

ISBN 978-602-17616-3-2



PROSIDING SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRI 2013

AGROFORESTRI UNTUK PANGAN DAN LINGKUNGAN YANG LEBIH BAIK

Malang, 21 Mei 2013

Kerjasama:



BALAI PENELITIAN
TEKNOLOGI AGROFORESTRY



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA



World Agroforestry Centre
TRANSFORMING LIVES AND LANDSCAPES



MASYARAKAT
AGROFORESTRI
INDONESIA

MAFI

Editor:
Devy Priambodo Kuswantoro
Tri Sulistyati Widyaningsih
Eva Fauziah
Rina Rachmawati


L200 Tahar
Libang Berkarya
untuk Kehutanan Indonesia



PROSIDING
SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRI 2013
“Agroforestri untuk Pangan dan Lingkungan yang Lebih Baik”
Malang, 21 Mei 2013

Editor:
Devy Priambodo Kuswanto
Tri Sulistyati Widyaningsih
Eva Fauziah
Rina Rachmawati

Pengkaji:
Kurniatun Hairiah
Triyono Puspitodjati
Suyanto
Widianto
Dian Diniyati
Encep Rachman
Luqman Qurata Aini
Liliana Baskorowati
M. Siarudin

Kerjasama:
BALAI PENELITIAN TEKNOLOGI AGROFORESTRY
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA
WORLD AGROFORESTRY CENTRE (ICRAF)
MASYARAKAT AGROFORESTRI INDONESIA
2013

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRI 2013
"Agroforestri untuk Pangan dan Lingkungan yang Lebih Baik"
Malang, 21 Mei 2013**

Editor:

Devy Priambodo Kuswanto, Tri Sulistyati Widyaningsih, Eva Fauziah, dan Rina Rachmawati

Pengkaji:

Kurniatun Hairiah, Triyono Puspitodjati, Suyanto, Widiyanto, Dian Diniyati, Encep Rachman, Luqman Qurata Aini, Liliana Baskorowati, dan M. Siarudin

Dilarang menggandakan buku ini sebagian atau seluruhnya dalam bentuk fotokopi, cetak, maupun bentuk lainnya, kecuali untuk keperluan pendidikan atau non komersial lainnya, dengan mencantumkan sumbernya sebagai berikut:

Untuk sitiran seluruh prosiding, ditulis:

Kuswanto, D.P., T.S. Widyaningsih, E. Fauziah, dan R. Rachmawati (eds). 2013. Prosiding Seminar Nasional Agroforestri 2013, tanggal 21 Mei 2013 di Malang. Kerjasama Balai Penelitian Teknologi Agroforestry, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, World Agroforestry Centre (ICRAF), dan Masyarakat Agroforestri Indonesia. Ciamis.

Untuk contoh sitiran makalah dalam prosiding, ditulis:

Santoso, I. 2013. Agroforestry sebagai Solusi. Prosiding Seminar Nasional Agroforestri 2013, tanggal 21 Mei 2013 di Malang. Hlm. 1-5. Kerjasama Balai Penelitian Teknologi Agroforestry, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, World Agroforestry Centre (ICRAF), dan Masyarakat Agroforestri Indonesia. Ciamis.

Disain sampul: M. Siarudin

ISBN: 978-602-17616-3-2

Prosiding ini diterbitkan atas kerjasama Balai Penelitian Teknologi Agroforestry, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, World Agroforestry Centre (ICRAF), dan Masyarakat Agroforestri Indonesia.

Desember, 2013

KATA PENGANTAR

KEPALA BALAI PENELITIAN TEKNOLOGI AGROFORESTRY

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan yang Mahakuasa, karena atas berkah dan rahmat-Nya maka Prosiding Seminar Nasional Agroforestri 2013 ini dapat diterbitkan. Prosiding ini merupakan kumpulan makalah yang sudah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Agroforestri 2013 pada tanggal 21 Mei 2013 di Malang. Seminar yang diselenggarakan atas kerjasama Balai Penelitian Teknologi Agroforestry, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Masyarakat Agroforestri Indonesia (MAFI), dan World Agroforestry Centre (ICRAF) ini sukses memberikan gambaran perkembangan hasil penelitian dibidang agroforestri sesuai tema “Agroforestri untuk Pangan dan Lingkungan yang Lebih Baik”. Penyelenggaraan Seminar Nasional Agroforestri 2013 ini juga merupakan bagian dari rangkaian peringatan 100 Tahun Kelitbang Kehutanan Indonesia.

Prosiding Seminar Nasional Agroforestri 2013 memuat 3 makalah pembicara kunci dari Badan Litbang Kehutanan, World Agroforestry Centre (ICRAF), dan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Sebanyak 117 makalah dipresentasikan dalam 5 komisi bidang kajian yaitu 32 makalah komisi Budidaya, 20 makalah komisi Lingkungan dan Perubahan Iklim, 39 makalah komisi Sosial dan Kebijakan, 13 makalah komisi Ekonomi dan Pemasaran, serta 13 makalah komisi Pengolahan Hasil dan Bioteknologi.

Kami ucapkan terima kasih dan penghargaan kepada Tim Editor, Tim Pengkaji, dan seluruh pihak yang sudah bekerja keras untuk mempersiapkan dan menyusun prosiding ini. Semoga prosiding ini bermanfaat bagi perkembangan agroforestri di Indonesia.

