

PROSIDING

Seminar Nasional

KEDAULATAN PANGAN DAN ENERGI

Editor :

Slamet Subari
Mahfud Effendi
Sinar Suryawati
Darimiyya Hidayati
Andrie K. Sunyigono
Eko Murnianto



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
27 Juni 2012**

ISBN : 978-602-19131-1-6

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL**

KEDAULATAN PANGAN DAN ENERGI

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO
MADURA
2012**

KEDAULATAN PANGAN DAN ENERGI

Penanggung Jawab :

Dekan Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura

Editor :

Slamet Subari

Mahfud Effendi

Sinar Suryawati

Darimiyya Hidayati

Andrie Kisroh S.

Eko Murnianto

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA
2012**

© 2012 Agricultura Faculty, Trunojoyo University of Madura*

Katalog dalam Terbitan

Proceeding: Kedaulatan Pangan dan Energi
Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura, UTM Press 2012
xv+796 hlm.; 17x24 cm

ISBN 978-602-19131-1-6

1. Kedaulatan
2. Pangan dan Energi

Editor : Slamet Subari
Mahfud Effendi
Sinar Suryawati
Darimiyya Hidayati
Andrie Kisroh S.
Eko Murnianto
Layouter : Taufik Rizal Dwi A. N.
Cover design : Aris Dwi Siswanto
Penerbit : UTM Press

* Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang PO Box. 2 Kamal Bangkalan
Telp : 031-3013234

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR KETUA PANITIA.....	v
SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
BIDANG AGROTEKNOLOGI	
POTENSI PENGEMBANGAN KOMODITAS SPESIFIK BERSKALA EKONOMI DI LAHAN MARGINAL Q. Dadang Ernawanto dan D. Harnowo	3
PERAMALAN DATA CURAH HUJAN DENGAN <i>SEASONAL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (SARIMA)</i> DENGAN DETEKSI <i>OUTLIER</i> SEBAGAI UPAYA OPTIMALISASI PRODUKSI PERTANIAN DI KABUPATEN MOJOKERTO Ary Miftakhul Huda, Achmad Choiruddin, Osaliana Budiarto dan Sutikno	12
DINAMIKA PRODUKSI PADI DI JAWA TIMUR VS TARGET SURPLUS 10 JUTA TON BERAS NASIONAL 2014 (<i>Dynamics Of Rice Production In East Java Vs Surplus Target 10 Million Tons Of Rice National 2014</i>) Tutik Setyawati	21
HASIL UJI GALUR PADI SAWAH SECARA PARTISIPATIP PETANI (Test Results Of Line Lowland Through Farmers Partisipatip) Sugiono dan Al. Gamal Pratomo	29
PRODUKTIVITAS PADI VARIETAS INPARI 13 PADA BERBAGAI AGROEKOLOGI LAHAN SAWAH IRIGASI Q. Dadang Ernawanto, Noeriwana B.S, dan S. Humaida	38
HASIL PENGKAJIAN DAN DESIMINASI VUB PADI SAWAH PADA MUSIM HUJAN DI KREJENGAN PROBOLINGGO (<i>Result of Assessment and Dissemination New Superior Variety Lowland Rice on Rainy Season in Krejengan Probolinggo</i>) Sugiono dan Kasmiyati.....	45
PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADI GOGO DAN PENDAPATAN PETANI LAHAN KERING MELALUI PERUBAHAN PENERAPAN SISTEM TANAM TANAM DI KABUPATEN BANJARNEGARA Tota Suhendrata dan Setyo Budiyanto.....	52
KAJIAN APLIKASI PEMBERIAN KOMBINASI PUPUK ORGANIK DAN AN-ORGANIK TERHADAP PRODUKSI PADI SAWAH Gatot Kustiono, Jajuk Herawati, dan Indarwati.....	57
KAJIAN APLIKASI KOMPOS AZOLLA DAN PUPUK ANORGANIK UNTUK MENINGKATKAN HASIL PADI SAWAH (<i>Oryza sativa L</i>) Gatot Kustiono, Indarwati, Jajuk Herawati	65
ANALISIS TREND HASIL PER SATUAN LUAS TANAMAN BUAH- BUAHAN TAHUN 1970-2010 DI PROVINSI JAWA TIMUR (<i>Trend Analysis Of Yield Of Fruit Crops 1970-2010 Year In The Province Of East Java</i>) Tutik Setyawati	72

EKSPLORASI TANAMAN BUAH-BUAHAN DI KABUPATEN PACITAN Solikin	81
INTRODUKSI BEBERAPA JAGUNG KOMPOSIT VARIETAS UNGGUL PADA LAHAN KERING DALAM UPAYA MENUNJANG KEDAULATAN PANGAN DI KABUPATEN SRAGEN (The assessment of introduction of corn composite high yield varieties on the dry land in Sragen) Tota Suhendrata	89
PENINGKATAN PRODUKSI JAGUNG MANIS DAN SERAPAN NUTRISI JERAMI DENGAN PEMUPUKAN ORGANIK, ANORGANIK DAN HAYATI Dwi Retno Lukiwati, Budi Adi Kristanto dan Surahmanto	94
PENGEMBANGAN TANAMAN KACANG SAYUR HIBRIDA YANG MENGANDUNG PROTEIN DAN ANTHOSIANIN TINGGI MELALUI HIBRIDISASI ANTAR SPESIES Lestari Ujjianto, Idris, dan Uyek Malik Yakop.....	102
DIVERSITY OF FOOD PLANTS IN AGROFORESTRI IN THE PASURUAN REGENCY Solikin	110
ANALISA TAPAK LIMAN (<i>Elephantopus scaber</i> L.) DALAM VEGETASI DENGAN AGROEKOLOGI DI KABUPATEN BANGKALAN Sri Wahyuni, Mustika Tripatmasari dan Eko Murniyanto.....	119
PRODUKTIFITAS PENGGUNAAN LAHAN DALAM TEKNIK PEMANGKASAN TANAMAN TEMBAKAU SETELAH PANEN YANG DITUMPANGSARIKAN DENGAN KACANG TANAH (Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Tembakau) Sucipto	125
POTENSI ABU LIMBAH PERTANIAN SEBAGAI SUMBER ALTERNATIF UNSUR HARA KALIUM, KALSIUM, DAN MAGNESIUM UNTUK MENUNJANG KELESTARIAN PRODUKSI TANAMAN Ida Ekawati and Zasli Purwanto	135
PERANAN ASOSIASI <i>Pseudomonas fluorescens</i> INDIGENUS DAN <i>Glomus aggregatum</i> DI DALAM RHIZOSFIR Gita Pawana	140
UJI EFEKTIVITAS MESIN PENYIANG GULMA UNTUK LAHAN PADI SAWAH (The Affectivite Test Of Weed Cultivator For Rice Paddy) Thohir Zubaidi	153
PEMANFAATAN CUACA EKSTRIM DENGAN PEMBESARAN ITIK DALAM SISTEM USAHATANI PADI (STUDI KASUS DI KABUPATEN BREBES) Seno Basuki dan MN Setyapermas.....	159
BIDANG AGRIBISNIS	
FENOMENA KETAHANAN PANGAN PEMERINTAH YANG MEMPRIHATINKAN (TINJAUAN EKONOMI) Rr. Puruwita Wardani	169

