



e-ISSN : 2654-3168

p-ISSN : 2654-3257

Volume 3

Prosiding

Webinar Nasional
Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan
Pengabdian Masyarakat

“Optimalisasi Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Menuju Kemandirian di Tengah Pandemi COVID-19”

Semarang, 23 Desember 2020



Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM)

Universitas Muhammadiyah Semarang

Jl. Kedungmundu Raya No. 18, Semarang



PROSIDING WEBINAR NASIONAL UNIMUS 2020

Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
“Optimalisasi Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Menuju
Kemandirian di Tengah Pandemi COVID-19”

Keynote Speaker :

Prof. Dr. Muhammad Nur, DEA.

Guru Besar Fisika UNDIP

Dr. Budi Santosa, M.Si.Med.

Wakil Rektor I Unimus

Ketua Umum AIPTLMI Nasional

Reviewer :

Dr. Purnomo, M.Eng.
Ahmad Ilham, M.Kom.
Ns. Arief Yanto, M.Kep.
Eko Yuliyanto, S.Pd.Si., M.Pd.
Diki Bima Prasetyo, SKM., MPH.

Editor :

Ns. Arief Yanto, M.Kep.
Eko Yuliyanto, S.Pd.Si., M.Pd.
Diki Bima Prasetyo, SKM., MPH.
Khusman Anshori, A.Md.Kom.
Mutiarra Nurfadila, S.Kom.

Desain Cover :

Khusman Anshori, A.Md.Kom.

Diterbitkan oleh :

UNIMUS PRESS © 2020

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG

Jl. Kedungmundu Raya No. 18, Tembalang Semarang

Telp. / Fax. : 024 – 76740284 | Website : semnas.unimus.ac.id/2020/

E-mail : semnas@unimus.ac.id



Panitia Pelaksana

Penasihat	: Rektor
Pengarah	: Wakil Rektor I
Penanggungjawab	: Ketua LPPM
Ketua Panitia	: Ahmad Ilham, M.Kom.
Wakil Ketua	: Dr. Dini Cahyandari, MT.
Sekretaris	: Rr Annisa Ayuningtyas, M.Gz.
Bendahara	: Amanda Erica Prakasiwi, S.Ak.
Kesekretariatan	: 1. Khusman Anhsori, A.Md.Kom. 2. Mutiara Nurfadila
Sie. Acara & Persidangan	: Nucahyono, MSA.
Sie. TIK	: 1. Gansar Timur Pamungkas, M.Kom . 2. Faisal Ridlo Amatullah, S.Kom.
Sie. Humas & Dokumentasi	: Anggry Windasari, S.I.Kom.
Sie. Konsumsi	: Prestiwari Devitri, S.S.
Sie. Broadcast	: 1. Angga Nugroho Adhi Prakoso, S.Kom. 2. Dita Kusumawardani 3. Arya Yugi Budiawan, ST. 4. Muhammad Fahrur
Prosiding	: 1. Ns. Arief Yanto, M.Kep. 2. Eko Yuliyanto, M.Pd. 3. Diki Bima Prasetio, MPH.
Publikasi	: M. Firdaus Charis Nursecha, S.Hum.
Perlengkapan	: 1. M Ruyani, S.Kom. 2. Umar Sahid



Prakata

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang terhormat:

1. Bapak Rektor Unimus (Prof. Dr. Masrukhi, M.Pd.)
2. Bapak WR I Unimus (Dr. Budi Santosa, M.Si.Med.)
3. Bapak Ketua LPPM Unimus (Dr. Purnomo, M.Eng.)
4. Para Narasumber :
 - 1) Dr. Budi Santosa, M.Si.Med. (Wakil Rektor I Unimus dan Ketua Umum AIPTLMI Nasional)
 - 2) Prof. Dr. Muhammad Nur, DEA. (Guru Besar Fisika UNDIP)
5. Para peserta Webinar Nasional

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga acara Webinar Nasional dengan tema “Optimalisasi Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Menuju Kemandirian di Tengah Pandemi COVID-19” dapat berjalan dengan baik.

Webinar Nasional ini diselenggarakan dengan tujuan:

1. Menjaring informasi dan pengetahuan berbagai pihak berkenaan dengan kondisi dan permasalahan yang dihadapi di masa Pandemi COVID-19 dalam rangka pemberdayaan hasil penelitian dan pengabdian masyarakat menuju kemandirian;
2. Memfasilitasi untuk terselenggaranya suatu forum pertukaran informasi dan pengetahuan tentang optimalisasi hasil penelitian dan pengabdian masyarakat menuju kemandirian di tengah pandemi COVID-19;
3. Menyusun dan merumuskan strategi pengembangan penelitian terkait upaya optimalisasi hasil penelitian dan pengabdian masyarakat menuju kemandirian di tengah pandemi COVID-19.

Kegiatan Webinar Nasional ini diharapkan dapat menjadi forum pertemuan antara ilmuwan, peneliti, penentu kebijakan, pengusaha (swasta), dan pengguna hasil-hasil penelitian, serta mendorong kerja sama antarberbagai kalangan multidisiplin ilmu, sehingga proses optimalisasi hasil penelitian dan pengabdian masyarakat menuju kemandirian di tengah pandemi COVID-19 dapat segera tercapai.



Secara lebih detail, webinar ini dibagi atas enam bidang utama sebagai berikut:

1. Teknik
2. Ekonomi
3. Kesehatan
4. MIPA
5. Pendidikan
6. Sosial Humaniora

Mengakhiri laporan ini, saya mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan panitia yang telah bekerja keras untuk mempersiapkan webinar ini dengan sebaik-baiknya. Namun demikian, saya mohon maaf apabila dalam pelaksanaan seminar ini masih ada hal-hal yang kurang berkenan bagi Bapak/Ibu.

Semarang, 23 Desember 2020

Ketua Panitia,

Ahmad Ilham, M.Kom.



Daftar Isi

HALAMAN SAMPUL	i
KEPENGARANGAN	ii
TIM KEPANITIAAN	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi

MIPA

Peningkatan Swasembada Pangan dengan Penanaman Kangkung Hidroponik Di Masa Pandemi Covid-19	1
<i>Cindy Cahyaning Astuti, Intan Rohma Nurmalasari, Fitria Nur Hasanah</i>	
Model Prediksi Kerentanan Menggunakan Mobile Tracking Pada Pasien Terinfeksi Covid 19	9
<i>Nuril Lutvi Azizah, Uce Indahyanti, Cindy Cahyaning Astuti</i>	
Pengembangan Media <i>Pop-Up Book</i> Geometri Untuk Meningkatkan Kecerdasan Visual Spasial Dan Logika Matematika Anak Usia Dini	16
<i>Masruroh, Venissa Dian Mawarsari, Eko Andy Purnomo</i>	
<i>Generalized Space Time Autoregressive Modeling With Variable Exogenous (Gstar-X) (Case Study: Inflation In Six Cities Of Central Java)</i>	26
<i>Alwan Fadlurohman, Tiani Wahyu Utami, Rochdi Wasono</i>	
Pendampingan Tata Kelola Keuangan Kelompok UMKM di Sidoarjo Berbasis Teknologi	37
<i>Nuril Lutvi Azizah, Uce Indahyanti, Fitri Nur Latifah, Sasmito Bagus S, Siti N.R</i>	
PERAMALAN WISATAWAN MANCANEGARA BERKUNJUNG KE BALI MENGGUNAKAN <i>SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS (SSA)</i>	44
<i>Dheanyta Alif Shafira, Tiani Wahyu Utami, Prizka Rismawati Arum</i>	

PENDIDIKAN

Penerapan Aplikasi E-learning Edmodo Untuk Pembelajaran Online Saat Pandemi Covid-19 Di SMP Advent Abepura	59
<i>Mingsep Rante Sampebua, Bonifasia Elita Bharanti</i>	
Membangun Desa Ekonomi Mandiri Melalui Batik <i>Eco-Print</i> di Rejosari Kabupaten Kudus	68
<i>Nurohim, Agus Imam Zazuli</i>	



<i>Competitive Team Based Learning</i> Untuk Praktik <i>Listening</i> pada Pengajaran Daring <i>TOEP</i> Mahasiswa Ilmu Administrasi Publik Universitas Muhammadiyah Sidoarjo	77
<i>Vevey Liansari</i>	
Analisis Bahasa Guru yang digunakan oleh Mahasiswa Magang dalam Interaksi Kelas di SMA Negeri 9 Semarang	84
<i>Devita Herviani, Siti Aimah, Testiana Deni Wijayatiningsih</i>	
Pengembangan <i>Mathematics Millionaire Quiz</i> Melalui Pendekatan Kontekstual Pada Pembelajaran Daring	90
<i>Agung Setiawan, Dwi Sulistyaningsih, Venissa Dian Mawarsari</i>	
Pengaruh Penggunaan Microsoft Teams dalam Mengikuti Pembelajaran Daring Bahasa Inggris Peminatan di SMA N 2 Semarang	100
<i>Amelia Damayanti, Dodi Mulyadi</i>	
Identifikasi Prosocial Skill Anak Usia Dini dalam <i>Project Based Learning</i> di Taman Kanak-Kanak	108
<i>Nenden Ineu Herawati, Margaretha Sri Yuliaratiningsih, Leli Halimah, Mirawati</i>	
Pengembangan <i>Blended Learning</i> Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar Biologi dengan Menggunakan Model ADDIE	115
<i>Mufida Nofiana</i>	
Pengembangan Aplikasi <i>Self Confidence Test</i> Berbasis Web Sebagai Alat Ukur Kepercayaan Diri Pada Pembelajaran Matematika	133
<i>Gita Nursanti, Martyana Prihaswati, Iswahyudi Joko Suprayitno</i>	
Analisis Implementasi Keterampilan Komunikasi pada Abad-21 dalam Pembelajaran Kimia (Studi Kasus di MA Kota Semarang)	140
<i>Marita Mulyaningrum, Andari Puji Astuti, Fitria Fatichatul Hidayah</i>	
Refleksi Peserta Didik Guna Mengetahui Tolak Ukur Pemahaman pada Pembelajaran Kimia Via Daring di Sma X Kota Semarang	147
<i>Nisa Pramudya, Endang Tri Wahyuni Maharani</i>	
Implementasi Media Pembelajaran Kimia Berbasis Digital dalam <i>Storyboard</i> pada Materi Larutan Penyangga "<i>Bufferpedia</i>" sebagai Sumber Belajar Peserta Didik Kelas XII	158
<i>Riska Nova Sari, Endang Tri Wahyuni Maharani</i>	
Implementasi <i>Lesson Study</i> melalui Pembelajaran <i>Inquiry Learning</i> Terintegrasi Pendidikan Karakter Materi Turunan Kelas XI IPS	172
<i>Erlina, Eko Andy Purnomo, Rohmat Suprpto</i>	