Ciamis, Desember 2013

Kepala Balai

Ir. Harry Budi Santoso, MP
NIP 19590927 198903 1 002

FOREWORD

REGIONAL COORDINATOR, ICRAF SOUTHEAST ASIA PROGRAM

This compilation captures the presentations and deliberations of a landmark event on 21st May 2013: the first ever national seminar on agroforestry co-organized by University of Brawijaya, MAFI, BPTA, and ICRAF and a timely one given the recent establishment of BPTA, the 20th anniversary of ICRAF Southeast Asia Program, the 100th anniversary of forestry research in Indonesia being celebrated and commemorated by FORDA, and also CIFOR's 20th anniversary.

All collaborating institutions that have made this national seminar an overwhelming success are to be congratulated. There has already been some events organized in commemoration of these anniversaries and I look forward towards greater collaborations amongst these institutions to embrace the challenges and opportunities of agroforestry in Indonesia and collectively respond to the potential that agroforestry and tree cover provides for the ecology, landscape, and humanity here in Indonesia. ICRAF's partnership with FORDA includes continued engagement and collaborations with BPTA Ciamis center. It is very commendable that within FORDA we have a center devoted exclusively for the promotion of agroforestry technologies and research. BPTA Ciamis is one of the few institutions in the world with this mandate for the scaling up of agroforestry and ICRAF is indeed privileged to partner with it. ICRAF looks forward to continuing our collaborations and shared learning with the University of Brawijaya and also seeks new avenues of partnering with MAFI.

This proceeding of the seminar includes many interesting presentations and it is hoped that with these presentations and deliberations, our thinking will push the boundaries of agroforestry understanding, an assessment of the foundations already laid and also the knowledge and practice gaps we find ourselves in, and possible charting of the course of the future in agroforestry science and praxis. The proceeding also captures the history of agroforestry thinking in Indonesia and the various trajectories and how it has responded to making challenges, international priorities from MDGs, to Climate Change, to Biodiversity, and desertification, etc. and now towards sustainable development goals perhaps embodied in green growth and economy.

Agroforestry is not the only panacea or solutions to environmental and livelihoods problems we face but definitely has a big role in addressing the challenges of food security, poverty alleviation, environmental services, climate change, and environmental integrity and small holders collective action. As you may know, ICRAF has embarked upon a refreshed strategy whose landscape approach addresses many of the concerns of Indonesia.

I am very confident that this proceeding will continue to serve as an entrée point for shared learning amongst the partnering institutions and also for future collaborative prospects.

Dr. Ujjwal Pradhan

SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya (FP-UB) mencermati bahwa perubahan paradigma dari pertanian dalam arti sempit sebagai penyedia biomass (pangan dan serat) ke arah pertanian yang lebih luas dengan menyertakan aktivitas sosial dalam pengelolaan isue-isue sumberdaya alam dan sosial, menjadi tantangan FP-UB untuk mereformasi dirinya. Hasil-hasil penelitian yang berkualitas dan produktivitas penelitian yang tinggi harus terus didorong di FP-UB melalui kegiatan di laboratorium, pusat kajian dan Unit Pelaksana Teknis. Disamping itu fasilitasi ekspose gagasan dan hasil-hasil penelitian di tingkat nasional dan internasional melalui kerjasama dengan para pihak baik tingkat lokal, nasional, dan internasional terus diutamakan. Untuk itu FP-UB menetapkan definisi konseptual pertanian yang berlanjut sebagai sistem yang terintegrasi dalam menerapkan teknik produksi tanaman spesifik lokal dan dalam jangka panjang akan mampu untuk: 1) kecukupan kebutuhan manusia akan pangan, sandang, dan energi, 2) mengutamakan kualitas lingkungan dan dasar-dasar ekologis, 3) melakukan pemanfaatan yang paling efisien terhadap sumberdaya yang tidak terbaharukan dan sumberdaya yang ada di lahan petani, 4) keberlanjutan pembangunan ekonomi, dan 5) mengutamakan kualitas hidup masyarakat. Pengembangan keilmuan pertanian tropis berlanjut di FP-UB untuk menghasilkan pertanian sehat dibagi menjadi lima pilar utama program unggulan yaitu: 1) Sistem Produksi Tanaman Tropis Berlanjut, 2) Agroforestri: *trade off* produksi dan manajemen biodiversitas dan layanan ekosistem, 3) Presisi teknologi pertanian dalam manajemen bentang lahan untuk optimalisasi produksi pertanian, 4) Strategi Pengendalian Hama dan Penyakit Terpadu, 5) Kelembagaan pertanian berlanjut dalam upaya peningkatan kehidupan masyarakat dengan kiat pengembangan agribisnis berwawasan budaya lokal.

Melihat arah pengembangan keilmuan di atas, FP-UB memberikan penghargaan yang tinggi kepada: 1) Balai Penelitian Teknologi Agroforestry (BPTA), 2) Masyarakat Agroforestri Indonesia (MAFI), dan World Agroforestry Centre (ICRAF) atas kerjasamanya untuk berbagi pengetahuan di bidang agroforestri dengan para pihak melalui Seminar Nasional Agroforestri 2013 yang diselenggarakan di FP-UB dengan tema "Agroforestri untuk Pangan dan Lingkungan yang Lebih Baik". Penyelenggaraan seminar telah dilaksanakan dengan sukses dan menghasilkan karya prosiding hasil seminar yang memuat perkembangan kualitas dan kuantitas hasil penelitian agroforestri dan keterlibatan banyak pihak dalam pengembangannya.

