanin.

Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam yang terbesar, mengandung 15 atom karbon dalam inti dasarnya, yang tersusun dalam konfigurasi C6-C3-C6 artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C_6 (Cincin benzene tersubstitusi) yang dihubungkan oleh alifatis tiga karbon dan sering ditemukan diberbagai macam tumbuhan dalam bentuk glikosida atau gugusan gula bersenyawa pada satu atau lebih grup hidroksil fenolik (Sirait, 2007).

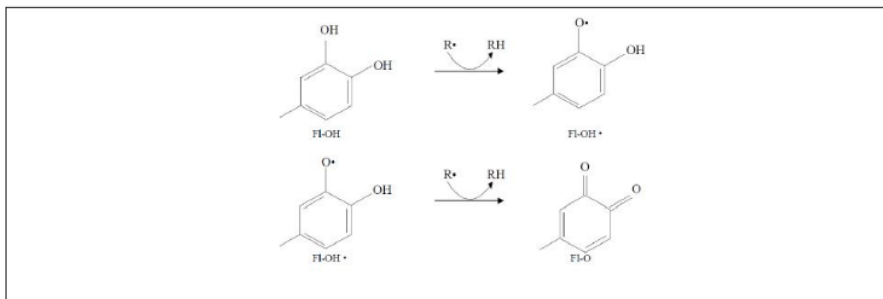


Gambar 10. Stuktur Dasar Flavonoida

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. Flavonoid sering terdapat sebagai glikosida. Flavonoid merupakan kandungan khas tumbuhan hijau yang terdapat pada bagian tumbuhan daun, akar, kayu, kulit, tepungsari, nectar, bunga, buah buni dan biji. Flavonoid bersifat polar karena mengandung sejumlah hidroksil yang tak tersulih atau suatu gula (Harborne, 1987).

Flavonoid merupakan senyawa pereduksi yang dapat menghambat banyak reaksi oksidasi. Flavonoid memiliki kemampuan sebagai antioksidan karena mampu mentransfer sebuah elektron kepada senyawa radikal bebas, dimana $R\bullet$ merupakan senyawa radikal bebas, Fl-OH merupakan senyawa flavonoid sedangkan Fl-OH \bullet merupakan radikal flavonoid. Reaksi peredaman radikal bebas oleh senyawa flavonoid seperti dalam Gambar 8 berikut :



Gambar 11. Mekanisme Peredaman Radikal oleh Flavonoid

Identifikasi golongan steroid ditandai dengan timbulnya warna hijau atau adanya perubahan dari bahan sebelum direaksikan dengan reagen. Steroid adalah molekul kompleks yang larut di dalam lemak dengan 4 cincin yang saling bergabung (Bhat *et al*, 2009). Steroid yang paling banyak adalah sterol yang merupakan steroid alkohol. Kolesterol merupakan sterol utama pada jaringan hewan. Kolesterol dan senyawa turunan esternya, dengan lemaknya yang berantai panjang adalah komponen penting dari plasma lipoprotein dan dari membran sel sebelah luar.

Tabel 4. Pengaruh perbandingan daun mulberry dengan air dan waktu maserasi terhadap kadar tanin (mg/kg) ekstrak mulberry.

Perbandingan Daun : air (A)	Waktu Maserasi (B)					
	b ₁ (12 jam)		b ₂ (18 jam)		b ₃ (24 jam)	
a ₁ (1 : 5)	0.4406 ± 1E-04	C	0.3591 ± 0.00153	C	0.3019 ± 1E-04	B
	c		b		a	
a ₂ (1 : 10)	0.4025 ± 0.0005	B	0.34 ± 0.01	B	0.3019 ± 0.000153	B
	c		b		a	
a ₃ (1 : 15)	0.3644 ± 0.000153	A	0.3209 ± 0.000153	A	0.0819 ± 1E-04	A
	c		b		a	

Keterangan : Huruf yang kecil dibaca secara horizontal, huruf besar dibaca secara vertikal. Huruf yang sama pada kolom dan baris tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