Persepsi Siswa Terhadap Penggunaan Aplikasi Google Classroom (GCr) Dalam Pembelajaran Bahasa Inggris 184

Ade Kisna Mulya, Siti Aimah

Studi Kasus di Pusat Pelatihan Kerja Daerah Jakarta Timur terhadap Pelatihan Kejuruan Tata Rias pada Sikap Kemandirian Remaja Putus Sekolah 195

Hilda Laila Febriani, Nurina Ayuningtyas, Harsuyanti Lubis

Hubungan Motivasi Belajar dan Kedisiplinan Belajar Siswa Selama Pembelajaran Daring Terhadap Prestasi Belajar Bahasa Inggris di Kelas XI-IBB MAN 1 Kota Semarang 204

Dwi Jiyan Sukmawati, Riana Eka Budiastuti

SOSIAL HUMANIORA

Konsep Pandangan Dunia terhadap Agama dalam Cerita Pendek The Wise Man Karya Donald Ryan 215

Muiz Yusron Hamdi, Budi Tri Santosa

Zero Tolerance Terhadap Imigran Illegal Pada Cerpen 222

Amara Arsyisyah Faradita, Budi Tri Santosa

Eksperimen Ilegal Sebagai Fakta Kemanusiaan di Cerita Pendek The Evil Monkey Karya Mary Robinette Kowal 231

Yoga Agung Priambodo, Budi Tri Santosa

Kekerasan Simbolik pada Cerpen Witches' Loaves Karya O. Henry 239

Dovy Maharja Pristya, Budi Tri Santosa

Unsur Realisme Magis dalam Cerpen In The Dark 247

Ahmad Rhoziqin, Budi Tri Santosa

Unsur Hegemoni dalam Cerpen Everything is Far From Here 255

Lintang Tavana, Budi Tri Santosa

Personality Development in The Main Character "A Dear Little Couple" Went Abroad Short Story 263

Neni Virginia Rachmatika, Budi Tri Santosa

Perkembangan Psikososial Franny dalam Novel Comanche Magic (1994) karya Catherine Anderson: Keintiman atau Isolasi? 270

Puji Astutik, Heri Dwi Santoso, Yulia Mutmainnah

New Normal dan Tantangan Penanaman Nasionalisme pada Pelajar 278

Wahidah R. Bulan, Eni Saeni, dan Hermina Manihuruk



Sosialisasi Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 Tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria Di Desa Baros Kecamatan Baros Kabupaten Serang Pada Bulan Mei 2020	287
<i>Yuliana Yuli W., Sulastri</i>	
Pemodelan <i>Spatial Seemingly Unrelated Regression</i> (S-SUR) pada Produk Domestik Regional Bruto Sektor Unggulan di Indonesia	293
<i>Kurnia Nur Annisa, Indah Manfaati Nur, Prizka Rismawati Arum</i>	
Jaringan Komunikasi Kelompok Berbasis <i>Mobile Phone</i> Pekerja Migran Indonesia di Hong Kong	302
<i>Amin Shabana, Nani Nurani Muksin, Moh. Amin Tohari</i>	
Implementasi Digital Marketing untuk Optimalisasi Pemasaran pada UP2K PKK	314
<i>Wulan Suryandani, Hetty Muniroh</i>	
Pelatihan Penanganan dan Penjangkauan kasus Kekerasan Pada Anak Metode <i>EFT (Emotioal Free Technique)</i>	320
<i>Yuliani Widianingsih</i>	
Menjadi Orang Tua Kreatif Saat Pandemi	333
<i>Yesika Maya Ocktarani, Budi Tri Santosa</i>	
PKM Peningkatan Daya Saing Penjualan dan Profit Produk IRT “Seni Keripik” Singkong dan Pisang Pada Era Industri 4.0	339
<i>Anis Siti Nurrohkayati, Asslia Johar Latipah, Syahrul Fathur Rahman</i>	
Penggunaan Media Visual dalam Sosialisasi Taat Protokol Kesehatan sebagai Upaya Pencegahan Penularan Covid-19 di Kabupaten Klaten	350
<i>Pramana, Prahastiwi Utari, Yulius Slamet</i>	
Pemanfaatan Peran Radio Ditengah Pandemi COVID-19 Di Surakarta	358
<i>Yanti Amiliani, Pawito, Soedarmo</i>	
Perkuliah Daring Di Era Covid-19 : Solusi atau Evolusi?	364
<i>Adimas Maditra Permana, Andre Rahmanto, Prahastiwi Utari</i>	
Intervensi untuk Perubahan Perilaku Hemat Energi Siswa	372
<i>Fransisca Iriani R Dewi, Endah Setyaningsih</i>	
Pergelaran Upacara Perkawinan Adat Betawi Di Perkampungan Budaya Betawi Setu Babakan	382
<i>Anggie Novalia, Sri Irtawidjajanti</i>	
Hoaks tentang Vaksin Covid-19 di Tengah Media Sosial	390



Chairunnisa Widya Priastuty, Pawito, Andre N. Rahmanto

KESEHATAN

Pengaruh Perawatan Kaki Terhadap Pencegahan Ulkus Kaki Diabetik Di Kota Bima 400

Nurul Jannah, Ayudiah Uprianingsih

Aplikasi Pemberian Pijat Oksitosin Terhadap Kelancaran ASI Pada Ibu Post-Partum 406

Galuh Ike Arum Cahyani, Sri Rejeki

Efek Tingkat Stres Mahasiswi Blok 19 – 20 Terhadap Siklus Menstruasi 415

Lia Rochmawati Safitri, Muhamad Irsam, Ika Dyah Kurniati

Penerapan Terapi Murottal Dan Aromaterapi Lavender Terhadap Penurunan Nyeri Dalam Asuhan Keperawatan Pada Pasien Post Operasi Open Reduction Internal Fixation (ORIF) Di RS Roemani Semarang 421

Sulistiyawati, Sri Widodo

Penggalakan Gerakan Masyarakat Sehat (GERMAS) Sebagai Upaya Pemberdayaan Masyarakat Kelurahan Wonosari, Kota Semarang 435

Yanuarita Tursinawati, Nina Anggraeni, Rochman Basuki, Dyah Mustika N, Tri Kartika

Tips Kesehatan Pencegahan Penyakit Stroke Sedingin Mungkin Dan Pelatihan Senam Stroke Bagi Pensiunan Pegawai Universitas Gadjah Mada 443

Muslimah, Yanuarita Tursinawati

Tips Kesehatan Pencegahan Penyakit Stroke Sedingin Mungkin Dan Pelatihan Senam Stroke Bagi Guru, Karyawan, Alumni 1988 SMPN 1 Mranggen-Demak Dan Alumni 1991 SMA N 2 Semarang 456

Muslimah, Yanuarita Tursinawati

Penyuluhan JUMAT KIROAH (Jus Tomat Kendalikan Kadar Kolesterol Darah) Pada Kader PKK Dukuh Ngadirejo, Ngunut, Jumantono 468

Endang Widhiyastuti, Meygian Anggi Laksani Putri, Millenia Larasati, Riani Martianingsih Wibowo, Sinta Nuriyah, Tri Harningsih

Prinsip Pencegahan dan Penanganan Anemia pada Remaja Putri dalam Situasi Pandemi COVID 19 melalui Booklet sebagai Upaya Peningkatan Derajat Kesehatan Remaja di Wilayah Kerja Puskesmas Kota Selatan Kota Gorontalo 473

Endah Yulianingsih, Sri Yulianti Mile, Desak Made Yuliani

Penyuluhan dan Pelatihan Konselor Berhenti Merokok sebagai Upaya Menurunkan Perokok Aktif di Desa Polaman 483



Arum Kartikadewi, Arief Tadjally

Pemeriksaan Kesehatan dalam Upaya Mendukung Program GERMAS 488

Dyah Mustika Nugraheni, Yanuarita Tursinawati

Hubungan Higiene Perorangan Dengan Infeksi Cacing Pada Siswa Tk/Paud Tunas Jati Desa Jati Kecamatan Gatak Kabupaten Sukoharjo 494