FP-UB kedepan bersama BPTA, MAFI, dan ICRAF diharapkan terus bersinergi dan berupaya menjadi bagian anggota masyarakat yang memiliki kepekaan dan tanggung jawab sosial dan memiliki komitmen sebagai pendukung pembangunan bangsa. FP-UB dengan slogan "membangun pengetahuan untuk mendukung aksi-aksi masyarakat dalam mengelola pertanian dan sumberdaya alam yang berkelanjutan" memiliki kesamaan kepedulian dengan BPTA, MAFI, ICRAF terkait dengan isu-isu strategis yang dihadapi petani dan pengambil kebijakan dalam mengimplementasikan agroforestri yang terbukti mampu menjalankan konsep pertanian berlanjut dalam menghadapi era adaptasi dan mitigasi perubahan iklim.

Buku Prosiding Seminar Nasional Agroforestri 2013 yang memuat pengetahuan yang berisi buah pikiran dan kerja keras 3 pembicara kunci dari Badan Litbang Kehutanan, ICRAF, dan FP-UB dan didukung 117 makalah dalam bidang 1) Budidaya, 2) Lingkungan dan Perubahan Iklim, 3) Sosial dan Kebijakan, 4) Ekonomi dan Pemasaran, dan 5) Pengolahan Hasil dan Bioteknologi, merupakan suatu sumbangsih karya ilmiah yang luar biasa sebagai modal pengetahuan untuk mendukung aksi-aksi masyarakat dalam mengelola pertanian dan sumberdaya alam yang berkelanjutan.

Kepada petani, peneliti, dan akademisi, para pengambil kebijakan (birokrat), pengusaha, praktisi media dan komunikasi, dan LSM pemerhati agroforestri yang memberikan sumbangan pemikiran sebagai bahan prosiding ini diucapkan terimakasih. Ucapan terimakasih serupa disampaikan kepada pemakalah utama dari Badan Litbang Kehutanan, ICRAF, dan FP-UB. Tidak lupa kepada panitia seminar beserta tim pendukung penyusunan buku prosiding ini dengan penuh kesabaran mengelola berbagai tulisan dan informasi, disampaikan terimakasih. Kepada BPTA sebagai inisiator seminar dan penerbitan prosiding ini disampaikan terimakasih atas kerjasama dan segala dukungan finansial sehingga telah diterbitkan buku yang sangat berharga ini. Atas bantuan dari berbagai pihak yang tidak sempat disebutkan sehingga penerbitan buku ini dapat terwujud disampaikan terimakasih. Semoga prosiding ini bermanfaat bagi pembangunan pertanian berlanjut oleh petani Indonesia.

Malang, Desember 2013
Dekan

Prof. Ir. Sumeru Ashari, M.Agr.Sc.Ph.D
NIP 19530328 198103 1 001

KATA PENGANTAR

SEKRETARIS JENDERAL MASYARAKAT AGROFORESTRI INDONESIA

Pelaksanaan Seminar Nasional Agroforestri 2013 yang mengangkat tema “Agroforestri untuk Pangan dan Lingkungan yang Lebih Baik” merupakan buah kerjasama yang baik antara lembaga riset nasional (Balai Penelitian Teknologi Agroforestry), lembaga pendidikan (Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya), lembaga riset internasional (World Agroforestry Centre/ICRAF), dan perkumpulan pemerhati agroforestri (Masyarakat Agroforestri Indonesia/MAFI). Ini membuktikan bahwa agroforestri sebagai solusi dari sektor kehutanan-pertanian dan jalan tengah antara kebutuhan pertumbuhan ekonomi dan pelestarian lingkungan semakin mendapat perhatian dari berbagai pihak.

Mencuatnya isu faktual mengenai kerawanan pangan, kelangkaan energi, lingkungan, serta masih terdapatnya lahan produktif yang belum dimanfaatkan merupakan tantangan kita bersama untuk mengatasinya. Bagi masyarakat yang tinggal di sekitar hutan, terutama yang masih mempunyai nilai-nilai dan kultur tradisional, tantangan ini menjadi mudah karena sejak jaman dahulu masyarakat telah memanfaatkan hutan sebagai sumber pangan, obat-obatan, energi, sandang, dan lingkungan meskipun dengan teknologi yang masih sederhana. Sedangkan bagi praktisi dan pemerhati agroforestri, tuntutan lebih kepada penyediaan dan penerapan teknologi tepat guna disamping mewujudkan kebijakan pengelolaan hutan dan lahan yang lebih memperhatikan keseimbangan aspek ekonomi, sosial, dan ekologi sebagai indikator pengelolaan sumber daya hutan lestari.

Pelaksanaan Seminar Nasional Agroforestri 2013 memperlihatkan perkembangan kualitas dan kuantitas hasil penelitian agroforestri dan keterlibatan banyak pihak dalam pengembangannya. Lima komisi bidang kajian yaitu Budidaya, Lingkungan dan Perubahan Iklim, Sosial dan Kebijakan, Ekonomi dan Pemasaran, serta Pengolahan Hasil dan Bioteknologi menunjukkan luasnya cakupan kajian dalam agroforestri. MAFI sebagai wadah berkumpulnya para pemerhati agroforestri di Indonesia merasa beruntung bahwa dalam kiprah pertamanya dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan iptek agroforestri.