PENINGKATAN KUALITAS SUMBERDAYA MANUSIA GUNA MEWUJUDKAN KEDAULATAN PANGAN (Increasing on Human Resources Quality to Achieving Food Independency) Rita Hanafie	175
POLA KONSUMSI PANGAN LOKAL MASYARAKAT MENUJU KEBERKELANJUTAN DAN KEMANDIRIAN PANGAN (Type of Local Society Food Consumption Toward Food Sustainable and Autonomy) Hj Sri Rahayu M Jajuk Hanafie	182
KERJASAMA PEMANGKU KEPENTINGAN PERTANIAN DALAM KEBIJAKAN PENGEMBANGAN PANGAN LOKAL UNTUK MEWUJUDKAN KEDAULATAN PANGAN DI KABUPATEN BANTUL Sri Peni Wastutiningsih dan Dyah Woro Untari	192
PERAN PEREMPUAN DALAM SISTEM NAFKAH RUMAH TANGGA NELAYAN Slamet Widodo.....	198
ALOKASI WAKTU GENDER, SUMBER PENDAPATAN DAN KETAHANAN PANGAN RUMAHTANGGA PETANI DI DAERAH RAWAN PANGAN Sitti Aida Adha Taridala dan Darwis	205
ANALISIS ATRIBUT JAGUNG LOKAL MADURA MENURUT PERSEPSI MASYARAKAT DESA LARANGAN DALAM Elys Fauziah	215
PENGAJIAN POTENSI PENGEMBANGAN USAHA SAPI PERAH RAKYAT DI KABUPATEN TRENGGALEK Kuntoro Boga Andri.....	220
WIRUSAHAWAN SEBAGAI PENGGERAK UTAMA PEMBANGUNAN EKONOMI P. Julius F. Nagel	229
PENINGKATAN KESEJAHTERAAN PETANI PELAKU UMKM DI KEC. DRIYOREJO KAB. GRESIK, JAWA TIMUR MELALUI DESAIN RANTAI PASOKAN DAN UNIT USAHA ES KRIM LABU KUNING ANTIDIABETES (Improving welfare of small enterprise-farmers through the development of supply chain and enterprise unit design for yellow pumpkin antidiabetic-ice cream in Driyorejo sub district, Gresik, East Java Province) Indah Epriliati, Elisabeth Supriharyanti, Yulius Runtu	239
PERAN <i>FARMER EMPOWERMENT THROUGH AGRICULTURAL TECHNOLOGY AND INFORMATION</i> (FEATI) DALAM MENDUKUNG PENGEMBANGAN AGRIBISNIS KAMBING-DOMBA DI JAWA TENGAH Dian Maharso Yuwono	247
<i>VALUE CHAIN ANALYSIS (VCA)</i> AGRIBISNIS AYAM POTONG LOKAL DI DESA WONOSARI, KECAMATAN BAWANG, KABUPATEN BATANG Dian Maharso Yuwono, Muryanto, dan Sherly Sisca Piay	257

DAMPAK INOVASI TEKNOLOGI AGRIBISNIS TERNAK KELINCI TERHADAP PRODUKTIVITAS DAN PENDAPATAN USAHA MELALUI PROGRAM P3TIP DI D.I. YOGYAKARTA (Studi kasus di UP FMA Kecamatan Pengasih Kabupaten Kulonprogo) Arti Djatiharti.....	265
DINAMIKA KELOMPOK PERSATUAN PETANI PEMAKAI AIR DI LAHAN RAWA PASANG SURUT (The Dynamics Of Water User Farmers Group In Tidal Swamp Land) Yanti Rina D.....	272
APLIKASI TEKNOLOGI <i>ZERO WASTE</i> DALAM PEMBUATAN BRIKET TEMPURUNG KELAPA dan PERANANNYA SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF PADA MASYARAKAT PEDESAAN Dwi Aulia Puspitaningrum	280
BIDANG TEKNOLOGI INDUSTRI	
INVENTARISASI POTENSI UBI UBIAN DI WILAYAH MADURA Cahyo Indarto dan Millatul Ulya.....	291
KARAKTERISASI FISIK DAN KIMIA RIMPANG DAN PATI GARUT (<i>Marantha arundinacea</i> L.) PADA BERBAGAI UMUR PANEN (Physicochemical characterization of arrowroot rhizome and starch on various harvest time) Rijanti Rahaju Maulani, R. Budiasih, dan Nelis Immaningsih.....	298
OPTIMASI PENGGUNAAN TEPUNG GARUT DALAM PEMBUATAN <i>FRIED BATTER COATING</i> DENGAN PENAMBAHAN <i>CARBOXYMETHYL CELLULOSE</i> (CMC) Ike Kustika Wirabrata, Supriyanto, dan Umi Purwandari.....	306
MODIFIKASI FISIK (ANNEALING) TEPUNG UWI UNGU UNTUK ROTI TAWAR TERSUBSTITUSI DAN INDEKS GLISEMIKNYA Mojiono, Fitriya Jailani, Sandra Kusumawardani, Candytias Puspitasari, Atiqatul Maula, dan Umi Purwandari.....	313
PERBEDAAN MODEL VINIFIKASI PADA PEMBUATAN <i>WINE</i> APEL LOKAL (MANALAGI DAN ROME BEUTY) TERHADAP KEMAMPUAN MENANGKAP RADIKAL BEBAS 1,1-DIFENIL-2-PIKRILHIDRASIL (DPPH) Widyawati PS, Nugerahani I, dan Sutedja AM	321
ANALISIS FAKTOR PENENTU MUTU SENSORIS PADA <i>CUP CAKE</i> : SUATU ANALISIS DENGAN PENDEKATAN <i>RESPONSE SURFACE METHODOLOGY</i> (RSM) DAN <i>PARTIAL LEAST SQUARES</i> (PLS) (Studi Pada Cup Cake Terigu Yang Disubstitusi Dengan Tepung Sorgum, Talas dan Labu kuning) Muhlis Efendi, Umi Purwandari, dan Supriyanto	329
MODEL KINETIKA PERUBAHAN MUTU SELAMA PENYIMPANAN PADA <i>CHIPS</i> BERBAHAN DASAR TIMUN SURI DAN TAPIOKA (<i>Kinetics Models for Quality Changes during Storage on Chips with Main Material from Timun Suri and Tapioca</i>) Gatot Priyanto, L. Septarina, dan B. Hamzah.....	338