Arlin Kusumawati, Fatihannur Subhan, Muhammad Khaidir Munazi, Mutiara Diva Salsabila, Nadia Noor Khalisah, Stefanus Khristamasagung Trikusumaadi, Dwi Haryatmi

Mengajarkan Cuci Tangan Pada Anak Untuk Melindungi Tubuh Dari Kuman 502

Mega Pandu Arfiyanti

Pemantauan Jentik Nyamuk Online Cegah Demam Berdarah Dengue di Masa Pandemi Covid-19 506

Andra Novitasari

E-Book “Millenial Sadar Gizi” sebagai Salah Satu Upaya Edukasi Pencegahan Ibu Hamil KEK di Puskesmas Gunungpati Semarang 513

Hema Dewi Anggraheny, Andra Novitasari

Edukasi Pemeriksaan Kesehatan Berkala sebagai Upaya Deteksi Dini Penyakit dalam Mensukseskan Gerakan Masyarakat Hidup Sehat 518

Kanti Ratnaningrum, Oky Rahma Prihandani

Upaya Pemberdayaan Gerakan Masyarakat Hidup Sehat dengan Penyuluhan Kesehatan Di Kelurahan Purwosari, Kecamatan Mijen, Kota Semarang 526

Merry Tiyas Anggraini, Aisyah Lahdji

Pemeriksaan Kesehatan dan Penyuluhan Tentang Pengelolaan Penyakit Diabetes Mellitus dan Hipertensi di Desa Baturisari, Mranggen Demak 531

Aisyah Lahdji, Lukman Faishal Fatharani

Penerapan WBZ (*Warm Belt Zinger*) Pada Titik Meridian BL 31-32 Di PMB Kota Semarang Terhadap Lama Persalinan Kala I 537

Lestari Puji Astuti, Poppy Fransisca Amelia, Heny Wijayanti, Sa'adah Mujahidah

Hubungan *Spiritual Quotient* Dengan Tingkat Stres Pada Mahasiswa Fk Unimus 546

Rochman Basuki, Wijayanti Fuad, Nurul Ariani Rahmayanti Oimori

Edukasi Manfaat Lilin Aromaterapi Pandan Dan Sereh Sebagai Terapi Hipertensi Di Desa Mojoreno, Sidoharjo 554

Icha Maharani Putri, Herlina Setia Dewi, Nadia Fatma Mufidaningrum, Nanda Gita Darmayani, Yusianti Silviani, Binuko Amarseto



- Gerakan Tiga Hati (Hidup Sehat dan Hidup Bersih dalam Rangka Menghalau Covid-19) di Kelurahan Jebres Kecamatan Jebres Kota Surakarta** 562
Petra Hergian Mukti Pangestu, Sri Suwarni, Muhammad Saiful Amin, Dara Akwila Nugraheni, Ekklesia Lioness Yuwandita, Nila Widya Ningrum
- Karakteristik Fisik dan Kimia Nugget Daging Itik Terpilih dengan Perlakuan Curing dalam Nanokapsul Jus Kunyit** 568
Agus Setiyoko, Sundari, Anastasia Mamilisti Susiati
- Penyuluhan Tombo Ati “Tanaman Obat Anti Hipertensi” Kepada Masyarakat Dusun Ngembung, Gondangsari, Jatisrono, Wonogiri** 575
Neli Yustikarani, Okta Prasetyaningrum, Rahmadhani Wahyu W, Rosalinda¹, Dewi Saroh, Indah Tri Susilowati
- Pengembangan Media Edukasi Menstrual Hygiene Berbasis M-Learning pada Remaja Putri di Bandarharjo Kota Semarang** 581
Merisa Wahyuning Tiyastutik, Nurina Dyah Larasaty, Trixie Salawati
- Pengembangan Media Edukasi Vulva Hygine Berbasis M-Learning Pada Remaja Putri Di Desa Bugel Kabupaten Jepara** 588
Rachma Laila Zein, Trixie Salawati, Nurina Dyah Larasaty
- Penyuluhan 2G (Cegah Batu Ginjal dan Sayangi Ginjal Dengan Pola Hidup Sehat) Masyarakat RW VI Kelurahan Semanggi Kecamatan Pasar Kliwon** 596
Wulan Budi Utami, Sri Suwarni, Muhammad Saiful Amin, Isfandari Kusumawardhani, Nirmala Sari Febriana, Stanzalauvia Putri Arindra, Zeladella Sanchia Guivenera I
- Pelatihan Resusitasi Bayi Baru Lahir sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi Kegawatdaruratan Tenaga Kesehatan** 603
Okky Rahma Prihandani
- Manfaat Senam Zumba Dalam Menurunkan Asam Urat** 609
Anjela Bella Dora Natalia, Herlinda Darmastuti, Octaviana Ikka Sandra Susanti, Putu Salsabila Rida Okta, Zuhria Nurullita, Yusianti Silviani, Binuko Amarseto
- Penerapan Terapi Murottal Al-Qur’an Terhadap Kecemasan Mahasiswa Perantauan Karena Covid-19 Di Desa Pandu Senjaya Kecamatan Pangkalan Lada Kalimantan Tengah** 618
Leny Dwi Andriani, Tri Nurhidayati
- Pencegahan Penularan Covid-19 Pada Terapis Spa Di Aquina Spa Tembalang Semarang** 629
Lia Mulyanti, Fitriani Nur Damayanti, Shofia Ulviyana
- Uji Efektifitas Daun Mint Terhadap Struktur Mikroanatomi Paru Mencit Yang Terpapar Asap Rokok** 634



Lya Mufida, Fitri Nuroini

Perbedaan Kadar Alfa Amilase Urin yang Diperiksa Segera dan Ditunda 2 Hari pada Suhu Simpan 25°C 641

Dania Dwi Andriani , Herlisa Anggraini

Perbedaan Kadar Bilirubin Total Plasma EDTA Tunda 2 Jam Terpapar Dan Tidak Terpapar Cahaya Lampu 646

Ninda Yosiana, Fitri Niroini, Andri Sukeksi

Seroprevalence Hepatitis C Reaktif pada Donor Palang Merah Indonesia Semarang, Jawa Tengah 651

Galih Prakasa Adhyatma, Ajrina Luthfita, Arcita Hanjani, Andyta Nalaresi, Garda Widhi Nurraga, Anna Kartika Yuli Astuti, Hery Djagat Purnomo, Muchlis Achsan Udji Sofro

Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos menggunakan Metode Takakura di Desa Somongari Kabupaten Purworejo 658

Hadi Sasongko, Purwanti Pratiwi Purbosari, Zuchrotus Salamah, Nurul Putrie Utami

Pemanfaatan Aplikasi M-Health untuk Meningkatkan Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Pencegahan Adanya Tanda Bahaya Kehamilan pada Ibu Hamil 666

Indah Puspitasari, Irawati Indrianingrum

Penerapan Terapi Kompres Hangat Terhadap Penurunan Nyeri Dismenore pada Remaja di Desa Jambu Timur Mlonggo Jepara 673

Natya Erlita Sari, Chanif

Penerapan Terapi Murrotal Al-Qur'an Surat Ar- Rahman Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Asuhan Keperawatan Pada Pasien Hipertensi Di Desa Pelem Kecamatan Gabus Kabupaten Grobogan 681

Defi Ariyanti, Chanif

Evaluasi Aktivitas Tabir Surya Krim Ekstrak Etanol Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Secara in Vitro dan in Vivo 688

Angeline Tamara, Reslely Harjanti, Anita Nilawati

Penguatan Tata Kelola Posyandu Pada Kader Posyandu Dusun Plumbon Desa Banguntapan Kabupaten Bantul 696

Siti Kurnia Widi Hastuti, Fardhiasih Dwiastuti, Rokhmayanti, Linda Tri Maryuni, Teti Sunia Aggraini Putri, Millenia Intan Borneo, Qurry Amanda Izzati

Literatur Review : Komplikasi Kehamilan Pada Ibu Hamil yang Terinfeksi Covid-19 703

Fitriani NurDamayanti, Alfina Aprilia Riafisari

Perbandingan Internasional Caries Detection and Assessment System (ICDAS) dan Indeks DMF-T Untuk Mengukur Keparahan Karies 711



Saskia Nourma Yuri Alfalahi, Hayyu Failasufa, Ayu Kristin Rakhmawati

“Review” Teh Kombucha Sebagai Minuman Fungsional dengan Berbagai Bahan Dasar Teh 715

Safira Firdaus, Anissa Indah C., Livia Isnaini, Siti Aminah

Analisis Posisi Gigi Anterior Menggunakan Model Studi dan Sefalometri pada Pasien dengan Maloklusi Angle Kelas I di RSGM Unimus 731

Aziza Ayu Lestari, Wuriastuti Kusumadari, Ageng Wicaksono

Gambaran Kebersihan Gigi dan Mulut pada Ibu Hamil 736

Agung Setiawan, Arimbi, Hayyu Failasufa

Uji Efektifitas Daun Mint pada Trakea Mencit yang Terpapar Asap Rokok 741

Relista Bella Syahrawati, Fitri Nuroini

Perlindungan Hak Pasien dengan Covid 19 Dalam Kegawatdaruratan Kebidanan 748

Fitriani Nur Damayanti, Lia Mulyanti

Pemanfaatan Kelas Ibu Hamil dengan Perencanaan Persalinan 755

Maria Ulfah Kurnia Dewi

Pelatihan Kader Sebagai Upaya Peningkatan Pengetahuan Kader tentang Pos Pembinaan Terpadu (Posbindu) 761

Fardhiasih Dwi Astuti, Rokhmayanti, Siti Kurnia Widi Hastuti

Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium Aqueum*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* 770