Kami menyambut baik terbitnya Prosiding Seminar Nasional Agroforestri 2013 sebagai bentuk dokumentasi kegiatan seminar ini. Kami ucapkan terimakasih dan penghargaan kepada Tim Penyusun yang sudah bekerja keras untuk mempersiapkan dan menyusun prosiding ini. Semoga prosiding ini bermanfaat dan dapat menjadi rekomendasi bagi pengembangan agroforestri selanjutnya.

Ciamis, Desember 2013

Sekretaris Jenderal

Ir. Encep Rachman, M.Sc

8	Pengelolaan Hutan Rakyat Sengon di Sub DAS Citanduy Hulu: Tinjauan Kelayakan Usaha dan Skenario Profitabilitasnya (Kasus di Desa Kiarajungkung, Kecamatan Sukahening, Kabupaten Tasikmalaya) – Devy Priambodo Kuswantoro, Sanudin, dan Nana Sutrisna	669
9	Pengelolaan Sistem Agroforestri Tradisional (Dukuh) oleh Masyarakat Desa Sungai Langsung Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan – Mahrus Aryadi dan Hamdani Fauzi	673
10	Potensi Wilayah Sebaran Kayu Manglid (<i>Manglieta glauca</i> Bl.) pada Hutan Rakyat Pola Agroforestri di Kabupaten Tasikmalaya dan Ciamis – Soleh Mulyana dan Dian Diniyati	679
11	Potret Keberhasilan “Upaya Optimasi Produktivitas Lahan melalui Agroforestri Menuju Ketahanan Pangan, Energi dan Air” di Jawa – Enny Widyati dan Sofwan Bustomi	685
12	Strategi Peningkatan Efisiensi dan Margin Pemasaran melalui Revitalisasi Tataniaga Produk Agroforestri – Wahyu Andayani	692
13	Valuasi Penggunaan Lahan dalam Pengembangan Agroforestri di Sulawesi Selatan – Arif Rahmanulloh dan M. Sofiyuddin	699

MAKALAH KOMISI PENGOLAHAN HASIL DAN BIOTEKNOLOGI

1	Analisis Awal: Pemakaian Marka Molekuler RAPD untuk Pendugaan Keragaman Genetik Plasma Nutfah Aren Sumatera Utara – Lollie Agustina P. Putri, Mahyuni. K. H, M. Basyuni, dan Indra Eko Setyo	705
2	Dampak Pola Tanam Tumpangsari terhadap Adaptibilitas dan Pertumbuhan Lima Provenan Tanaman Pulai Gading – Mashudi, Hamdan Adma Adinugraha, dan Dedi Setiadi	710
3	Dimensi dan Bentuk Dolok Manglid (<i>Manglietia glauca</i> Bl.) dan Hubungannya dengan Rendemen Penggergajian – Mohamad Siarudin dan Ary Widiyanto	716
4	Fenologi Surian (<i>Toona sinensis</i>) di Beberapa Lokasi Hutan Rakyat di Jawa Barat – Agus Astho Pramono	723
5	Nilai Kalor <i>Acacia decurrens</i> sebagai Bahan Baku Arang Kayu, Masyarakat Pegunungan Tinggi – Liliana Baskorowati, Mohammad Anis Fauzi, Dedi Setiadi, dan Mudji Susanto	730
6	Pengaruh Provenan terhadap Resistensi Karat Tumor pada Semai Sengon (<i>Falcataria moluccana</i>) –Levina Augusta G. Pieter, Asep Rohandi, dan Gunawan	736
7	Pengaruh Tinggi Pangkasan terhadap Produksi Tunas pada Kebun Pangkas Ganitri – Asep Rohandi	741
8	Peningkatan Kualitas Kayu Afrika (<i>Maesopsis eminii</i> Engl.) dengan Perlakuan Panas – Agus Ngadianto, Wiyono, dan Puji Lestari	747
9	Potensi Terpendam Biji Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>) sebagai Bahan Substitusi Pembuatan Keju Nabati Ramah Lingkungan – Yunita Pane dan Diah Nur Maulida	753
10	Sifat Antioksidatif dan Efek Hipokolesterolemik Instan Temulawak – Astuti Setyowati dan Chatarina Wariyah	759

SIFAT ANTIOKSIDATIF DAN EFEK HIPOKOLESTEROLEMIK INSTAN TEMULAWAK

Astuti Setyowati and Chatarina Wariyah

Fakultas Agroindustri Universitas Mercubuana

E-mail: astuti_setyowati@yahoo.co.id

ABSTRACT

Temulawak has functional property as antioxidant due to its curcuminoids content. Curcuminoids are known lower blood cholesterol or has hypocholesterolemic effect, but fresh temulawak is perishable and less acceptability. Therefore, temulawak was processed into instant through microencapsulation. Encapsulation of temulawak extract used filler material of maltodextrin and gum arabic. The purposed of the research was to produce temulawak instant with high acceptability, antioxidative activity and hypocholesterolemic effect. The antioxidative activity was analyzed with DPPH method that shown by the percentage of Reactive Scavenging Activity (RSA) and the acceptability of temulawak instant was determined by Hedonic Test. Hypocholesterolemic test was conducted by in vivo method used experimental animal that fed with the most acceptable instant. The research showed that the higher gum arabic/ maltodextrin ratio, the higher antioxidative activity. The highest RSA (47.13%) of temulawak instant resulted from sample with ratio of gum arabic/maltodextrin of 100/0, but the most acceptable temulawak instant was produced with gum arabic/maltodextrin ratio of 0/100, that had RSA value of 22.50%. This temulawak instant had antioxidative activity higher than commercial vitamin E. The hypocholesterolemic effect of temulawak instant included in needed category according to the clinical guidance of profile lipid and cardiovascular disease relationship.