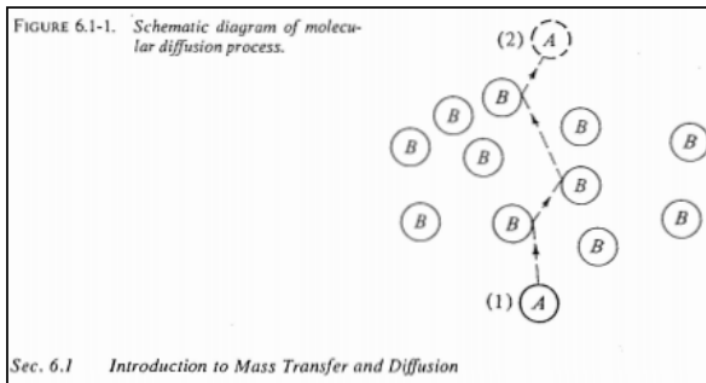
4.1.3.2. Kadar Theaflavin

Menurut Rinto (2012), senyawa katekin di dalam teh dapat berubah menjadi senyawa lain seperti theaflavin akibat adanya proses oksidasi oleh enzim polifenoloksidase yang terdapat pada daun teh itu sendiri. Ketika proses pelayuan, enzim tersebut akan keluar dan bereaksi dengan polifenol dan oksigen membentuk polifenol yang teroksidasi. Polifenol yang teroksidasi inilah yang disebut dengan theaflavin. Sedangkan Feng *et al.*, (2002) dalam Kusumaningrum (2008), menyatakan bahwa senyawa theaflavin yang terkandung di dalam teh terbagi menjadi 4 jenis, yaitu theaflavin bebas (TF1), theaflavin monogallat A (TF2A), theaflavin monogallat B (TF2B), dan theaflavin digallat (TF3). Semua jenis theaflavin tersebut dibentuk dari proses oksidasi teh hijau yang berpengaruh terhadap warna dan flavor teh. Nasution dan Tjiptadi (1975) dalam Kusumaningrum (2008), menambahkan bahwa theaflavin berpengaruh pada kejernihan dan memberikan warna kuning cerah pada seduhan teh. Theaflavin juga mempengaruhi karakteristik seduhan teh, meliputi warna, rasa dan aroma.

Theaflavin mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Sejumlah penelitian menyatakan bahwa aktivitas antioksidan theaflavin setara dengan katekin, bahkan lebih potensial dibanding katekin. Hal itu disebabkan struktur theaflavin yang lebih potensial dibanding katekin. Theaflavin memiliki gugus hidroksi (OH) yang lebih banyak dibandingkan katekin. Semakin banyak gugus hidroksi suatu

senyawa, maka kemampuannya sebagai antioksidan semakin baik (Rohdiana, 2007).

Geankoplis (1993) menyatakan bahwa proses difusi molekuler didefinisikan sebagai sebuah proses transfer atau pergerakan dari molekul-molekul individu yang melewati cairan atau fluida dalam arti acak, dimana pergerakan individu terjadi pada masing-masing molekul. Dalam hal ini, molekul-molekul tersebut berjalan hanya dalam garis lurus dan berubah arah dengan cara bertubrukan dengan molekul lainnya yang mengakibatkan tubrukan acak satu sama lain. Ketika sebuah molekul berjalan dalam garis edar yang acak, proses difusi molekuler seringkali disebut proses pergerakan acak atau *random walk process*.



Gambar 12. Skema Proses Difusi Molekuler

Pada skema di atas, dapat diasumsikan A sebagai molekul-molekul polar termasuk theaflavin yang berada dalam rongga atau kapiler-kapiler daun murbei dan B sebagai etanol, dimana garis edar acak molekul A dapat berdifusi melewati molekul-molekul B dari titik (1) ke titik (2). Molekul-molekul tersebut berdifusi secara acak pada dua arah tersebut, dimana molekul-molekul A akan lebih mudah berdifusi dari titik (1) ke titik (2) dibandingkan sebaliknya, hal ini diakibatkan proses difusi lebih mudah terjadi dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi rendah. Maka zat terlarut A akan berdifusi dalam pelarut B, sehingga koefisien proses difusi dinyatakan sebagai D_{AB} .