Attidhira Citra Lestari Sudrajat, Puspito Ratih Hardhani, Nur Khamilatusy Sholekhah

Gambaran Koping Remaja Putri dalam Mengatasi *Dysmenorrhea* pada Mahasiswi S1 Keperawatan Universitas Muhammadiyah Semarang 776

Nailun Njma Zahiroh, Sri Rejeki

Komponen dan Karakteristik Fungsional Kecambah Kedelai 784

Siti Aminah

Pola Menstruasi Pada Wanita Penderita Gagal Ginjal Kronik Di RS Roemani Muhammadiyah Semarang 794

Siti Nurjanah, Anandya Rani Pertiwi

Hubungan Tingkat Kecemasan dan Psikosomatis Masa Haid di LP Klas 2A Wanita Semarang 801

Maria Ulfah Kurnia Dewi

Fortifikasi Pisang Raja (*Musa Sapientum*) untuk Makanan Tambahan Balita 809



Anis Mutmainah, Rita Nofiyah, Delina Inkhis Febri Melania, Yuliana Noor Setiawati Ulvie

Pemeriksaan Tekanan Darah Dan Konseling Tentang Hipertensi Dan Komplikasinya Di Kelurahan Plamongan Sari Kecamatan Pedurungan Kota Semarang 818

Novita Nining Anggraini

Penyuluhan Tentang Perilaku Hidup Bersih Sehat Pada Penyintas Covid-19 Di Masa Pandemi Covid-19 824

Dian Nintyasari Mustika, Belinda Rahma

TEKNIK

Analisa dan Perancangan Sistem Ujian CBT Online Saat Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Model Waterfall 833

Debora E. R. P, Bei Harira Irawan, Ridwan Efendi Rai

Kinerja Low Temperature Drying Dengan Simulasi Computational Fluid Dynamics (CFD) 842

Danang Dwi Saputra, Dony Hidayat Al-Janan, Rosidah

Desain Antena Mikrostrip Menggunakan Konfigurasi Slit Pada Bidang Patch Peradiasi Untuk Kinerja Wireless Fidelity 2,4 GHz 852

Puspa Kurniasari, Abdul Haris Dalimunthe, Nadia Thereza, Fany Ramadhan

Pengelolaan Bank Sampah Sekar Gendis Dalam Upaya Pemberdayaan Masyarakat di Kecamatan Muntilan 859

Maimunah, Iqbal Ridwan D, Suharso Ardhi S, Muhammad Alfian S, Gesty Nuralita P, Dwi Setyawati

Pendampingan Pemasaran Digital Untuk Kerajinan Kayu pada UMKM Eka Jaya Magelang 868

Maimunah, Rian Ahmad Mufni Dianto, Soni Ansori, Akhmad Irvan Sihabuddin, Fitri Suciwati, Ratna Ika Nursafitri

Detection of Eeg Records in Cases of Epilepsy Using Fir and Standard Deviation 874

Siswandari Noertjahjani, Aisyah Lahdji, Zainal Muttaqin, Yuris Bakhtiar

Pemodelan Dental Implant Menggunakan Mesin 3D Printer (Fused Deposition Modeling) Dengan Filament PLA 880

Ma'ruf Rozaqi, Hardhika Wahyu S, Dzulkifli Rasyid, Wahyu Pambudi, Dini Cahyandari

Edukasi Pemakaian Masker dan *Face shield* dalam Mencegah Penyebaran Covid-19 Kepada Pedagang Pasar Panorama Kota Bengkulu 886

Hendri Hestiawan, Agus Nuramal, A. Sofwan F. Alqap, Yossie Anggraeny M



PKM Pemberian Cup Susu Kedelai Guna Meningkatkan Penjualan IRT <i>S-Milk</i> Di Kota Bontang <i>Nuruddin Wahyu Eko Saputro, Nalendro Mataram, Anis Siti Nurrohkhayati</i>	895
PKM Implementasi Kemasan Ramah Lingkungan untuk Produk IRT Donat di Kota Bontang <i>Sabaruddin Syach, Noer Aden Bahry, Anis Siti Nurrohkhayati, Khanif Setiyawan</i>	901
Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis <i>Flash</i> Pada Senam Tata Kecantikan Kulit <i>Syifa Afriani Budianto, Eti Herawati, Lilis Jubaedah</i>	905
PKM Penyerahan Wastafel Portabel Pedal Sebagai Upaya Pencegahan Covid-19 di Kelurahan Bantuas Kecamatan Palaran Samarinda <i>Muhammad Khairul, Nuruddin Wahyu Eko Saputro, Anis Siti Nurrohkhayati</i>	913
Rancang Bangun Mesin Mixer Pencampur Pakan Ternak Sapi Untuk Peningkatan Kesejahteraan UKM Sumber Rejeki di Kabupaten Karanganyar <i>Nugroho Tri Atmoko, Agus Jamaldi, Suhartoyo, Y. Yulianto K</i>	922
Desain Mesin Perajang Pisang Sebagai Upaya Meningkatkan Produktivitas IRT Kripik Pisang <i>Syam Ramadhani Saputra, Sabaruddin Syach, Anis Siti Nurrohkhayati</i>	923
Rancang Bangun Mesin Pencacah Kulit Singkong dan Kulit Pisang Sebagai Bahan Dasar Pupuk Organik <i>Dede Zulrahman, Nuruddin Wahyu Eko Saputro, Anis Siti Nurrohkhayati</i>	935
Perancangan Mesin Spinner Peniris Minyak untuk Olahan Keripik dengan Menggunakan Software Dassault Systemes Soliwork <i>Nalendro Mataram, Noer Aden Bahry, Anis Siti Nurrohkhayati</i>	942
Mesin Pencacah Singkong Sebagai Pakan Ternak Sapi Untuk Peningkatan Kesejahteraan UKM Sido Mulyo di Kabupaten Karanganyar <i>Niki Agastia Mutaqin, Margono, Bambang Hari Priyambodo, Muhammad Vendy Hermawan</i>	948
Peningkatkan Kualitas Gorengan dan Kualitas Minyak Goreng Bekas untuk Bahan Baku Biodiesel Pada Kuliner Gorengan Sudiang di Makassar <i>Yoel Pasae, Corvis L Rantererung, Asrin Tandi, Arnold Sau</i>	954
Studi Peningkatan Kebutuhan Air Bersih Pada Masa Pandemi Covid 19 di Kota Yogyakarta <i>Ratna Septi Hendrasari</i>	962
Rasio Tanaman Krokot (<i>Portulaca oleracea</i>) dan Daun Sirih Merah (<i>Piper betle</i>)	967



Terhadap Sifat Antioksidatif Manisan Lembaran

Aldila Sagitaning Putri, Zulhaq Dahri Siqhny

Analisis Perpindahan Panas pada Alat Pengering Daun Kelor Sistem Rotary 977

Andi Mata Taqa, Ben V. Tarigan, Gusnawati

Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Pintar Portable Berbasis Arduino 985

Adimas Handoyo, Moh Toni Prasetyo, Arief Hendra Saptadi

Pengukuran dan Analisis Ketidakeimbangan Beban Serta Kualitas Daya Listrik pada Transformator 865 KVA di Universitas Muhammadiyah Semarang 995

Tomiharmika, Achmad Sholichan, Luqman Assaffat

Usability Testing pada Sistem Penentuan Penerima Penyaluran Bantuan Covid-19 Menggunakan Metode Promethe 1002

Tri Ginanjar Laksana

Pemanfaatan Cangkang Sawit sebagai Substitusi Agregat Kasar pada Beton Perkerasan Kaku untuk Jalan Lalu Lintas Rendah 1013

Fauna Adibroto, Mukhlis, Enita Suardi, Ardi Mahendra

EKONOMI

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemahaman dalam Penyusunan Laporan Keuangan Berbasis SAK EMKM pada Pelaku UMKM Pengrajin Batik Tulis Lasem di Kabupaten Rembang 1022

Rikah

Inovasi Eco Produk Antik Dari Limbah Cangkang Telur 1031

Linda Furwanti, Izza Nurtriana, Devi Purbasari Ubaidillah, Uswatun Khasanah, Eny Winaryati

Manajemen Risiko melalui Identifikasi dan Pengelompokan Risiko saat Pandemi Covid 19 Studi Kasus UMKM Batik Tulis Lasem di Kabupaten Rembang 1038

Damayanti, Rikah

Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Return Saham pada Perbankan yang Go Public di Bursa Efek Indonesia (BEI) pada Periode 2014 – 2019 1045

Astohar, Dhian AMS, Sari Rahmadhani

Pengaruh Likuiditas, Profitabilitas, Leverage, Sales Growth, dan Kepemilikan Institusional Terhadap Financial Distress (Studi Kasus Pada Perusahaan Sub Sektor Hotel, Restoran, dan Pariwisata di Bursa Efek Indonesia Periode 2014-2019) 1063