Keywords: antioxidant, curcuminoids, hypocholesterolemic, temulawak instant

I. PENDAHULUAN

Defisiensi antioksidan dan antikolesterol merupakan salah satu penyebab penyakit jantung koroner (PJK) dan *stroke* yang umumnya terjadi pada usia di atas 50 tahun. Temulawak mengandung senyawa kurkuminoid yang terdiri dari kurkumin dan desmetoksi kurkumin. Kurkuminoid tersebut memiliki efek fisiologis yang menguntungkan bagi kesehatan antara lain sebagai antioksidan dan hipokolesterolemik. Kurkumin sebagai antioksidan dapat menghambat oksidasi *Low Density Lipoprotein* sehingga mencegah perkembangan plak aterosklerosis dalam pembuluh darah. Efek hipokolesterolemik temulawak karena dapat menurunkan kolesterol darah melalui mekanisme aktivitas reseptor LDL. Penurunan kolesterol darah karena mRNA reseptor LDL dapat mengeluarkan kolesterol LDL dari plasma (Anonim, 2006).

Antioksidan adalah zat yang dapat menghambat reaksi oksidasi pada bahan atau substansi yang mudah mengalami oksidasi (Fennema, 1985). Sifat antioksidatif tersebut terkait dengan struktur difenol dari kurkumin (Pfeiffer *et al.*, 2003). Kerusakan kurkumin akibat oksidasi dapat dilindungi oleh teknik mikroenkapsulasi karena dapat menjaga bahan-bahan pangan yang sensitif terhadap lingkungan (seperti bahan pangan yang mudah teroksidasi, aroma dan flavor yang mudah *release*) dan mempermudah penanganan (Hustiany, 2006). Bahan pembawa dalam teknik mikroenkapsulasi yang paling banyak aplikasinya adalah yang berasal dari hidrokoloid, yaitu agar, alginat, karagenan, khitosan, gelatin, selulosa non gel, pektin metoksil rendah, gum arab dan maltodekstrin.

Permasalahannya adalah konsumsi temulawak dalam bentuk ekstrak dirasa tidak praktis dan kurang disukai, sehingga diolah menjadi produk seperti bubuk dan sirup. Namun adanya gula dalam bubuk dan sirup dapat menurunkan bioavailabilitas kurkumin, sehingga efek fisiologisnya berkurang. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan pengolahan bubuk melalui teknik mikroenkapsulasi ekstrak temulawak menggunakan bahan pembawa gum arab dan maltodekstrin, sehingga dihasilkan instan temulawak dengan akseptabilitas dan efek fisiologis tinggi serta bermanfaat bagi kesehatan.

II. METODE PENELITIAN

A. Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian adalah rimpang temulawak yang diperoleh dari pasar lokal di wilayah Yogyakarta. Bahan-bahan kimia diperoleh dari toko kimia PT. Brataco untuk ekstraksi temulawak, mikroenkapsulasi, analisis aktivitas antioksidasi meliputi etanol, gum arab dan maltodekstrin teknis, etanol dan DPPH (*1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazil*) PA dari Merck. Bahan kimia untuk analisis uji hipokolesterolemik diperoleh dari laboratorium Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

B. Cara Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap yaitu : 1) Ekstraksi temulawak, 2) Optimasi proses mikroenkapsulasi berdasarkan rasio gum arab dan maltodekstrin, 3) Pengujian kadar air, kurkumin, aktivitas antioksidasi, akseptabilitas dan efek hipokolesterolemik instan temulawak.

Proses ekstraksi temulawak dilakukan dengan cara rimpang temulawak dicuci, dikupas, dipotong 1 cm kemudian diblender. Rasio rimpang temulawak dan air adalah 1:2. Bubur yang dihasilkan disaring, sehingga diperoleh ekstrak temulawak dan diolah menjadi instan dengan proses mikroenkapsulasi.

Proses mikroenkapsulasi mengacu pada metode Krishnan *et al.* (2005). Ekstrak temulawak hasil ekstraksi ditambah bahan pembawa sebesar 10% dari campuran gum arab dan maltodekstrin (rasio gum arab dan maltodekstrin 0:100, 25:75, 50: 50, 75:25, 100:0). Campuran dikeringkan menggunakan *spray dryer* pada suhu 90°C, sehingga dihasilkan instan temulawak.