Konsep koefisien difusivitas pada cairan merupakan fungsi suhu, viskositas, serta berat molekul dari senyawa A, yang berasal dari Hukum Einstein-Stokes, yaitu $D_{AB} = \frac{9,96 \times 10^{-16} T}{\mu M_A^{1/3}}$ dimana dengan naiknya suhu dan viskositas pelarut yang semakin kecil, maka pelarut akan lebih mudah mengalir, sehingga dengan kecepatan pengadukan yang sama, aliran fluida akan lebih turbulen. Oleh karena itu, koefisien difusivitas D dan kinetika ekstraksi pun akan meningkat pula. Namun, dalam kasus ini koefisien difusivitas dapat diabaikan, karena di luar faktor yang sedang diteliti.

Proses difusi pada cairan pada dasarnya, lebih lambat dibandingkan proses difusi pada gas, hal ini dikarenakan densitas dan resistensi (kerapatan dan daya tarik antar molekul) pada cairan berbeda dengan difusi pada gas. Oleh karena itu, difusivitas dalam proses difusi pada cairan sangat bergantung pada konsentrasi komponen-komponen yang berdifusi (Geankoplis, 1993).

Seiring dengan proses difusi, komponen polar dari etanol akan melarut dengan cara berikatan dengan senyawa theaflavin yang bersifat polar juga, hal ini disebabkan gaya tarik-menarik antar molekul dari zat terlarut dengan pelarut itu sendiri. Proses melarut ini dianggap sebagai proses kesetimbangan, dimana pendekatan untuk kesetimbangan dipengaruhi oleh *driving force* yang menggerakkan transfer massa. *Driving force* ini dapat direpresentasikan sebagai perbedaan fraksi mol, perbedaan dalam tekanan parsial, perbedaan dalam kmol/L, dan sebagainya.

Tabel 5 .Pengaruh perbandingan daun mulberry dengan air dan waktu maserasi terhadap kadar theaflavin (%) ekstrak mulberry.

Perbandingan Daun : air (A)	Waktu Maserasi (B)					
	b ₁ (12 jam)		b ₁ (12 jam)		b ₁ (12 jam)	
a ₁ (1 : 5)	0.097 ± 2E-03 a	B	0.11 ± 0.01 b	B	0.117 ± 1E-04 B	B
a ₂ (1 : 10)	0.090 ± 0.01 a	AB	0.101 ± 1E-04 b	B	0.108 ± 0.0001 B	AB
a ₃ (1 : 15)	0.088 ± 0.0002 a	A	0.95 ± 0.001 ab	A	0.099 ± 1E-04 B	A

Keterangan : Huruf yang kecil dibaca secara horizontal, huruf besar dibaca secara vertikal. Huruf yang sama pada kolom dan baris tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan di atas, dapat diketahui bahwa daun murbei hasil perbandingan daun dengan air (1:15) dan waktu maserasi 12 jam memiliki kandungan theaflavin 0,95±1E-04. Dapat dilihat pada tabel, bahwa kadar theaflavin tertinggi diperoleh dengan menggunakan air 1: 15.. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi air maka semakin tinggi pula *driving force* dan tingkat kepolaran pelarut yang mengakibatkan tingginya gaya tarik antar molekul, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kemampuan pelarut dalam mengikat senyawa polar seperti theaflavin.

BAB V KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tahap 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa jenis daun mulberry yang akan digunakan varietas *nigra*, karena memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. daun murbei dengan rumus pemetikan P+3m (pucuk dan tiga daun muda) memiliki kandungan theaflavin 0,750%. Serta Hasil penelitian menunjukkan perlakuan terpilih berdasarkan kadar tanin adalah a₁b₁ dengan kandungan $0,4406 \pm 0,00010$ mg/kg, yaitu perbandingan air dengan daun teh 1 : 5 dalam waktu 12 jam, sedangkan hasil berdasarkan kadar teaflavin dipilih perlakuan a₁b₃ dengan kandungan $0,117 \pm 0,0001$ % dimana yaitu perbandingan air dengan daun teh 1 : 5 dalam waktu 24 jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Terima kasih disampaikan kepada Pendidikan Tinggi (DIKTI DP2M) yang telah mendanai melalui Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2015
2. Lembaga Penelitian Universitas Pasundan
3. Fakultas Teknik dan Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan

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 Francisco, London.

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

ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

24%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

1%

★ Submitted to Universitas Mahasaraswati

Denpasar

Student Paper

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On