Wahyu Sabana Zaki, Fatmasari Sukesti, Alwiyah, Andwiani Sinarasri



- Pengaruh *Good Corporate Governance* (gcg) Terhadap Keberlangsungan Pembiayaan Nasabah Baitul Maal Wa Tamwil (BMT)** 1074
Purbayu Budi Santosa, Wisnu Mawardi, Dul Muid, Diah Meani R.M.D., Mochammad Ardani
- Pengaruh Kepercayaan, *Celebrity Endorser*, dan Persepsi Risiko terhadap Keputusan Pembelian Pengguna *E-Commerce* di Kota Semarang** 1085
Siti Syafi'atul Waro, Maduretno Widowati
- Pengaruh Kualitas Produk, Harga dan Citra Merek Terhadap Keputusan Pembelian *Fashion 3second* Di *Marketplace* (Studi Pada Mahasiswa Pengguna *Fashion 3second* Di Kota Semarang)** 1096
Farisa Hasna Nadiya, Susanti Wahyuningsih
- Pengaruh *Digital Marketing*, Aplikasi Layanan Pesan Antar Makanan, dan Harga terhadap Volume Penjualan UMKM di Kota Semarang** 1105
Nila Kurniawati, Yuliati
- Intervensi Keputusan Pembelian Terkait dengan Harga dan Citra Merek terhadap Loyalitas Konsumen (Studi pada Mahasiswa 10 PTS di Kota Semarang)** 1115
Kartika Fatmasari, Lies Indriyatni
- Pengaruh *Debt to Equity Ratio*, Persentase Saham ke Publik dan Reputasi *Underwriter* terhadap *Underpricing* pada Perusahaan yang Melakukan IPO) di BEI Periode 2013-2018** 1131
Andhika Puspita, Luhgiatno, Panca Wahyuningsih
- Analisis Pengaruh Dewan Komisaris Independen dan Kepemilikan Institusional terhadap Penghindaran Pajak dengan Dimoderasi Ukuran Perusahaan (Pada Perusahaan Jasa Sektor *Property & Real Estate* yang *Listing* BEI Tahun 2014-2018)** 1138
Dyah Umi Soimah, Widaryanti, Mohklas
- Analisis Pengaruh Pertumbuhan Penjualan, *Leverage*, Profitabilitas dan Beban Pajak Tangguhan terhadap Manajemen Laba pada Perusahaan Manufaktur Periode 2016-2018** 1148
Sarah Destiana, Luhgiatno, Widaryanti
- Pengembangan Kemitraan dengan Permodelan Sistem Archetype dalam Upaya Peningkatan *Leverage* Usaha UMKM Tahu Tempe di Kota Semarang** 1157
Eko Hadi Wahyono

LAINNYA



- Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Melalui Penerapan Teknologi Pengolah Jagung dan Singkong di Desa Cabeyan, Bendosari, Sukoharjo** 1173
Luluk Ria Rakhma, Muchlison Anis, Wisnu Nurcahyo
- Penyuluhan Keamanan Pangan dan Bahaya Cemaran Kimia bagi Siswa SMK Negeri H. Moenadi Ungaran Kabupaten Semarang** 1179
Soraya Kusuma Putri, Bambang Kunarto, Iswoyo, Aldila Sagitaning Putri
- Kinetika Degradasi Ekstrak Antioksidan Buah Parijoto Muda (*Medinilla speciosa Blume*) pada Berbagai Intensitas dan Waktu Paparan Cahaya** 1184
Bambang Kunarto, Iswoyo
- Pelatihan Pemanfaatan Limbah Rambut Jagung Sebagai Teh Herbal Bagi Kelompok Tani Rowotengah, Kelurahan Rowosari, Semarang** 1194
Zulhaq Dahri Sighny, Haslina, Dewi Larasati, Ery Pratiwi

e-ISSN : 2654-3168 | p-ISSN : 2654-3257



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG

UNIMUS

A University for The Excellence





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
UNIMUS
A University for The Excellence

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG

SERTIFIKAT

Nomor : 0150/UNIMUS.L/PT.PM/2020

Diberikan kepada :

Dr. Siti Aminah, M.Si

sebagai :

Pemakalah

judul artikel :

Komponen dan Karakteristik Fungsional Kecambah Kedelai

dalam Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat

“Optimalisasi Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat

Menuju Kemandirian di Tengah Pandemi COVID-19”

yang diselenggarakan di Universitas Muhammadiyah Semarang

pada Rabu, 23 Desember 2020



Ketua LPPM,

Dr. Purnomo, M.Eng.

Ketua Panitia

SEMNAS
PUBLIKASI HASIL PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG

Ahmad Ilham, M.Kom.

Komponen dan Karakteristik Fungsional Kecambah Kedelai

Components and Functional Characteristics of Soybean Sprouts

Siti Aminah¹

¹ Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

Corresponding author : Siti Aminah@unimus.ac.id

Abstrak

Kacang kedelai adalah salah satu sumber protein nabati utama bagi masyarakat dan menjadi komoditas terbesar kedua setelah padi dan jagung. Selain sumber protein, kedelai kaya akan komponen bioaktif yang bermanfaat untuk kesehatan. Proses perkecambahan kacang kedelai telah dilaporkan efektif untuk meningkatkan komponen gizi dan senyawa bioaktif seperti polifenol, vitamin, asam gamma aminobutirat, gamma oryzanol. Komponen senyawa bioaktif tersebut dilaporkan memiliki aktivitas fungsional yang baik untuk kesehatan. Artikel ini mengulas tentang proses perkecambahan, komposisi dan perubahan fisiologis selama proses perkecambahan, faktor-faktor yang berpengaruh terhadap komposisi kecambah, senyawa bioaktif dan karakteristik fungsionalnya. Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur baik berupa buku maupun artikel-artikel hasil-hasil penelitian. Diharapkan teknologi pengolahan sederhana perkecambahan dapat diaplikasi baik oleh masyarakat maupun industri untuk mendapatkan sumber pangan fungsional yang murah dan efisien.

Kata Kunci : komponen, karakteristik fungsional, kedelai, kecambah.

Abstract

Soybean is one of the main sources of vegetable protein for the community and is the second largest commodity after rice and corn. Apart from a source of protein, soybeans are rich in bioactive components that are beneficial for health. The process of soybean germination has been reported to be effective for increasing nutritional components and bioactive compounds such as polyphenols, vitamins, gamma aminobutyric acid (GABA), gamma oryzanol. The components of these bioactive compounds are reported to have functional activities that are good for health. This article discusses the germination process, composition and physiological changes during the germination process, the factors that influence the composition of the sprouts, bioactive compounds and their functional characteristics. Information and data collection is carried out through literature studies in the form of books and articles of research results. It is hoped that the simple germination processing technology can be applied both by the community and industry to obtain a cheap and efficient source of functional food.

Keywords : Keywords: components, functional characteristics, soybean, sprouts.

PENDAHULUAN

Saat ini sebagian masyarakat dalam mengkonsumsi makanan dan minuman tidak hanya mempertimbangkan komposisi gizi serta karakteristik sensoris saja, namun juga mempertimbangkan komponen dalam makanan atau minuman yang dapat mempengaruhi kesehatan. Merujuk dari kecenderungan pemilihan konsumsi masyarakat tersebut, maka peran pangan saat ini tidak hanya penyuplai zat gizi dan memberikan kepuasan makan, namun juga dapat menjaga stamina atau sebagai pencegah munculnya gejala penyakit (preventif) (Muchtadi, 2010, 1-5). Makanan atau



minuman yang memiliki karakteristik berpengaruh positif terhadap pencegahan penyakit dikenal dengan istilah pangan fungsional (Susanto, dkk, 2019. 1-14; Susanto, dkk, 2019, 31-44).

Terdapat banyak definisi istilah pangan fungsional dari berbagai organisasi kesehatan dunia. Secara umum pangan fungsional diartikan sebagai makanan alami atau olahan yang mengandung senyawa bioaktif baik yang diketahui maupun tidak diketahui dalam jumlah tertentu memberikan manfaat unruk kesehatan yang sudah dibuktikan secara klinis, baik untuk pencegahan, pengelolaan atau pengobatan penyakit kronis (Martirosyan, 2015, 1-16). Sumber daya alam Indonesia menyediakan keragaman hayati untuk pemenuhan gizi dan kesehatan masyarakat. Salah satu keragaman hayati kaya protein yang banyak dikonsumsi masyarakat adalah kedelai (Krisnawati, 2017, 57-65).

Kedelai adalah salah satu komoditi pangan utama setelah beras dan jagung. Konsumsi kedelai dan produk turunannya oleh masyarakat sangat besar. Selain menyediakan protein yang cukup, kedelai juga mengandung asam amino esensial seperti histidin, isoleusin, leusin, lisin, fenilalanin, tirosin, trionin, triptopan dan valin. Disamping komponen gizi yang baik kedelai juga memiliki komponen yang kurang menguntungkan. Enzim lipoksigenase atau lipoksidase mampu mengkatalis oksidasi asam lemak tidak jenuh oleh oksigen molekuler, hal tersebut berakibat pada munculnya ketengikan dan flavor langu (*beany flavor*). Beberapa jenis protein kedelai juga memberikan pengaruh fisiologis yang spesifik, yang dikenal dengan senyawa anti-nutrisi yaitu: anti-tripsin dan hemaglutin. (Aminah, 2010. 27-32; Muchtadi, 2010, 5-9; Murugkar dan Jha, 2009, 240-243; Murugkar, 2011, 240-243).