Instan temulawak hasil mikroenkapsulasi masing-masing dianalisis kadar air dengan metode gravimetri (AOAC, 1990), kurkumin dengan metode spektrofotometri (Sudibyo, 1996), aktivitas antioksidasi dengan DPPH (Hu *et al.*, 2003) dan dievaluasi akseptabilitas yang dilakukan dengan uji kesukaan menggunakan metode *Hedonic Test* (Krammer dan Twigg, 1970). Sampel yang disukai panelis diuji efek hipokolesterolemik (Kabir *et al.*, 1998 yang dimodifikasi). Berdasarkan hasil pengujian diperoleh rasio gum arab dan maltodekstrin yang tepat, sehingga diperoleh instan temulawak yang akseptabilitas, aktivitas antioksidasi dan efek hipokolesterolemik tinggi.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan faktor yaitu rasio gum arab maltodekstrin pada ekstrak temulawak. Untuk menentukan adanya perbedaan antar perlakuan digunakan uji F, selanjutnya berbeda nyata antar sampel ditentukan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) (Gacula dan Singh, 1984).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar air, kurkumin dan aktivitas antioksidasi (%RSA) instan temulawak

Kadar air, kurkumin dan aktivitas antioksidasi (%RSA) instan temulawak hasil teknik mikroenkapsulasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar air, kurkumin dan aktivitas antioksidasi instan temulawak

Sampel gum arab : maltodekstrin	Kadar air (%) *	Kadar kurkumin ($\mu\text{g/ml}$)*	Aktivitas antioksidasi (%RSA)*
100:0	10,27d	-	47,13c
75:25	10,03d	-	39,02b
50:50	9,32c	-	34,09b
25:75	8,45b	-	39,02b
0:100	8,02a	18,00	22,25a

*Huruf yang sama di belakang angka menunjukkan tidak berbedanya nyata ($p < 0,05$).

Kadar air instan temulawak dengan mikroenkapsulasi gum arab dan maltodekstrin menunjukkan berbeda nyata. Semakin besar gum arab yang ditambahkan semakin tinggi kadar air instan temulawak. Hal ini disebabkan gum arab memiliki berat molekul tinggi yaitu 250.000-1000.000 dalton dengan struktur bercabang banyak dan terdapat gugus anionik di bagian luarnya (Fennema, 1985). Dengan demikian ikatan dengan molekul air lebih kuat, maka ketika proses pengeringan berlangsung molekul air agak sulit diuapkan. Maltodekstrin mempunyai kemampuan mengikat air tetapi berat molekulnya rendah (Subekti, 2008). Sifat inilah yang menyebabkan gum arab dapat mengikat air lebih banyak dibanding maltodekstrin, sehingga semakin tinggi rasio gum arab maltodekstrin menyebabkan kadar air instan temulawak semakin tinggi.

Kadar kurkumin instan temulawak yang dapat ditera hanya rasio gum arab maltodekstrin 0:100. Adanya gum arab membentuk koloid dalam larutan sehingga lebih kental dantidak dapat ditera dengan spektrofotometer. Menurut Fennema (1985), gum arab bersifat larut dalam air, kekentalan (viskositas) nya meningkat mulai konsentrasi 0,5% dan sebagian tidak larut dalam air dingin. Maltodekstrin berfungsi sebagai pembantu pendispersi, humektan, enkapsulan serta pembentuk viskositas. Maltodekstrin memiliki sifat antara lain terdispersi cepat dan daya larutnya tinggi (Luthana, 2008). Dengan demikian instan temulawak yang hanya ditambah maltodekstrin yang dapat ditera kadar kurkuminnya menggunakan spektrofotometer.

Aktivitas antioksidasi yang ditunjukkan dengan nilai %RSA (persentase *Reactive Scavenging Activity*) instan temulawak dengan mikroenkapsulasi gum arab dan maltodekstrin menunjukkan perbedaan nyata. Berdasarkan Tabel 1 semakin besar gum arab yang ditambahkan semakin besar pula %RSA yang menunjukkan aktivitas antioksidasi semakin tinggi. Hal ini disebabkan adanya kurkumin yang bersifat antioksidan dalam instan temulawak dapat dilindungi oleh gum arab dari kerusakan sehingga berperan sebagai penangkap radikal DPPH. Secara umum teknik mikroenkapsulasi antara lain dapat menjaga bahan-bahan pangan yang sensitif terhadap lingkungan (seperti bahan pangan yang mudah teroksidasi, aroma dan flavor yang mudah *release*) dan mempermudah penanganan. Bahan pembawa dalam teknik mikroenkapsulasi yang paling banyak aplikasinya adalah yang berasal dari hidrokoloid antara lain gum arab dan maltodekstrin (Hustiany, 2006).

Menurut Krishnan *et al.* (2005), aplikasi gum arab dalam produk pangan diantaranya sebagai pengikat senyawa citarasa, misalnya dalam mempersiapkan pengkapsulan aroma untuk berbagai macam produk kering seperti untuk puding, campuran cake dan bubuk minuman instan. Proporsi gum arab yang lebih tinggi berperan sebagai mikroenkapsulasi yang lebih tinggi pula (Krishnan *et al.*, 2005). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa semakin tinggi rasio gum arab maltodekstrin, aktivitas antioksidasi instan temulawak semakin tinggi pula.