DIGESTER MODEL TANDON SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF (Digester Tank Models As An Alternative Energy Source) Thohir Zubaidi	347
BIDANG KELAUTAN	
PERANAN PERIKANAN TANGKAP BERKELANJUTAN UNTUK MENUNJANG KETAHANAN PANGAN DI INDONESIA Bambang Herry Purnomo	357
ALTERNATIF PENGELOLAAN KELAUTAN DAN PERIKANAN DALAM MEWUJUDKAN KETAHANAN PANGAN NASIONAL Achmad Fachruddin Syah	367
LAMA PENCAHAYAAN MATAHARI TERHADAP PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT <i>Eucheuma cottonii</i> DENGAN METODE RAKIT APUNG Haryo Triajie, Yudhita, P, dan Mahfud Efendy	379
STUDI PEMASARAN IKAN BAWAL PUTIH (<i>Pampus argenteus</i>) DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA BRONDONG, KABUPATEN LAMONGAN Dian Ayunita NND dan Fatich Ubaidillah	386
EKSTRAKSI DAN PEMURNIAN SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI LINTAH LAUT (<i>Discodoris</i> sp.) ASAL PERAIRAN PAMEKASAN Hafiluddin	397
POTENSI NUTRISI <i>Nereis Sp</i> DI PERAIRAN PANTAI KWANYAR KABUPATEN BANGKALAN Indah Wahyuni Abida	406
PEMETAAN TERUMBU KARANG DI PERAIRAN PULAU TABUHAN KAB. BANYUWANGI MENGGUNAKAN CITRA SATELIT QUICKBIRD Reina Damayanti	410
KESESUAIAN LAHAN TAMBAK GARAM MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KABUPATEN SAMPANG Firman Farid Muhsoni	419
PEMODELAN GENANGAN BANJIR PASANG AIR LAUT DI KABUPATEN SAMPANG MENGGUNAKAN CITRA ALOS DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI Moh Holli	427
PEMETAAN SUHU PERMUKAAN LAUT (SPL) MENGGUNAKAN CITRA SATELIT ASTER DI PERAIRAN LAUT JAWA BAGIAN BARAT MADURA Dyah Ayu Sulistyoyo Rini	432
KAJIAN METEO-OSEANOGRAFI UNTUK OPERASIONAL PELAYARAN GRESIK-BAWEAN Engki Andri Kisnarti	439
WATER QUALITY DISTRIBUTION AT PARI ISLAND CLUSTER, SERIBU ISLAND Agustin Rustam, Hadiwijaya L. Salim, dan Aries Dwi Susanto	445

PENILAIAN KEBERLANJUTAN EKOSISTEM PULAU KECIL MELALUI PENDEKATAN <i>SOCIO ECOLOGICAL SYSTEM</i> DALAM MENENTUKAN KAPASITAS EKOSISTEM DI PULAU SAPEKEN, MADURA Romadhon, A.....	451
STUDI AWAL PENGEMBANGAN KAPAL IKAN KATAMARAN DENGAN PENGGERAK HYBRID Pramudya Imawan Santosa dan I Ketut Aria Pria Utama.....	459
KAJIAN KECEPATAN KAPAL PURSE SEINER DENGAN PERMODELAN OPERASIONAL TERHADAP HASIL TANGKAPAN YANG OPTIMAL Ali Muntaha, Soemarno, Sahri Muhammad, dan Slamet Wahyudi	470
KAJIAN SITOLOGI DAN RENDEMEN KARAGINAN <i>Kappaphycus alvarezii</i> HASIL KULTUR JARINGAN PADA PERLAKUAN pH YANG BERBEDA Apri Arisandi, Marsoedi, Happy Nursyam, Aida Sartimbul	481
STUDI KARAKTERISTIK BIOLOGI RUMPUT LAUT (<i>Kappaphycus alvarezii</i>) TERHADAP KETERSEDIAAN NUTRIEN DIPERAIRAN KECAMATAN BLUTO SUMENEP Eva Ari Wahyuni, Apri Arisandi, Akhmad Farid.....	490
STUDI KARAKTERISTIK PASANG SURUT DI PERAIRAN SELAT MADURA PASCA JEMBATAN SURAMADU Aries Dwi Siswanto	495
PEMAKALAH POSTER	
AGENDA PERTANIAN UNTUK MENCAPAI KEDAULATAN PANGAN Lukman Adam	501
KAJIAN PERUMUSAN TITIK UNGKIT POTENSI PENGEMBANGAN PERTANIAN DI KAWASAN AGROPOLITAN DESA BUAHAN KAJA KECAMATAN PAYANGAN KABUPATEN GIANYAR BALI I Ketut Kariada	508
PENGEMBANGAN KAWASAN AGRIBISNIS PERBERASAN PROPINSI JAWA TENGAH SEBAGAI UPAYA MENJAGA KEDAULATAN PANGAN Ernoiz Antriyandarti, Susi Wuri Ani, Minar Ferichani	519
KERAGAAN PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA GALUR HARAPAN PADI SAWAH Mendukung PROGRAM PENINGKATAN PRODUKSI BERAS NASIONAL (P2BN) DI BALI S.A.N. Aryawati, AANB. Kamandalu dan Ida Bagus Aribawa.....	525
KERAGAAN 12 VARIETAS UNGGUL BARU (VUB) DAN VARIETAS UNGGUL HIBRIDA (VUH) DALAM USAHA PENINGKATAN PRODUKSI PADI DI KEC. DOKO KABUPATEN BLITAR PADA DUA MUSIM TANAM YANG BERBEDA Evy Latifah dan Sudarmadi Purnomo.....	534
PENGARUH SISTEM TANAM TERHADAP PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADI DI LAHAN SAWAH DATARAN TINGGI BERIKLIM BASAH Ida Bagus Aribawa	542