Perkecambahan kedelai dilaporkan dapat meningkatkan mutu gizi dan senyawa bioaktif. Setiap kacang-kacangan memiliki sistem enzim yang berperan dalam proses germinasi (perkecambahan). Selama perkecambahan terjadi perubahan-perubahan komponen kedelai, dari senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang lebih mudah digunakan oleh tubuh. Senyawa antinutrisi pada biji kedelai juga tereduksi selama proses perkecambahan (Aminah dan Hersoelistyorini, 2012, Astawan, 2016, 105-112; 209-217; Koo, dkk. 2015, 397-407; Kanetro, Swasono dan Paiman, 2019, 210-222, Sinaga, Sitanggang, Jessica, 2019, 65-74). Beberapa peneliti melaporkan bahwa terjadi peningkatan senyawa bioaktif pada produk kecambah kedelai. Senyawa bioaktif kecambah kedelai memiliki tingkat aktivitas yang lebih tinggi (Sinaga, Sitanggang, Jessica, 2019, 65-74; Koo, dkk. 2015, 397-407)

Senyawa bioaktif kecambah kedelai diketahui mempunyai peran fungsional, diantaranya sebagai antiosteoporosis, antidiabetik, anti hiperkolesterolemik, anti-inflamasi, antioksidan (Aminah dkk, 2017a, 94-91; Aminah, dkk, 2017b, 666-671; Zang dan Tsao, 2016; 120-124; Yang dkk, 2013, 79-85; Croft, 2016, 120-124). Komponen-komponen fungsional pada kecambah kedelai diantaranya adalah protein, asam gamma aminobutirat, vitamin E dan C, polyfenol, flavonoid (Idowu, dkk. 2019, 129-133). Beberapa faktor dapat mempengaruhi komposisi kecambah kedelai diantaranya varietas, suhu, cahaya, dan proses inhibisi air, stres lingkungan (Aminah, dkk. 2017b, Kanetro, 2017)

Penelusuran referensi pada artikel ini bertujuan untuk mengulas dan mengetahui proses perkecambahan, komposisi dan perubahan fisiologis selama proses perkecambahan, faktor-faktor yang berpengaruh terhadap komposisi kecambah, senyawa bioaktif dan karakteristik fungsional kecambah kedelai. Diharapkan hasil ulasan ini dapat memberikan manfaat kepada masyarakat dan industri dalam pengembangan pangan fungsional dengan teknologi sederhana perkecambahan, sehingga diperoleh produk yang memberikan lebih banyak manfaat kesehatan kepada masyarakat.

METODE

Artikel ini disusun berdasarkan studi literatur. Data-data baik kualitatif maupun kuantitatif dikumpulkan dari penelusuran sumber referensi baik berupa buku maupun artikel dan jurnal publikasi yang tersedia secara online.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perkecambahan

Secara umum bahan pangan kacang-kacangan dapat dkecambahkan. Sanggronis (2006) mendefinisikan perkecambahan merupakan suatu proses yang terjadi secara alamiah selama periode pertumbuhan benih. Perkecambahan benih akan terjadi bila kondisi minimum untuk pertumbuhan dan perkembangan terpenuhi. Pertumbuhan diawali dengan pecahnya kulit dan munculnya sumbu embrio.

Selama perkecambahan terjadi serangkaian proses fisiologis dan perubahan bentuk (morfologis). Proses-proses yang terjadi yaitu: inhibisi dan absorpsi air, hidrasi jaringan, absorpsi O₂, pengaktifan enzim dan pencernaan, transport molekul yang terhidrolisis ke sumbu embrio, peningkatan respirasi dan asimilasi, inisiasi pembelahan dan pembesaran sel, dan munculnya embrio (Gardner dkk. 1985).

Sejumlah hormon juga berperan selama proses perkecambahan, diantaranya adalah gibberelin, sitokinin, dan auksin. Masing-masing hormon memiliki peran yang berbeda. Secara berurutan, peran ketiga hormon tersebut dalam proses perkecambahan adalah sebagai berikut: mengaktifkan enzim hidrolitik, merangsang pembelahan sel, memicu tumbuhnya akar dan pucuk lembaga. Hormon auksin berperan dalam peningkatan pertumbuhan dengan munculnya ujung akar, akar dan pucuk lembaga (Gardner dkk. 1991).

2. Pembuatan kecambah kedelai

Proses pembuatan kecambah kedelai sangat sederhana. Ada beberapa variasi proses perkecambahan yang dilakukan oleh para peneliti. Secara umum proses pembuatan kecambah terdiri dari: pencucian, perendaman dan perkecambahan.

a. Sortasi dan Pencucian

Sortasi biji kedelai dimaksudkan untuk menghilangkan benda-benda asing dan atau biji yang rusak. Sedangkan pencucian bertujuan untuk menghilangkan kontaminasi biji kedelai. Serangkaian proses penanganan pasca panen kedelai seperti transportasi, proses pengeringan. Sehingga perlu dilakukan pencucian atau dekontaminasi dari debu dan jamur. Selain itu kontaminasi juga dapat terjadi ketika proses perendaman. Beberapa



bahan bisa digunakan untuk proses dekontaminasi, diantaranya adalah sodium hipokloric (NaClO). Konsentrasi antara 05 – 5 % dapat membunuh mikroorganisme (Pajak, dkk, 2014; Wu, dkk, 2012; Selcuk, et al, 2008), namun demikian bila penggunaan terlalu berlebihan atau tidak terukur akan menjadi residu pada keambah dan berpengaruh terhadap kesehatan.

b. Perendaman

Salah satu kondisi yang harus dipenuhi pada pembuatan kecambah adalah rehidrasi biji kering kedelai. Selama perendaman akan terjadi imbibisi air ke dalam biji kedelai. Imbibisi adalah proses penyerapan air oleh biji melalui permukaan hidrofilik (Kanetro, 2020).

Beberapa faktor yang harus diperhatikan pada proses perendaman adalah: rasio air dan biji kedelai, waktu perendaman, dan suhu. Aminah dan Wikan (2012) melakukan perendaman biji kedelai selama 8 jam dan melanjutkan hidrasi air dengan penyemprotan setiap 4 jam sekali. Perlakuan tersebut dapat menghasilkan pertumbuhan dan kecambah dengan karakteristik sensoris bagus. Penggunaan air yang berlebihan dapat mengakibatkan kondisi lingkungan yang mudah ditumbuhi mikroorganisme pembusuk, namun bila air perendaman kurang juga akan memberikan pengaruh pertumbuhan kecambah (Ray et.al., 2016; Chaiyasut et.al., 2017).

c. Perkecambahan/Inkubasi

Secara teknis perkecambahan dapat dilakukan dengan beberapa cara, baik secara sederhana ataupun yang menggunakan alat khusus perkecambahan. Waktu inkubasi setiap jenis dan varietas kacang-kacangan berbedabeda. Kanetro (2017) menjelaskan bahwa kondisi inkubasi yang harus diperhatikan adalah kelembaban (RH) mendekati 100 %. Hal tersebut dimaksudkan untuk memberikan kondisi agar biji tetap lembab dan cukup untuk pertumbuhan. Penyemprotan atau penyiram dapat dilakukan secara periodik, hingga waktu pemanenan.

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap perkecambahan adalah hidrasi air, varietas, ketersediaan oksigen, suhu, cahaya, temperatur, kelembaban. Air berperan untuk pengembangan embrio, meningkatkan metabolisme, dan sebagai alat pengangkut cadangan makanan. Kebutuhan air untuk imbibisi setiap jenis kacang-kacangan dan varietas berbedabeda, sangat bergantung pada sifat kulit dan kotiledon (Kanetro, 2012).

Kecukupan oksigen akan sangat berpengaruh terhadap proses respirasi biji kedelai (Chaiyasut et.al., 2017). Moongangarm dan Saetung (2010) melaporkan bahwa pada kondisi anaerobik radikula pada biji padi tidak dapat tumbuh. Sebaliknya pada kondisi ketersediaan oksigen cukup, maka radikula dapat memanjang.

Suhu dan waktu perkecambahan juga berpengaruh terhadap hasil kecambah. Dilaporkan bahwa suhu 25-30oC tepat untuk proses perkecambahan (Bandar et.al, 1991; Capanzana dan Buckle, 19970. Pauchar-Munacho dkk. (2010), melaporkan bahwa ada pengaruh suhu dan waktu perkecambahan terhadap komposisi dan konsentrasi komponen bioaktif kecambah. Sedangkan Bai dkk, (2009) melaporkan bahwa pencahayaan pada waktu perkecambahan mempengaruhi komponen-komponen bioaktif kecambah. Tempat perkecambahan yang gelap dapat memberikan kondisi stress yang memicu produksi asam gamma aminobutirat (GABA) dari asam glutamat.



Stres lingkungan selama pengecambahan menyebabkan terbentuknya komponen komponen tanaman yang berperan sebagai pertahanan termasuk terhadap infeksi maupun *reactive oxygen species* (ROS), komponen tersebut dikenal dengan phytoalexin (Shibuya dan Minami, 2001; Angelova dkk, 2006). Komponen phytoalexin dapat berupa golongan flavonoid yang bermanfaat untuk kesehatan.

3. Perubahan Nilai Gizi Selama Perkecambahan

Perkecambahan adalah proses metabolisme dalam tumbuhan, yang memerlukan energi cukup tinggi. Kebutuhan energi diperoleh dari cadangan dari biji baik berupa karbohidrat, protein maupun lemak melalui proses fosforilasi oksidatif yang menghasilkan nukleotida dengan energi tinggi yaitu adenosin trifosfat (ATP). Energi yang dipergunakan untuk aktivitas akan terbentuk setelah terjadi perubahan ATP menjadi Adenosin difosfat (ADP) (Gardner, dkk. 1985). Vidal-Valverde, 2002 melaporkan bahwa selama proses perkecambahan akan terjadi penurunan cadangan bahan makanan untuk keperluan metabolisme biji dan pembentukan sel-sel baru.