B. Akseptabilitas seduhan instan temulawak

Untuk menentukan akseptabilitas seduhan instan temulawak telah dilakukan pengujian secara organoleptik terhadap bau, warna, rasa dan kesukaan keseluruhan. Skala penilaian menggunakan angka 1 (sangat suka), 2 (suka), 3 (agak suka), 4 (netral), 5 (agak tidak suka), 6 (tidak suka) dan 7 (sangat tidak suka). Hasil pengujian organoleptik instan temulawak disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Akseptabilitas instan temulawak

Sampel gum arab : maltodekstrin	Bau *	Warna*	Rasa*	Keseluruhan*
100:0	2,68a	2,77	3,83	3,12a
75:25	3,05ab	2,91	3,61	3,76b
50:50	3,59b	2,77	3,83	3,88b
25:75	2,95ab	2,64	3,56	3,60ab
0:100	2,86a	2,59	2,83	3,04a

*Huruf yang sama di belakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata ($p < 0,05$).

Secara keseluruhan seduhan instan temulawak yang disukai adalah yang mikroenkapsulasinya dengan rasio gum arab maltodekstrin 0:100, tidak berbeda dengan rasio gum arab maltodekstrin 100:0 dan 25:75. Instan temulawak rasio gum arab maltodekstrin 0:100 yang dipilih karena setelah diseduh memiliki bau yang disukai, warna kuning dan rasa khas temulawak.

C. Efek hipokolesterolemik

Sebelum dilakukan uji efek hipokolesterolemik pada tikus, instan temulawak rasio gum arab:maltodekstrin 0:100 dianalisis *reducing power* untuk mengetahui aktivitas antioksidasinya, sehingga dapat ditentukan dosis yang diberikan pada tikus setara dengan 50 mg/kg diet. Vitamin E digunakan sebagai pembanding karena umum digunakan sebagai antioksidan yang mempunyai antioksidatif tinggi. Vitamin E yang digunakan sebagai pembanding adalah vitamin E komersial.

Berdasarkan hasil analisis *reducing power* diperoleh dua persamaan regresi yaitu : persamaan regresi untuk vitamin E : $y = - 0,001 + 11,43 x$ dan persamaan regresi untuk instan temulawak: $y = 0.074 + 24,08 x$.

Nilai slope atau koefisien regresi (b_1) vitamin E adalah 11,43, sedang instan temulawak 24,08. Semakin besar nilai slope atau koefisien regresinya (b_1) persamaan linier tersebut menunjukkan semakin besar pula kekuatan mereduksi senyawa tersebut atau semakin besar kemampuan antioksidatifnya. Dengan demikian berdasarkan koefisien regresi, instan temulawak mempunyai kemampuan antioksidatif lebih tinggi dari pada vitamin E komersial.

Efek hipokolesterolemik instan temulawak diuji untuk memprediksi kemanfaatannya sebagai pangan fungsional menggunakan tikus secara *in vivo* yaitu diambil sampel darahnya untuk diuji profil lipid berdasarkan kadar total kolesterol, trigliserida, HDL dan LDL.

Setelah masa adaptasi, tikus diberi pakan hiperlipid (diet lemak tinggi) untuk menginduksi kondisi hiperlipid tikus. Dengan pemberian pakan hiperlipid dan ditambah instan temulawak 0,02052 g/200g berat badan tikus selama 4 minggu, terjadi kenaikan berat badan tikus dan terjadi perubahan kadar total kolesterol, trigliserida, HDL dan LDL darah tikus seperti pada Tabel 3. Pedoman klinis untuk menghubungkan profil lipida dengan resiko terjadinya PKV (Penyakit Kardiovaskuler) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Kadar total kolesterol, trigliserida, HDL dan LDL darah tikus instan temulawak

Minggu 0	K (mg/dl)	Instan temulawak (mg/dl)
Total kolesterol	96,73	104,05
Trigliserida	74,75	78,31
HDL	110,93	115,15
LDL	26,09	24,84
Minggu 4	K (mg/dl)	Instan temulawak (mg/dl)
Total kolesterol	222,53	139,07
Trigliserida	120,57	86,86
HDL	50,49	95,36
LDL	63,19	45,99

K : pakan hiperlipida

Instan temulawak : pakan hiperlipida + 0,02052 g/200g berat badan tikus

Jika profil lipida darah tikus pada Tabel 3 dibandingkan profil lipida pedoman klinis pada Tabel 4 nampak bahwa tikus yang diberi pakan hiperlipida tanpa instan temulawak total kolesterol 222,53 mg/dl sudah termasuk kategori diwaspadai yaitu antara 200-239 mg/dl, sedang yang diberi pakan hiperlipida dan instan temulawak 139,07 mg/dl termasuk kategori diinginkan. Profil lipida yang lain (trigliserida, HDL dan LDL) baik yang diberi pakan hiperlipida maupun yang ditambah instan temulawak termasuk kategori diinginkan.

Tabel 4. Pedoman klinis hubungan profil lipida dengan PKV

	Diinginkan (mg/dl)	Diwaspadai (mg/dl)	Berbahaya (mg/dl)
Total kolesterol	<200	200-239	>240
Trigliserida			
- Tanpa PKV	<200	200-399	>400
- Dengan PKV	<150	-	-
HDL	>45	36-44	<35
LDL			
- Tanpa PKV	<130	130-159	160
- Dengan PKV	100	-	-

Sumber : Anwar (2004)

