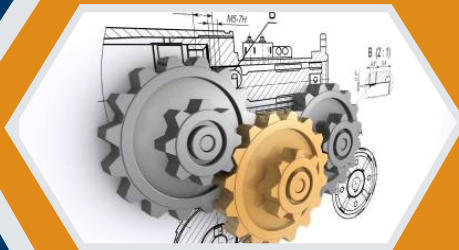


# PROSIDING SEMINAR NASIONAL

*“Pengembangan Teknologi dan SDM Industri  
yang Kompetitif dan Berdaya Saing “*



SEMINAR NASIONAL  
TEKNOLOGI INDUSTRI IV  
MAKASSAR, 16 NOVEMBER 2016



Kementerian  
Perindustrian  
REPUBLIK INDONESIA



**SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INDUSTRI (SNTI) IV**

**Tema:**

**“Pengembangan Teknologi Dan SDM Industri Yang Kompetitif  
Dan Berdaya Saing”**

**Editor**

**Merla, SS, M.Hum.**

**Yuriadi, ST**

**Fachri, ST**

**Muh. Harsyid, ST**

**POLITEKNIK ATI MAKASSAR  
PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN INDUSTRI  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA**

## **Buku Panduan**

# **SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INDUSTRI (SNTI) IV Pengembangan Teknologi Dan SDM Industri Yang Kompetitif Dan Berdaya Saing**

ISBN : 978-602-60451-0-2

Editor :

Merla, SS, M.Hum

Yuriadi, ST

Fachri, ST

Muh. Harsyid, ST

Desain Sampul:

Amirullah, A.Md.

Penerbit dan Redaksi:

Politeknik ATI Makassar

Jln. Sunu No. 220, Makassar

Telp: (0411) 449609

Fax: (0411) 449867

Email: [panitia.snti@yahoo.com](mailto:panitia.snti@yahoo.com)

[Panitia.snti@gmail.com](mailto:Panitia.snti@gmail.com)

Website: [www.atim.ac.id](http://www.atim.ac.id)

Cetakan Pertama, November 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan

Dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan Karunia dan nikmat-Nya sehingga Seminar Nasional Teknik Industri (SNTI) IV 2016 yang merupakan kegiatan rutin tahunan Politeknik ATI Makassar terselenggara dengan lancar dan sukses. Seminar yang dilaksanakan pada tanggal 17 November 2016 ini mengangkat tema “PengembanganTeknologidan SDM Industri yang Kompetitif dan Berdaya Saing”.

Kegiatan SNTI IV merupakan wujud konkrit dalam mewadahi publikasi hasil penelitian dan *Sharing* gagasan ilmiah yang dapat dikemas dalam prosiding sebagai bukti otentik. Prosiding yang ada diharapkan mampu memper kuat jejaring komunikasi di kalangan akademisi dan peneliti yang terlibat, baik secara langsung maupun tida klangsung dalam acara seminar tersebut.

Prosiding SNTI IV ini merupakan kumpulan makalah utama yang disampaikan oleh tiga pembicara utama yaitu Prof. Dr. H. MansyurRamli, M.Si ( Direktur Eksekutif BAN-PT), Drs. Mujiono, MM (Kepala Pusdiklat Industri Kemenperin RI), Ir. Irwan Usman, ST., MM., IPM (manajer Technical Training PT. VALE) serta makalah pendamping yang dipresentasikan dalam sidang paralel.

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada jajaran Pimpinan Politeknik ATI Makassar, seluruh Panitia dan seluruh peserta seminar yang telah memberikan dukungan demi suksesnya kegiatan ini. Kami mohon maaf bila terdapat kekeliruan dan kekurangan selama persiapan dan pelaksanaan kegiatan SNTI IV ini.

Akhir kata, semoga SNTI IV dan prosiding ini bermanfaat sebagai media untuk pengembangan Teknologi dan SDM Industri yang Kompetitif dan Berdaya saing baik di tingkat Nasional maupun Internasional.

Makassar, November 2016

Tim Editor

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>PANITIA SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI IV</b> .....	<b>iii</b>
<b>POLITEKNIK ATI MAKASSAR TAHUN 2016</b>	
<b>JADWAL PENYAJIAN MAKALAH SESI PARALEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>Susunan Acara</b> .....	<b>xix</b>
<b>Spesifikasi Bahan Bakar Hasil Refinery Pyrolisis Limbah Plastik Jenis Polipropilena (Pp) Dengan Metode Destilasi Plate</b> .....	<b>1</b>
<i>Ramli Thahir, Alwathan, Mustafa</i>	
<b>Aplikasi Lapisan Pengikat Logam Dietilentriamina-Selulosa Bakterial Pada Metode <i>Diffusive Gradient In Thin Films</i> (Dgt)</b> .....	<b>8</b>
<i>Khairuddin Dan Prismawiryanti</i>	
<b>Sifat Fisik Mie Kering Dari Tepung Ubi Kayu Dengan Cara Pra Gelatinisasi</b> .....	<b>15</b>
<i>Kuswartini Dan Anastasia Ari</i>	
<b>Perengkahan Metilester Rantai Karbon Panjang (Biodiesel) Berbasis Minyak Wijen Menggunakan Katalis Zeolit Alam</b> .....	<b>21</b>
<i>Lyse Bulo, Rosalia Sira Sarungallo, Julianus Dising, Merliana Pangadongan Dan Tjodi Harlim</i>	
<b>Kajian Proses Stabilisasi Dan Fermentasi Bekatul Padi Pada Ekstraksi Minyak Bekatul Padi</b> .....	<b>25</b>
<i>Fajriyati Mas'ud<sup>1</sup> Dan Puspitasari</i>	
<b>Tkm (5. Kimia Analisis, Kimia Mineral Dan Kimia Terapan) Pembuatan <i>Virgin Coconut Oil</i> (Vco) Dengan Metode Ultrasonografi Kimia</b> .....	<b>29</b>
<i>Wahyudi<sup>(1)</sup>, Baso Cante<sup>(2)</sup>, Mustafa<sup>(3)</sup> Dan Alwathan<sup>(4)</sup></i>	
<b>Desulfurisasi Dan Demineralisasi Batubara Malawa Sebagai Bahan Pada Pembuatan Briket Kokas</b> .....	<b>35</b>
<i>Swastanti Brotowati<sup>1)</sup>, Rosalin<sup>2</sup></i>	
<b>Penghambatan Korosi Baja Karbon Menggunakan Inhibitor Organik Dari Ekstrak Daun Teh</b> .....	<b>41</b>
<i>Wahyu Budi Utomo &amp; Dra. Sri Indriati</i>	