Beberapa peneliti melaporkan bahwa teknologi sederhana perkecambahan dapat memperbaiki komponen gizi seperti: protein, asam amino bebas, α -tocopherol, vitamin C, serat, dan komponen lain serta meningkatkan komponen bioaktif seperti polifenol dan isoflavon (Anggraini, 2007; Khandelwal dkk. 2010; Mugendi dkk. 2010; Rusydi dkk. 2011) Peningkatan komponen total fenol pada kedelai yang telah dikecambahkan telah dilaporkan Wu dkk. (2012). Sedangkan hasil penelitian Duenas dkk. (2009), menunjukkan bahwa terjadi peningkatan komponen fenolik biji lupin sebanyak 63 % pada hari ke 4 perkecambahan.

Selain komponen fenolik, tokoferol dan isoflavon juga diketahui terjadi peningkatan masing masing 32.4% and 27.9% Sun-Lim dkk. (2012). Kapasitas antioksidan kecambah juga mengalami peningkatan di banding kacang-kacangan (Paucar-Menacho dkk. 2010; Syah dkk. 2011). Tabel 1 menunjukkan komposisi kedelai dan Kecambah kedelai (basah).

Tabel 1
Komposisi Zat Gizi Kacang Kedelai dan Kecambah Kedelai

Komposisi Zat Gizi per 100 g	Kacang Kedelai	Kecambah Kedelai
Air (g)	12.7	81
Energi (kkal)	381	76
Protein (g)	40.4	9
Lemak (g)	16.7	2.6
Karbohidrat (g)	24.9	6.4
Serat (g)	3.2	-
Abu (g)	5.5	1
Kalsium (mg)	222	50
Fosfor (mg)	682	65
Besi (mg)	10	1
Natrium (mg)	-	-
Kalium (mg)	-	-
Karoten Total (µg)	31	110
Tiamin (mg)	0.52	0.23
Vitamin C (mg)	-	15

Sumber: PERSAGI, 2009. Tabel Komposisi Bahan Pangan Indonesia

4. Senyawa bioaktif dan karakteristik fungsional Kecambah Kedelai

a. Protein

Kadar protein kecambah kedelai diketahui lebih tinggi dibanding dengan biji. Peningkatan kadar protein selama proses perkecambahan disebabkan karena terjadinya pembentukan asam-asam amino esensial yang merupakan senyawa penyusun protein yang diperlukan selama perkecambahan (Anggraini, 2007).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa protein pada kedelai dan kecambah kedelai berperan dalam pencegahan penyakit degeneratif. Hasil penelitian Kanetro dkk. 2008, menunjukkan bahwa protein kecambah memiliki kemampuan lebih baik dalam menstimulasi sekresi insulin pada pancreas tikus normal dan diabetes dibanding protein kedelai. Demikian juga laporan dari Winarsi dan Purwanto 2010, bahwa susu yang mengandung ekstrak protein kecambah kedelai dapat menurunkan produksi sitokin inflamasi (IL-1beta) pada penderita diabetes millitus tipe 2 (DMT-2). Hasil penelitian Vernasa dkk. 2012 menunjukkan bahwa ekstrak protein kecambah yang diperoleh dari kombinasi perlakuan pengecambahan 72 jam dan hidrolisis dengan alkalase 1 jam menghasilkan senyawa bioaktif dengan aktivitas antioksidan yang lebih kuat, serta mempunyai kemampuan dalam perbaikan dan pengurangan beberapa penanda inflamasi.

Mesomya dkk. 2013 melaporkan bahwa pemberian diit 28 % protein kecambah kedelai dapat mereduksi kolesterol serum, trigliserid dan LDL-c pada tikus.

b. Isoflavon

Isoflavon adalah salah satu senyawa bioaktif polifenol hasil metabolit sekunder. Aktifitas biologis yang dimiliki isoflavon mirip dengan estrogen, sehingga umum disebut sebagai fitoestrogen. Jenis isoflavon pada kedelai sebanyak 12 yang terdapat dalam dua bentuk yaitu glikosida (terikat pada molekul gula) dan aglikon (tidak terikat). Bentuk aglikon terdiri dari daidzein, genistein dan glisetein (Muchtadi, 2012, 132). Jumlah isoflavon pada kedelai didominasi genistein dan daidzein, sedangkan dalam protein kecambah kedelai didominasi daidzein dan glisetein. Selama proses perkecambahan terjadi peningkatan komponen isoflavon. Hasil penelitian Pauchar-Munacho dkk. 2010, menunjukkan peningkatan isoflavon yang paling optimum diperoleh pada perkecambahan 63 jam dan suhu 25oC.

Beberapa peneliti telah melaporkan peran isoflavon untuk kesehatan. Aminah, et.al (2017a) melaporkan bahwa konsumsi tepung kecambah kedelai dapat mencegah terjadinya osteoporosis pada tikus model ovariektomi. Disamping itu konsumsi kecambah kedelai juga dapat mempertahankan kalsium dan fosfor dalam darah (Aminah et al., 2017b.) Peran pencegahan osteoporosis tersebut terjadi melalui metabolisme pada tulang. Kondisi deplesi estrogen pada tikus ovariektomi akan mempengaruhi metabolisme kalsium. Dan bila kondisi sudah tidak memungkinkan maka akan mengambil cadangan kalsium dalam tulang. Dengan demikian dalam jangka waktu tertentu, densitas tulang menjadi berkurang yang bila berlanjut lama akan berakibat pada pengeroposan tulang.

c. Asam gamma aminobutirat (GABA)

GABA atau asam gamma aminobutirat merupakan asam amino non protein hasil dekarboksilasi L-asam glutamat yang dikatalis oleh glutamat decarboxylase (GAD, EC 4.1.1.15). Perkecambahan kedelai dilaporkan dapat meningkatkan komponen GABA. Suhu dan waktu perkecambahan diketahui memberikan pengaruh terhadap kandungan GABA (Xu dan Hu, 2012). GABA berperan sebagai neurotransmitter pada susunan syaraf pusat dan memberikan keuntungan kesehatan baik bagi hewan maupun mamalia. Peran terhadap kesehatan diantaranya menurunkan tekanan darah dan menghambat pertumbuhan kanker.

d. Vitamin

Proses perkecambahan diketahui dapat meningkatkan komponen vitamin C dan E. Plaza, Ancos, dan Cano (2003) melaporkan bahwa kecambah kedelai memiliki kandungan vitamin C dan vitamin E lebih tinggi dibanding biji kedelai. Vitamin E biji kedelai kering sebanyak 0.89 mg, setelah dikecambahkan menjadi 7,91. Sedangkan vitamin C biji 99,5 meningkat menjadi 16 mg setelah dikecambahkan. Demikian juga laporan dari Anggraini, (2007), selama perkecambahan kacang hijau terjadi peningkatan jumlah vitamin E. Semakin lama waktu perkecambahan komponen vitamin E semakin tinggi. Vitamin E disintesis setelah inkubasi selama 36-48 jam. Xu (2005) menjelaskan bahwa peningkatan vitamin C pada proses perkecambahan disebabkan karena reaktivasi enzim. kan komponen vitamin C dan vitamin E.

Kedua vitamin tersebut diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga sering disebut dengan vitamin antioksidan. Vitamin E menunjukkan aktivitas sebagai penghambat kanker (colon, paru, payudara) (Yang, dkk, 2013).

e. Polifenol

Polifenol merupakan sekelompok molekul kecil yang didalam strukturnya mengandung satu unit fenol (Frias, dkk. 2005). Secara umum polifenol berada dalam bebas ataupun terikat pada tumbuhan. Beberapa studi menunjukkan perkecambahan kedelai dapat meningkatkan komponen polifenol. Hasil penelitian Gan dkk, (2016), menunjukkan bahwa terjadi peningkatan signifikan komponen polifenol pada hari ke 5 perkecambahan kacang hijau. Glukosa merupakan prekursor penting dalam sintesis fenolat, melalui beberapa jalur diantaranya: glikolisis, propanoid, oksidasi fosfat pentosa dan jalur asetat. Umumnya bebijian yang dapat berkecambah mengandung fenolat terikat (Ti, dkk. 2014).

KESIMPULAN

Perkecambahan adalah teknologi sederhana pengolahan kacang kedelai. Selama perkecambahan terjadi perubahan komponen gizi maupun bioaktif. Komponen bioaktif dilaporkan lebih tinggi dibanding biji kedelai. Komponen bioaktif memberikan manfaat untuk kesehatan. Dengan demikian teknologi sederhana perkecambahan dapat diaplikasikan untuk meningkatkan komponen bioaktif kedelai dan dapat digunakan untuk pengembangan pangan fungsional.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anggraini, S. 2007. Pengaruh Lama Pengecambahan terhadap Kandungan γ Tokoferol dan Senyawa Proximat Kecambah Kacang Hijau. *Agritech*, 27(4). 152-156
2. Angelova, Z.S., Georgiev W., dan Roos. 2006. *Elicitation of Plant*. *Biotechnol. & Biotechnol*
3. Aminah, Siti. 2010. *Potensi Campuran Kecambah Beras Coklat dan Kecambah Kedelai Sebagai Minuman Fungsional Tinggi Serat dan Protein*. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 01(02). Prodi Teknologi Pangan Unimus.Semarang
4. Aminah, Siti dan Hersoelistyorini, W, 2012. *Karakteristik Kimia Tepung Kecambah Serealia dan Kacang-kacangan dengan Variasi Blanching*. [Http://Jurnal .Unimus.ac.id](http://Jurnal.Unimus.ac.id). 209-217)
5. Aminah, Siti., Suparmo, Naruki, Sri., Wuryastuti, Hastari. 2017a. Soybean Sprouts Inhibit Bone Turnover in Ovariectomized Rats. *Pakistan Journal of Nutrition*. 16.p 666-671
6. Aminah, Siti., Suparmo, Naruki, Sri., Wuryastuti, Hastari. 2017b. Consumption of Elicited Soybean Sprout Flour Increases Calcium Level in Serum Ovariectomized Rats. *Universa Medicina*.36 (2).94-101.
7. Astawan, Made, 2016. *Karakteristik Fisiko Kimia Tepung Kecambah Kedelai*. *Pangan* 25(2).1005-112
8. Chaiyasut, C., et al, 2017. Optimization of Conditions to Achieve High Content of Gamma amino butyric acid in Germinated black Rice, and Change in Bioactivities. *Food Science and Technology*, 37: 83-93
9. Crof, Kevin D. 2016. Dietary Polyfenols: Antioxidans or Not? 2016. *Archives of Biochemistry and Biophysic*. 595.120-124