Berdasarkan Tabel 3 nampak bahwa pemberian pakan pada tikus baik pakan hiperlipida maupun instan temulawak pada minggu ke 4 darah tikus mengalami kenaikan total kolesterol, trigliserida dan LDL, sedang HDL terjadi penurunan. Kenaikan total kolesterol, trigliserida dan LDL darah tikus yang diberi pakan hiperlipid paling tinggi dibanding yang diberi pakan instan temulawak. Hal ini menunjukkan senyawa antioksidan (kurkumin) dalam instan temulawak dapat menghambat naiknya total kolesterol darah dan trigliserida. Menurut Chen *et al.* (2008) dalam Azzam (2010), salah satu cara pangan dalam menurunkan kolesterol adalah adanya aktivitas reseptor LDL. Kurkumin yang masuk ke dalam tubuh manusia dapat beraktivitas menurunkan kolesterol darah (hipokolesterolemik) melalui mekanisme aktivitas reseptor LDL. Penurunan kolesterol darah tersebut karena mRNA reseptor LDL dapat mengeluarkan antara lain kolesterol LDL dari plasma (Anonim, 2006). Penurunan kolesterol juga tergantung dosis ekstrak yang dikonsumsi (Piyachaturawat *et al.*, 1999). Selain itu akibat naiknya total kolesterol dan trigliserida darah tikus selama 4 minggu, berat badan tikus juga mengalami kenaikan, yang diberi pakan hiperlipid naik rata-rata 31,14% dan instan temulawak 17,70%. Naiknya berat badan tikus yang diberi pakan instan temulawak lebih kecil dari pada yang diberi pakan hiperlipid, hal ini karena adanya antioksidan (kurkumin) dalam instan temulawak dapat menghambat terbentuknya lipida dalam tubuh tikus.

V. KESIMPULAN

Secara umum dapat disimpulkan bahwa mikroenkapsulasi menggunakan gum arab dan maltodekstrin dapat menghasilkan instan temulawak dengan, akseptabilitas, aktivitas antioksidasi dan efek hipokolesterolemik tinggi. Secara khusus kesimpulannya adalah instan temulawak yang disukai adalah dari rasio gum arab maltodekstrin 0:100, dengan aktivitas antioksidasi yang ditunjukkan dengan kemampuan menangkap radikal bebas %*Reactive Scavenging Activity* (%RSA) sebesar 22,25%, potensi antioksidatifnya lebih besar dibanding vitamin E komersial dan memiliki efek hipokolesterolemik yaitu termasuk kategori diinginkan berdasarkan pedoman klinis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada DIKTI yang telah memberikan dana melalui Program Penelitian Hibah Bersaing tahun 2012.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2006. Curcumin's cholesterol-lowering mechanism proposed. <http://www.nutraingredients-usa.com/Research/Curcumin-s-cholesterol-lowering-mechanism-proposed>.

- Anwar T.B., 2004. Dislipidemia Sebagai Faktor Resiko Penyakit Jantung Koroner. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. <http://library.usu.ac.id/download/fk/gizi-bahri3.pdf>. Diakses 29 April 2010.
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis Association Official Agricultural Chemistry. Washington D.C.
- Azzam A., 2010. Mekanisme Hipokolesterolemik Pangan Fungsional. <http://duniapangankita.wordpress.com/2010/03/16/mekanisme-hipokolesterolemik-pangan-fungsional/>
- Fennema O.R., 1985. Principles of Food Science. Marcell Dekker Inc. New York.
- Gacula M.C. dan J. Singh, 1984. Statistical Methods in Food and Consumer Research. Academic Press, Inc. Orlando. San Diego. New York. London.
- Hu Q., Y. Hu dan J. Xu., 2003. Free Radical-Scavenging Activity of Aloe vera (*Aloe Barbadensis* Miller) Extracts by Supercritical Carbon Dioxide Extraction. Food Chem. 91 : 85-90.
- Hustiany R., 2006. Teknik Mikroenkapsulasi Untuk Ingridien Pangan. Food Review Indonesia.1:5:44-47.
- Kabir M., S.W. Rizkalla, M. Champ, J. Luo, J. Boillot, F. Bruzzo dan G. Slama, 1998. Dietary Amylose Amylopectin Starch Content Effects Glucose and Lipid Metabolism in Adipocytes of Normal and Diabetic Rats. J.Nutr. 128:35-43.
- Krammer A.A. dan B.A. Twigg, 1970. Fundamental of Quality Control for the Food Industry. The AVI Publishing Company, Inc. Westport. Connecticut.
- Krishnan S., Bhosale R. dan Singhal, R.S., 2005. Microencapsulation of cardamon oleoresin : Evaluation of blends of gum arabic, maltodextrin and a modified starch as wall materials. Carbohydrate Polymers 61. 95-102.
- Luthana Y.K., 2008. Maltodekstrin. <http://YongkikastanyaLuthana.wordpress.com>. Diakses 9 April 2009.
- Pfeiffer F., S. Hohle, A.M. Solyom dan M. Metzler., 2003. Studies on the Stability of Turmeric Constituents. J. Food. Eng. 56 : 257 – 259.
- Piyachaturawat P., J. Charoenpibosin, C. Toskulkaeo, A. Suksamrarn, 1999. Reduction of Plasma Cholesterol by Curcuma comosa Extract in Hypercholesterolaemic Hamsters. J. of Ethnopharmacology. 66:199-204
- Subekti, D., 2008. Maltodekstrin. <http://dudimuseind.blogspot.com/> Diakses 3 November 2012.
- Sudibyo M., 1996. Penentuan Kadar Kurkuminoid secara KLT-Densitometri. Buletin ISKI.2:11-21.