KAJIAN EFEKTIVITAS PEMUPUKAN N TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI GOGO VARIETAS LOKAL DI LAHAN KERING Zainal Arifin, Indriana Ratna Dewi dan Dwi Setyorini.....	552
PENGGUNAAN PUPUK ORGANIK UNTUK MENGATASI KERACUNAN BESI DI LAHAN PASANG SURUT KALIMANTAN SELATAN Rina D.Ningsih dan Khairatun Nafisah	559
TANGGAP TIGA VARIETAS JAGUNG TERHADAP TINGKAT KEJENUHAN AL DI LAHAN PASANG SURUT SULFAT MASAH AKTUAL Nurita, Yulia Raihana dan Khairil Anwar	568
KAJIAN EFEKTIVITAS PUPUK N.P.K. PELANGI 20:10:10 DALAM UPAYA PENINGKATAN HASIL DAN PENDAPATAN PETANI JAGUNG DI LAHAN KERING KABUPATEN TUBAN Moh.Saeri dan Suwono	576
PENGARUH PEMUPUKAN ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI DI LAHAN KERING Zainal Arifin, Indriana Ratna Dewi, Nurul Istiqomah, dan Dwi Setyorini	585
PERAN SEKOLAH LAPANG PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU (SL-PTT) DALAM PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADI DI KABUPATEN PURBALINGGA M. Eti Wulanjari dan Seno Basuki	596
PENINGKATAN PRODUKSI BERAS MELALUI PENDAMPINGAN SL-PTT PADI INPARI DI KABUPATEN BOJONEGORO Nurul Istiqomah dan Handoko.....	603
PREFERENSI PETANI KABUPATEN BANGKA SELATAN TERHADAP BEBERAPA VARIETAS UNGGUL PADI SAWAH Irma Audiah Fachrista, Issukindarsyah, Dede Rusmawan, Hanik Anggraeni Dewi.....	609
PERCEPATAN ADOPSI VARIETAS UNGGUL BARU UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PADI DI JAWA TIMUR Purwanto, Dwi Wahyu Astuti, dan Herman Subagio	616
ADAPTASI BEBERAPA VARIETAS JAGUNG DI LAHAN KERING DATARAN TINGGI BERIKLIM BASAH Ida Bagus Aribawa.....	623
KAJIAN PENGGUNAAN VARIETAS PADI GOGO DI LAHAN SAWAH MENDUKUNG PENINGKATAN PRODUKSI PADI DI KABUPATEN BOJONEGORO Nurul Istiqomah, Handoko dan Indriana R.D.....	630
PEMBERIAN RHIZOBIUM PADA 3 VARIETAS KEDELAI DI KEGIATAN UJI VARIETAS UNGGUL BARU DI KABUPATEN TANAH LAUT KALIMANTAN SELATAN Rina D. Ningsih	635
KAJIAN SISTEM PENYEDIAAN BENIH UNGGUL BERMUTU KEDELE DALAM MENDUKUNG PROGRAM STRATEGIS PENINGKATAN PRODUKSI KEDELE DI WILAYAH BALI I.B. Suastika dan I Ketut Kariada	640

EFEKTIFITAS DAUN SIRSAK (<i>Annona muricata</i> L.) SEBAGAI BIOPESTISIDA TERHADAP HAMA THRIPS PADA TANAMAN KACANG HIJAU (<i>Vigna radiata</i> L.) Dwi Hosnia Ningsih, Sucipto, dan Catur Wasonowati.....	648
PENGOLAHAN SARI KEDELAI SEBAGAI DUKUNGAN AKSELERASI PENINGKATAN GIZI MASYARAKAT Aniswatul Khamidah dan Nurul Istiqomah	656
OPTIMASI PENGGUNAAN TEPUNG LABU KUNING DAN GUM ARAB PADA PEMBUATAN <i>CUP CAKE</i> Indah Purnamasari, Umi Purwandari dan Supriyanto	665
PENGAJIAN PENERAPAN USAHA PENGOLAHAN ES KRIM SUSU KAMBING DI KELOMPOK UP-FMA DESA ARGOYUWONO MALANG Aniswatul Khamidah dan Setiasih.....	674
ASPEK SOSIAL EKONOMI KOMODITAS SAYURAN UTAMA DI LAHAN RAWA Yanti Rina D.	683
POTENSI KEBUN SAYUR KELUARGA UNTUK PEMENUHAN KONSUMSI DAN GIZI RUMAHTANGGA Evy Latifah, Kuntoro Boga dan Joko Maryono.....	691
KARAKTERISASI VARIETAS UNGGUL SEDAP MALAM DIAN ARUM Donald Sihombing, Suskandari Kartikaningrum dan Wahyu Handayati	701
ANALISA MANAJEMEN RANTAI PASOK AGRIBISNIS TEMBAKAU SELOPURO BLITAR BAGI KESEJAHTERAAN PETANI LOKAL Kuntoro Boga Andri	710
PENGARUH PENAMBAHAN ANEKA REMPAH TERHADAP SIFAT FISIK, ORGANOLEPTIK SERTA KESUKAAN PADA KERUPUK DARI SUSU SAPI SEGAR Ita Yustina, Ericha Nurvia A, dan Aniswatul	723
POTENSI TEPUNG DARI AMPAS INDUSTRI PENGOLAHAN KEDELAI SEBAGAI BAHAN PANGAN Ita Yustina dan Farid Rakhmat Abadi	731
PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TEMPAT AIR DAN LETAK TELUR DI DALAM MESIN TETAS YANG BERPEMANAS LISTRIK PADA PENETASAN ITIK TEGAL Subiharta dan Dian Maharsa Yuwana	740
PEMANFAATAN PAKAN LENGKAP BERBASIS BAHAN BAKU LOKAL UNTUK PENGEMUKAN KAMBING PADA KELOMPOK UP FMA DESA KARANGSARI KABUPATEN TULUNGAGUNG Setiasih, D.W.Astuti dan A.M. Abdurahman	747
TEKNOLOGI OLAH LIMBAH PERTANIAN DAN APLIKASINYA PADA TANAMAN MENDUKUNG PERTANIAN RAMAH LINGKUNGAN I Ketut Kariada	755

KAJIAN PENERAPAN TEKNOLOGI USAHATANI ANGGUR DI KOTA PROBOLINGGO Amik Krismawati dan Sugiono.....	766
KAJIAN KERAGAAN PERTUMBUHAN TANAMAN DAN KUALITAS BUNGA VARIETAS UNGGUL BARU KRISAN BUNGA POTONG PADA DUA MACAM KERAPATAN TANAM Wahyu Handayati.....	777
OPTIMALISASI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KACANG TANAH DI LAHAN LEBAK KALIMANTAN SELATAN (Optimizing for increasing peanut productivity in fresh water swamp land of South Kalimantan) Yulia Raihana.....	784
SUSUNAN ACARA.....	791
DAFTAR PESERTA	792
KEPANITIAAN.....	796

**PERBEDAAN MODEL VINIFIKASI PADA PEMBUATAN WINE APEL
LOKAL (MANALAGI DAN ROME BEUTY) TERHADAP KEMAMPUAN
MENANGKAP RADIKAL BEBAS 1,1-DIFENIL-2-PIKRILHIDRASIL (DPPH)**