10. Dueñas, M., Hernández, E.I., Fernández D., 2009. *Germination as a process to increase the polyphenol content and antioxidant activity of lupin seeds (Lupinus angustifolius L.)*. Food Chemistry 117: 599-607. ScienceDirect. Elsevier
11. Frias, J., Miranda.M.L., Doblado, R., Vidal-Valvare, C.2005. Effect Germination and Fermentation on The Antioxidan Vitamin Content and Antioxidant Capacity of *Lupinus albus*. *L.var.Multolupa*. Food Chemistry. 92 (211-220)
12. Gardner, F.P., Pearce B.R., Mitchell R.L. 1985. *Physiology of Crop Plants*. Penerjemah: Suliso, H., 1995. Fisiologi Tanaman Budaya. UI Press. Hal.291
13. Gan, R.Y., Wang, M.F., Lui, W.Y., Wu, K., Corke, H., 2016. Dynamic Changes in Phytochemical composition and Antioxidant Capacity in green and black mung bean (*Vigna radiata*) Sprouts. International Journal of Food Science and Tecnology. 51: 2090-2098.
14. Idowu, Anthony Temitope, Olatunde, Oladipupo Odunayo, Adekoya, Ademola Ezekiel, dan Idowu Solomon, 2019. Germination: an Alternative Source to Promote Phytonutrients
15. Khandelwal, S., Udipi A.S., and Ghugre P. 2010. *Polyphenols and tannins in Indian pulses: Effect of soaking, germination and pressure cooking*. Food Research International (Elsevier ScienceDirect) 43 : 528-529: 526-530
16. Kanetro, Bayu, Swasono, Didit Heru, dan Paiman. 2019. Improvement of Starch Gelatinization and Amino Acids Profile of Growol With Addition of Germinated Mungbean. Sys Rev. Pharm.10 (2) (p.210-222)
17. Kanetro, Bayu. 2017. Teknologi Pengolahan dan Pangan Fungsional Kacang-Kacangan. Plantaxia. Jogyakarta. 81-98
18. Krisnawati, Ayda. 2017. Kedelai Sebagai Sumber Pangan Fungsional. Iptek Tanaman Pangan, 12 (1), (57-65).
19. Koo, Sung Cheol, Kim Sang Gon, Bae, Dong-Wong, Kim, Hyun Young, Kim, Hyun Tae, Lee, Young Hoo, Kang, Beom Kyu, Baek, Seong-Bum, Baek, In Youl, Yun, Hong Tai, Chol, Man Soo. 2015. *Biochemical and Proteomic Analysis of Soybean Sporuts at Different Germination Temperatur*. J. Korean Soc. Appl.Biol. Chem. 5(8); (397-407).
20. Martirosyan, Danik M, dan Singh, Jaishree. 2015. *A New Definition of Functional Food by FFC: What Makes a New Definition Unique*. *Functional Food in Health and Disease*, 5(6); (p. 209-223); Functional Food Center/Functional Food Institute, Dallas, TX 75252, USA.
21. Muchtadi, Deddy. 2010. *Pangan Fungsional dan Senyawa Bioaktif*. Bandung. Alfabeta
22. Muchtadi, Deddy. 2010. *Kedelai Komponen Untuk Kesehatan*. Bandung. Alfabeta
23. Mugendi, J.B., Njag E.N.M., Kuria E.N., Mwasaru M. A., Mureithi J. G., and Apostolides Z. 2010. Effects of processing technique on the nutritional composition and anti-nutrient content of mucuna bean (*Mucuna pruriens L.*). *African Journal of Food Science (Academic Journals)*: 156-166
24. Murugkar, Dipika Agrahar dan Ja, Krishna. 2009. *Effect of Sprouting on Nutritional and Functional Characteristics of Soybean*. J. Food Sci Technology, 46 (3),(p. 240-243)
25. Murugkar, Dipika Agrahar, 2011. *Effect of Sprouting of Soybean on the Chemical Composition and Quality of Soymilk and Tofu*. J. Food Sci Technology
26. Paucar-Menacho L.M., Berhow A.M., Mandarino G.M.J., Gonzalez de Mejia E., and Chang K.Y. 2010. *Optimisation of germination time and temperature on the concentration*. Food Chemistry (Elsevier) 119 : 636–642
27. PERSAGI, 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Gramedia Jakarta



28. Ray, M., Ghosh, K., Singh, S., Mondal, K.C. 2016. Folk to Functional: an explorative Overview of Rice-Base fermented foods and Beverages in India. *Journal of Ethnic Foods*, 3:5-18.
29. Rusydi, M.R.M., and Azrina A. 2012. Effect of Germination on total phenolic, tanning and phytic acid content in soy bean and peanut. *International Food Research Journal*. 19: 673 – 677
30. Selcuk, M., Oksuz, L., Basaran, P. 2008. Decontamination of Grain and Legumes Infected with *Aspergillus* spp. And *Penicillium* spp. By cold plasma Treatment. *Bioresource Technology*, 99: 5104-5109
31. Shibuya, N., dan Minami E. 2001. Oligosaccharide Signaling for Defence Responses in plant. *Physiological and Molecular Plant Pathology* (<http://www.idealibrary.com.on> Ideal) 59 (2001): 223: 233-233
32. Sinaga, Wnny Silvia Loren Boru, Sitanggung, Azis Boing, Jessica. 2019. *Optimasi Kapasitas Antioksidan Kecambah Kedelai Varietas Wilis*. J. Teknologi Pangan dan Kesehatan. 1(2) (65-72). Fak. Teknologi Pangan dan Kesehatan. Univ. Sahid. Jakarta
33. Susanto, Danar A, Setyoko Ajun Tri, Harjanto, Singgih dan Prasetio, Eko. 2019. *Pengembangan Standar Nasional Indonesia (SNI) Pangan Fungsional untuk Mmembantu Mengurangi Resiko Obesitas*. *Jurnal Standarisasi*. 2(1) (p. 31-44)
34. Sun-Lim, K., Jae-Eun L., Young-Up K., Wook-Han K., Gun-Ho J., Dea-Wook Kim., Choon-Ki L., Yu-Young L., Mi-Jung K., ul-Ho K., Tae-Young H., and Ill-Min Chung. 2012. *Introduction and nutritional evaluation of germinated soy germ*. *Food Chemistry* (ScienceDirect.Esevier), page: 491–500
35. Syah, A.S., Zeb A., Masood T., Noreen N., Abbas J.S., Samiulah M., Alim dan Muhammad A. 2011. Effects of Sprouting time on biochemical and nutritional qualities of Mungbean varieties. *African Journal of Agricultural Research* (Academic Journal), 5091-5098
36. Ti, Huihui; Zang Ruifen., Zhang Mingwei, Li Qing, Wei Zhengchen, Zhang Yan, Tan Xiaojun, Deng Yuangyuan, Liu Lei, Ma Yongxuan. (2014). Dynamic Change in the Free and Bound Phenolic Compound and Antioksidan Activity of Brown rice at Diferrent germination stage. *Food Chemistry*. 161. 337-244
37. Pajak, P., Socha, R, Galkowska, D, Roznowski, J., Fortuna, T. 2014. Phenolic Profile and Antioxidant Activity in Selcted Seeds and Sprouts. *Food Chemistry*, 143: 300-306
38. Plaza, Lucia., Ancos, Bego★a de Ancos, Cano M.Pilar. 2003. Nutritional and Health-related Compounds in Sprouts and seeds of Soybean (*Glycine max*), Wheat (*Triticum aestivum*. L) and Alfalfa (*Medicago sativa*) Treated by a New Drying Method. *Eur Food Res Tehnol*. 216: 138-144.
39. Wu, Z, et al 2012; Germination Dramatically Increases Isoflavonoid Content and Diversity in Chickpea (*Cicer arietenum L.*) seed. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60: 8606-8615
40. Xu, Jian-Guo dan Hu, Qing-Ping. 2014. Change in gamma-Aminobutiric acid and relatid enzy activities in Jindow 25 Soybean (*Glycine max L.*) seeds during Germintaion. *LWT-Food Science Technology* 55:341-346
41. Yang, Chung S., Li Guangxun., Yang, Zhihong, Guan Fei., Chen Amber., Ju, Jihyeun. 2013. *Cancer Latter*. 334. 79-85
42. Zhang, Hua dan Tsao Rong. 2016. Dietary polyphenol, Oxidative Stress and Antioxidant and Anti-Inflammatory Effect. *ScienceDirect*. 8:33-42