Widyawati PS, Nugerahani I, dan Sutedja AM

*Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,
Unika Widya Mandala Surabaya,
Jl. Dinoyo 42-44 Surabaya, Email : wiwiedt@gmail.com*

ABSTRAK

Konsumsi buah apel di Indonesia cukup tinggi, karena buah ini mengandung komponen gizi yang tinggi, seperti vitamin, mineral dan serat yang bermanfaat bagi tubuh. Buah ini mengandung fenolik sekitar 230 mg GAE/100g bahan dengan epikatekin sebagai fenolik dominan sebesar 29,86 mg. Apel biasanya dikonsumsi dalam bentuk buah segar atau jus. Resiko yang dihadapi harganya relatif murah dan mudah rusak. Salah satu usaha untuk mengatasi persoalan tersebut adalah mengolah buah apel menjadi produk *wine*. Proses pengolahan ini sangat menguntungkan karena dapat menguraikan kompleks senyawa fenolik-glikosida yang sulit dicerna maupun diserap oleh organ pencernaan menjadi monomer dan adanya alkohol 10 % dalam *wine* dapat menstabilkan flavonoid dan mudah diserap. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan perbedaan model vinifikasi pada pembuatan *wine* apel lokal (Manalagi dan *Rome beauty*) terhadap kemampuan menangkap radikal bebas 1,1-difenil-2-pikrilhidrasil (DPPH). Perlakuan yang digunakan pada teknik vinifikasi ini meliputi lama fermentasi-pemeraman tanpa distilasi dan dengan distilasi, serta perubahan pH (alami dan diatur 4,5). Data menunjukkan bahwa proses vinifikasi jus/ekstrak buah apel dapat meningkatkan total fenol terukur. Aktivitas antioksidan *wine* Manalagi pada lama fermentasi-pemeraman tanpa distilasi dan kedua pH yang berbeda lebih tinggi dibandingkan *wine Rome beauty*, peningkatan aktivitas antioksidan ini seiring dengan peningkatan total fenol. Proses distilasi menyebabkan terjadinya reaksi polimerisasi maupun dekomposisi senyawa fenolik, senyawa alkohol maupun gula reduksi, sehingga menurunkan aktivitasnya. Total fenol *Wine* apel Manalagi pada perlakuan lama fermentasi-pemeraman tanpa distilasi dan kedua pH berbeda lebih tinggi 200-300 mg GAE/kg bahan dibandingkan *Rome beauty*. Proses distilasi menurunkan total fenol pada kedua *wine* antara 400-600 mg GAE/kg bahan dari total fenol pada perlakuan tanpa distilasi. Namun total alkohol dan gula reduksi *wine* apel *Rome beauty* pada perlakuan tanpa distilasi dan kedua pH berbeda lebih tinggi dari Manalagi. Proses distilasi dapat menurunkan 50% total alkohol dan 10000 kali total gula reduksi *wine* apel.

Kata kunci: *vinifikasi, wine apel lokal (Manalagi dan Rome beauty), 1,1-difenil-2-pikrilhidrasil (DPPH)*

PENDAHULUAN

Apel merupakan buah yang sangat digemari oleh masyarakat di seluruh dunia termasuk Indonesia. Rata-rata konsumsi buah apel di Indonesia mencapai 1,1 kg perkapita pertahun (BPS, 2006 dalam Tatiek, 2010). Buah apel memiliki kandungan

gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin terutama vitamin C sebesar 5,0-50,0 g (USDA, 2010; Direktorat Gizi, 1996), mineral dan serat yang bermanfaat bagi tubuh.

Buah apel Fuji mengandung total fenolik yang cukup tinggi yaitu sekitar 230mg ekuivalen asam gallat/100g bahan (Boyer dan Liu, 2004) dengan epikatekin sebagai fenolik dominan sebesar 29,86mg (Wu *et al.*, 2007). Kandungan senyawa fenolik pada buah apel sangat ditentukan oleh kultivar atau jenisnya. Apel biasanya dikonsumsi dalam berbagai macam cara, diantaranya dalam bentuk buah segar atau jus. Kondisi ini mempunyai resiko mudah rusak dan harganya relatif murah. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan mengolah buah apel menjadi produk yang bernilai ekonomis dan tahan lama, salah satu caranya melalui teknik vinifikasi/pembuatan *wine* (Staff at Lake Farmpark, 1996).

Berbagai variasi *wine* apel mengandung sejumlah besar senyawa fenolik, seperti turunan asam hidrosinamat, katekin monomer dan oligomer, flavon dan dihidrokalkon. (-)-epikatekin dalam bentuk monomer, oligomer serta polimer disebut prosianidin. Keberadaan senyawa fenolik dalam *wine* mempengaruhi warna, aroma, dan rasa. Kandungan fenolik berkorelasi dengan aktivitas antioksidan (Tchantchou *et al.*, 2004). Berdasarkan aktivitas menangkap radikal ABTS (2,2'-azinobis-(3-etilbenzotiazolin-6-sulfonat) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan kuersetin > epikatekin > prosianidin B2 > asam klorogenat > floretin. Vitamin C menyumbang 11% dari total aktivitas antioksidan apel (Lee *et al.*, 2003).

Wine apel sangat menguntungkan sebagai sumber fenolik dibandingkan konsumsi buah secara langsung maupun jus. Proses vinifikasi dapat menguraikan kompleks senyawa fenolik-glikosida yang sulit dicerna maupun diserap oleh organ pencernaan menjadi monomer. Keberadaan alkohol 10 % dapat menstabilkan flavonoid dan memudahkan penyerapan (Dupont *et al.*, 2001). Penelitian ini dilakukan untuk menentukan perbedaan model vinifikasi pada pembuatan *wine* apel lokal (Manalagi dan *Rome beauty*) terhadap kemampuan menangkap radikal bebas 1,1-difenil-2-pikrilhidrasil (DPPH).

METODE

Penelitian dilaksanakan mulai April–November 2006 di Laboratorium Kimia, Analisa Pangan dan Mikrobiologi Industri Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah apel Manalagi dan *Rome Beauty* yang diperoleh dari pasar tradisional di Kotamadya Surabaya. Isolat *Saccharomyces cereviceae* (Lab. Mikrobiologi Industri Pangan, FTP-UKWMS). Bahan kimia yang digunakan *analytical grade*, kecuali akuades dan akuabides (Lab. Analisa Pangan), asam askorbat dan glukosa (PT. Brataco), Gula pasir (teknis), dan amilum (teknis).

Teknik vinifikasi/pembuatan *wine* modern yang dilakukan adalah kombinasi antara pemanasan suhu 65°C dan fermentasi (Netzel *et al.*, 2002). Buah apel varietas *Manalagi* dan *Rome beauty* segar disortasi, dibersihkan, dicuci, dikupas dan direndam di larutan vitamin C 1% (v/v) pada suhu 82-93°C selama 3-5 menit. Filtrat diukur total

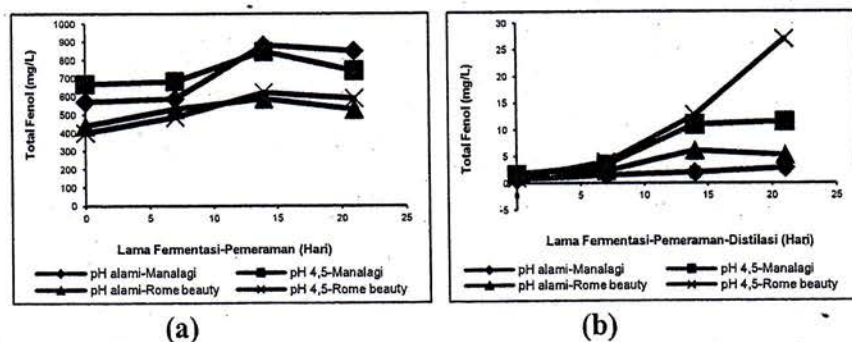
gula reduksi dan pH, lalu dipanaskan pada suhu 60-70°C selama 20 menit dan diberi inokulan isolat *Saccharomyces cereviceae* setelah dingin. Perlakuan yang dilakukan meliputi variasi pH (pH alami (tidak ada pengaturan pH) dan $4,5 \pm 0,05$), variasi proses (fermentasi-pemeraman dan fermentasi-pemeraman-distilasi), serta lama fermentasi (0, 7, 14 dan 21 hari).

Total fenol sampel setiap perlakuan ditentukan menggunakan pereaksi folin ciocalteus fenol berdasarkan Metode Julkunen-Tiito (1985). Total fenol dinyatakan ekuivalen asam gallat. Total gula reduksi sampel ditentukan berdasarkan Nelson-Somogyi dalam Sudarmaji dkk., (1984). Total gula reduksi ditentukan dengan metode kurva standar. Total alkohol dalam sampel ditentukan dengan menggunakan metode titrasi (Nicloux). Aktivitas antioksidan sampel mengacu pada metode Sahreen *et al.* (2010) berdasarkan kemampuan penangkapan radikal bebas DPPH. Kapasitas menangkap radikal bebas DPPH dinyatakan dengan kemampuan penghambatan (%) = $[(Ab-As)/Ab] \times 100\%$.

Data dinyatakan sebagai rata-rata \pm standar deviasi. Analisa statistik dilakukan dengan SPSS (Statistical Program for Social Sciences, SPSS Corporation, Chicago, IL) version 13.0 for Windows. Analysis of variance (ANOVA) dilanjutkan uji jarak DMRT dilakukan untuk menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan pada $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

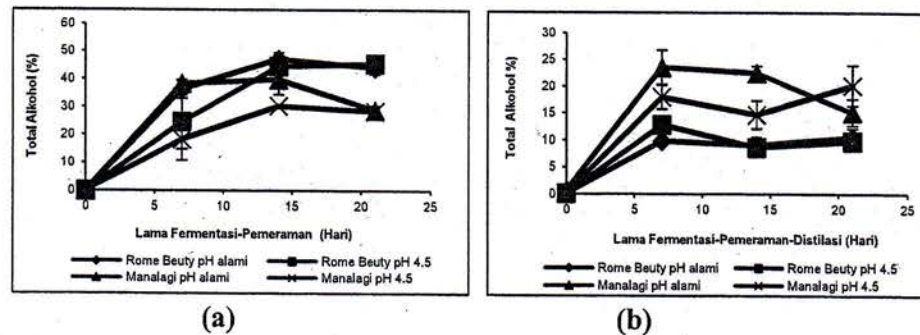
Hasil uji total fenol *wine* apel lokal (Manalagi dan *Rome beauty*) pada setiap perlakuan ditunjukkan pada Gambar 1. Data menunjukkan bahwa proses vinifikasi terbukti meningkatkan total fenol terukur. Fermentasi dapat menyebabkan terjadinya pemecahan ikatan glikosida yang terjadi pada serat (karbohidrat kompleks) karena adanya enzim selulase yang dihasilkan oleh bakteri *Saccaromyces cereviceae*. Bertambahnya waktu kontak meningkatkan jumlah senyawa fenolik yang dapat terbebaskan selama proses vinifikasi. Peningkatan total fenol mencapai maksimum hingga lama fermentasi-pemeraman 14 hari, setelah itu ada kecenderungan mengalami penurunan. Ada dugaan bertambahnya lama fermentasi-pemeraman ini menyebabkan terjadi proses polimerisasi dan kondensasi senyawa fenolik (Rodrigues *et al.*, 2012). Cosme *et al.* (2009) juga menjelaskan bahwa lama pemeraman mengubah profil senyawa flavanol monomer, oligomer dan polimer, dengan komposisi polimer > oligomer dan monomer.



Gambar 1. Total fenol *wine* apel lokal pada berbagai perlakuan (a) perlakuan fermentasi-pemeraman, (b) perlakuan fermentasi-pemeraman-distilasi

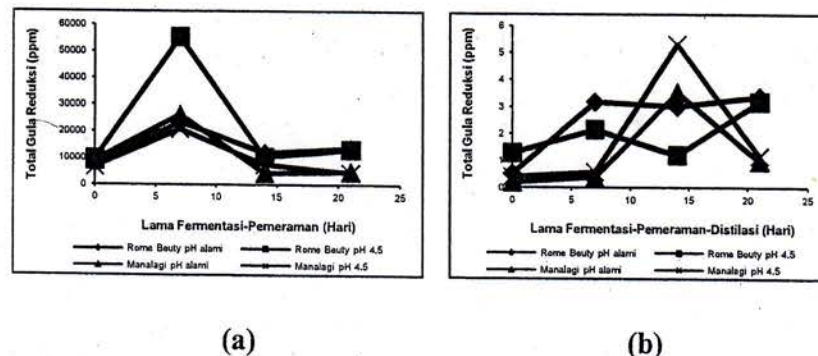
Total fenol *wine* apel Manalagi lebih tinggi dibandingkan *Rome beauty* pada kedua pH, hal ini didukung oleh hasil uji warna secara organoleptik bahwa apel Manalagi lebih coklat dibandingkan apel *Rome beauty* setelah dipapar udara terbuka. Adanya reaksi pencoklatan enzimatis pada senyawa fenolik menghasilkan melanoidin yang menyebabkan perubahan warna daging buah (Li *et al.*, 2008). Selain itu aroma apel Manalagi lebih harum dibandingkan *Rome beauty*. Uji organoleptik ini berkorelasi dengan kandungan senyawa fenolik pada buah. Peningkatan pH jus/ekstrak buah apel Manalagi sebesar 0,6 dan *Rome beauty* sebesar 1,2 berpengaruh pada efektivitas proses fermentasi dan perubahan struktur senyawa polifenol. Lutter *et al.* (2007) melaporkan bahwa perubahan pH mempengaruhi terjadinya reaksi oksidasi enzimatis dan non enzimatis serta reaksi polimerisasi maupun degradasi. Hal ini terlihat dengan adanya proses distilasi, dimana total senyawa fenolik volatil yang terukur pada pH *wine* 4,5 lebih tinggi secara signifikan dengan pH alami dan perubahan pH yang lebih besar ($\Delta 1,2$) pada *wine Rome beauty* lebih meningkatkan total fenol. Kadar total fenol juga menunjukkan berbeda pada sampel hasil fermentasi-pemeraman yang berbeda pH. Perbedaan total fenol pada sampel ditentukan oleh proses pembuatan *wine* dan reaksi kimia yang terjadi. Puértolas *et al.* (2010) menyatakan bahwa selama proses pembuatan *wine* reaksi yang dapat terlibat meliputi kopigmentasi, polimerisasi, sikloadisi, oksidasi, dan kondensasi. Cejudo-Bastante *et al.* (2011) melaporkan bahwa senyawa volatil penyusun *wine* meliputi ester rantai medium dan panjang, aldehida, alkohol alifatik dan siklik dengan C₆, senyawa benzena dan turunannya, asam, terpena, lakton, dan norisoprenoid.

Data uji alkohol (Gambar 2) menunjukkan bahwa ada kecenderungan kadar alkohol meningkat seiring dengan meningkatnya kadar total fenol, hal ini berarti proses fermentasi mencapai maksimum 14 hari. Seiring dengan perkembangan bakteri *Saccaromyces cereviceae* telah mencapai fase stasioner. Lama fermentasi-pemeraman yang sama ada kecenderungan kadar alkohol yang dihasilkan oleh *wine Rome beauty* lebih tinggi dibandingkan manalagi. Hal ini diduga disebabkan ketepatan substrat dan perbedaan komposisi kimiawi kedua jenis apel tersebut. Pe´rez-Lamela *et al.* (2007) juga menyatakan bahwa perbedaan varietas buah berpengaruh pada warna, keasaman, kadar alkohol dan senyawa fenolik. Proses distilasi cenderung menurunkan kadar alkohol, hal ini berarti bahwa sebagian besar alkohol yang teridentifikasi pada *wine* hasil fermentasi-pemeraman berupa alkohol kompleks dalam bentuk esterifikasi maupun polimer yang cenderung tidak volatil. Berdasarkan Cejudo-Bastante *et al.* (2011) menyebutkan bahwa alkohol yang bersifat volatil dalam *wine* meliputi alkohol siklik C₆ dan alifatik. Selama proses distilasi sangat dimungkinkan terjadi reaksi polimerisasi maupun degradasi komponen kimia dalam *wine* sehingga berpengaruh pada kadar alkohol dalam *wine* hasil distilasi (Julkunen-Tiito, 1985).



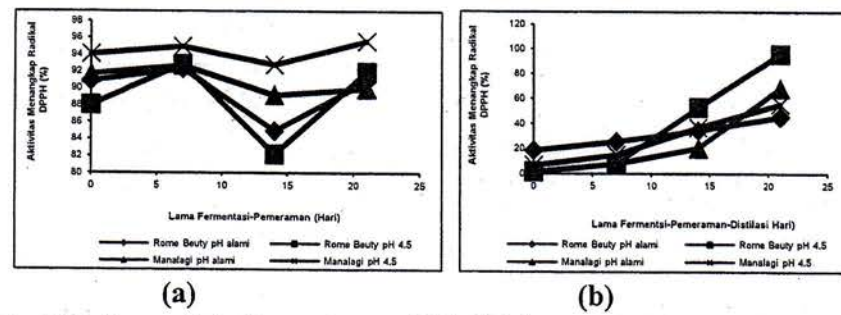
Gambar 2. Total alkohol *wine* apel lokal pada berbagai perlakuan (a) perlakuan fermentasi-pemeraman, (b) perlakuan fermentasi-pemeraman-distilasi

Data kadar gula reduksi (Gambar 3) juga menunjukkan bahwa total gula reduksi untuk semua sampel hasil fermentasi-pemeraman mencapai maksimum pada hari ke-7, dengan total gula reduksi *wine* apel *Rome beauty* lebih tinggi dari Manalagi pada kedua pH yang berbeda. Kadar ini berkurang seiring bertambahnya lama fermentasi-pemeraman. Julkunen-Tiito (1985) telah menyatakan bahwa adanya panas selama proses distilasi *wine* apel menyebabkan terjadinya reaksi polimerisasi maupun distilasi. *Wine Rome beauty* yang mengandung total gula reduksi tinggi mudah mengalami polimerisasi yang ditandai total gula reduksinya berkurang pada lama fermentasi-pemeraman-distilasi 14 hari, sebaliknya *wine* Manalagi yang mengandung total gula reduksi rendah lebih cenderung mudah mengalami dekomposisi yang terlihat pada perlakuan yang sama.



Gambar 3. Total gula reduksi *wine* apel lokal pada berbagai perlakuan (a) perlakuan fermentasi-pemeraman, (b) perlakuan fermentasi-pemeraman-distilasi

Aktivitas antioksidan *wine* apel berdasarkan kemampuan menangkap radikal bebas DPPH yang ditunjukkan pada Gambar 4. Pada perlakuan fermentasi-pemeraman terlihat bahwa aktivitas antioksidan *wine* Manalagi pada kedua pH yang berbeda lebih tinggi dibandingkan *wine Rome beauty*, peningkatan aktivitas antioksidan ini seiring dengan peningkatan total fenol. Sebaliknya pada lama fermentasi-pemeraman 14 hari peningkatan total fenol tidak diiringi dengan peningkatan aktivitas antioksidan. Ada dugaan total fenol terukur pada hari ke-14 melibatkan peran senyawa alkohol dalam reaksi redoks dengan pereaksi folin ciocalteus fenol.



Gambar 4. Aktivitas antioksidan *wine* apel lokal dalam menangkap radikal bebas DPPH pada berbagai perlakuan (a) perlakuan fermentasi-pemeraman, (b) perlakuan fermentasi-pemeraman-distilasi

Aktivitas antioksidan *wine* apel hasil proses distilasi mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan total fenol dan total alkohol, oleh karena itu aktivitas antioksidan *wine Rome beauty* relatif lebih tinggi dari Manalagi. Kemampuan senyawa fenolik mendonorkan atom hidrogen sangat ditentukan oleh struktur molekul, jumlah, dan posisi gugus hidroksil pada cincin aromatis serta keberadaan elektron tidak berpasangan pada senyawa intermediet fenolik yang terlibat delokalisasi elektron (Lugasi *et al.*, 2003) dan sifat redoks (Ahmadi *et al.*, 2007). Fenolik merupakan asam lemah aromatis yang tersubstitusi satu atau lebih gugus hidroksil, mudah mengalami oksidasi sehingga menyebabkan fenolik mampu menangkap radikal bebas (Benbrook, 2005).

KESIMPULAN

Proses vinifikasi jus/ekstrak buah apel dapat meningkatkan total fenol terukur. Aktivitas antioksidan *wine* Manalagi pada perlakuan fermentasi-pemeraman tanpa distilasi dan kedua pH yang berbeda lebih tinggi dibandingkan *wine Rome beauty*, peningkatan aktivitas antioksidan ini seiring dengan peningkatan total fenol. Proses distilasi menyebabkan terjadinya reaksi polimerisasi maupun dekomposisi senyawa fenolik, senyawa alkohol maupun gula reduksi, sehingga menurunkan aktivitasnya. Total fenol *Wine* apel Manalagi pada perlakuan lama fermentasi-pemeraman tanpa distilasi dan kedua pH berbeda lebih tinggi 200-300 mg GAE/kg bahan. Sedangkan proses distilasi menurunkan total fenol pada kedua *wine* antara 400-600 mg GAE/kg bahan. Sebaliknya total alkohol *wine* apel *Rome beauty* pada perlakuan lama fermentasi-pemeraman tanpa distilasi dan kedua pH berbeda lebih tinggi dari Manalagi, hal ini seiring dengan total gula reduksi karena total gula reduksi merupakan substrat untuk menghasilkan alkohol. Proses distilasi dapat menurunkan 50% total alkohol dan 10000 kali total gula reduksi *wine* apel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi atas pemberian dana penelitian melalui Program Hibah Penelitian Dosen Muda dan Kajian Wanita pada tahun 2006.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi F, Kadivar M, Shahedi M. 2007. Antioxidant activity of *Kelussia odoratissima* Mozaff in model and food systems. *Food Chemistry* 105 : 57-64.
- Benbrook CM. 2005. Elevating antioxidant levels in food through organic farming and food processing. *An Organic Center State of Science Review*.
- Boyer J, Liu RH. 2004. Apple phytochemicals and their health benefits, *Nutrition Journal* 3:1-15.
- BPS, 2006 dalam Tatiek. 2010. *Go Organic: Apel sebagai Komoditas Unggulan Kota Batu*. <http://tatiek.lecture.ub.ac.id/files/2010/01/Modul-1-Usahatani-Apel5.pdf> (18 Februari 2012).
- Cejudo-Bastante MJ, Hermosín-Gutiérrez I, Pérez-Coello MS. 2011. Micro-oxygenation and oak chip treatments of red wines: Effects on colour-related phenolics, volatile composition and sensory characteristics. Part II: Merlot wines. *Food Chemistry* 124:738-748.
- Cosme F, Ricardo-Da-Silva JM, Laureano O. 2009. Tannin profiles of *Vitis vinifera* L. cv. red grapes growing in Lisbon and from their monovarietal wines. *Food Chemistry* 112 : 197-204.
- Direktorat Gizi. 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Penerbit Bhartara.
- Dupont MS, Bennett RN, Mellon FA, Williamson G. 2001. Polyphenols from alcoholic apple cider are absorbed, metabolized and excreted by humans, *American Society for Nutritional Sciences* 132:172-175.
- Julkunen-Tiitto R. 1985. Phenolic Constituents in the Leaves of Northern Willows: Methods for the Analysis of Certain Phenolics. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 33:213-217.
- Lee K, Kim Y, Kim D, Lee H, Lee C. 2003. Major phenolics in apple and their contribution to the total antioxidant capacity. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 51:6516-6520.
- Li H, Guo A, Wang H. 2008. Mechanisms of oxidative browning of wine. *Food Chemistry* 108:1-13.
- Lugasi A, Hóvári J, Sági KV, Bíró L. 2003. The role of antioxidant phytonutrients in the prevention of diseases. *Acta Biologica Szegediensis* 47(1-4):119-125.
- Lutter M, Clark AC, Prenzler PD, Scollary GR. 2007. Oxidation of caffeic acid in a wine-like medium: Production of dihydroxybenzaldehyde and its subsequent reactions with (+)-catechin. *Food Chemistry* 105: 968-975.
- Netzel M, Strass G, Konitz BR, Chrismann M, Bitsch R. 2002. Modern grape processing and its influence on the content of different bioactive polyphenols in

- red wine, Institute of Nutrition, Justus-Leibig-University, Giessen, Wilhelmstrasse
- Pe'rez-Lamela C, Garcí'a-Falco'n MS, Simal-Ga'ndara J, Orriols-Ferna'ndez I. 2007. Influence of grape variety, vine system and enological treatments on the colour stability of young red wines. *Food Chemistry* 101: 601–606.
- Puértolas E, Saldaña G, Condón S, Álvarez I, Raso J. 2010. Evolution of polyphenolic compounds in red wine from Cabernet Sauvignon grapes processed by pulsed electric fields during aging in bottle. *Food Chemistry* 119:1063–1070.
- Rodrigues, Ricardo-Da-Silva JM, Lucas C, Laureano O. 2012. Effect of commercial mannoproteins on wine colour and tannins stability. *Food Chemistry* 131: 907–914.
- Sahreen S, Khan MR, Khan RA. 2010. Evaluation of antioxidant activities of various solvent extracts of *Carissa opaca* fruits. *Food Chemistry* 122 : 1205–1211.
- Staff at Lake Farmpark. 1996. All about apples selected activities using apples as a theme in first-through fifth-grade classrooms, Farmpark, A Like Metropark Facility
- Sudarmadji, Haryono SB, Suhardi. 1984. Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian, Liberty, Yogyakarta.
- Tchtchou F, Graves M, Ortiz D, Rogers E, Shea TB. 2004. Dietary supplementation with apple juice concentrate synthase transcription and activity that accompanies dietary and genetically-induced oxidation stress, *The Journal of Nutrition, Health and Aging*. 8: 492-496.
- USDA. 2010. *Apple*. www.usda.gov/apple (21 Februari 2012).
- Wu JH, Haiyan G, Zhao L, Liao XJ, Chen F, Wang Z, Hu XS. 2007. Chemical compositional characterization of some apple cultivars, *Elsevier Application Science Publication* 103: 88-93.