<b>Pemurnian Garam Kasar Menggunakan Bahan Pengikat Zat-Zat Pengotor</b> .....	<b>45</b>
<i>Hb. Slamet Yulistiono<sup>1)</sup> Dan Joice Manga<sup>2)</sup></i>	
<b>Pemamfaatan Limbah Ternak Kambing Menjadi Pupuk Organik (Kompos)</b> .....	<b>50</b>
<i>Abdul Azis<sup>1)</sup>, Rahmiah Sjafruddin<sup>2)</sup></i>	
<b>Substitusi Tepung Keribang Pada Pembuatan Mie Kering Fungsional</b> .....	<b>54</b>
<i>Kuswartini</i>	
<b>Teknologi Pengolahan Limbah Di Pengrajin Stik Keladi Pontianak Sebagai Alternatif Sumber Energi Terbarukan</b> .....	<b>61</b>
<i>Lidia Chronika Simanjuntak Dan Halasan Sihombing Kuswatini</i>	
<b>Optimasi Variabel Proses Hidrolisis Pada Produksi Bioethanol Dari Sampah Kota Sebagai Energi Terbarukan</b> .....	<b>65</b>
<i>Rahmiah Sjafruddin<sup>1)</sup> Dan Fajar<sup>2)</sup></i>	
<b>Degradasi Ligninjerami Padi Dengan <i>Phanerochaete Chrysosporium</i> Sebagai</b> .....	<b>73</b>
<i>Mahyati<sup>1)</sup>, Lasire<sup>1)</sup> Dan Idi Amin<sup>2)</sup></i>	
<b>Hidrolisis Tongkol Jagung Menggunakan Asam Sulfat Encer</b> .....	<b>76</b>
<i>Barlian Hasan<sup>1)</sup>, Lasire<sup>1)</sup> Dan Sakius Ruso<sup>2)</sup></i>	
<b>Pemanfaatan Bagas Tebu dan Pati Sagu sebagai Sustainable Packaging Material pada Pembuatan Komposit Biofoam</b> .....	<b>80</b>
<i>Herman Bangngalino, Ridhawati</i>	
<b>Sintesis Film Indikator Komposit Polivinil Alkohol-Kitosan dan Aplikasinya pada Sensor Kesegaran Fillet Ikan Nila</b> .....	<b>85</b>
<i>Ridhawati</i>	
<b>Pengujian Zat Warna Kayu Sappang (<i>Caesalpinia Sappan L.</i>) Sebagai Sensor Kolorimetri Anion Untuk Mendeteksi Zat Pencemar Dalam Lingkungan Politeknik Ati Makassar</b> .....	<b>90</b>
<i>Suryani</i>	
<b>Biosorpsi Mercury (Hg) Dengan Biomassa <i>Phanerochaete Chrysosporium</i></b> .....	<b>96</b>
<i>Sariwahyuni</i>	
<b>Pemanfaatan Biomassa Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Dan Bahan Baku Alternatif Pada Kiln Unit Ii Pt. Semen Tonasa</b> .....	<b>100</b>
<i>Yusdianto<sup>1)</sup>, Hartini<sup>1)</sup>, Selim Sara</i>	
<b>Torajapedia (Portal Web Ensiklopedia Virtual Seni Ukiran Toraja)</b> .....	<b>106</b>
<i>Sudianto Lande Dan Simon Petrus</i>	
<b>Prototipe Receiver Untuk Charging Perangkat Bergerak Via Sinyal Radio Frequency (Rf) Merna Baharuddin, Elyas Palantei, Dewiani</b> .....	<b>113</b>
<i>Djamaluddin, Novy Nur Ram, Bayu Sukarta Dan Arvin Asrah</i>	

<b>Pemanfaatan Energi Terbuang Dari Konduksi Untuk Peningkatan Efisiensi Pemanas Air Surya</b> Mahdyah Nur Pratiwi <sup>1*</sup> , Darmawati <sup>1</sup> , Firman <sup>1</sup>	118
<b>Rancang Bangun Prototipe Pengaman Ruangan Dengan Input Kode Pin Dan Multi Sensor Berbasis Mikrokontroler</b> Aries Kamolan, Limran Sampebatu	124
<b>Penerapan Data Warehouse Dengan Metode Kimball Pada <i>Syntactic Heterogeneity</i> Sistem Monitoring Besaran Listrik Menggunakan Protokol</b> Ferdianto Tangdililing <sup>1</sup> , Stefany Yunita Bara'langi <sup>2</sup>	131
<b>Aplikasi Neural Network Menggunakan Algoritma Backpropagation Untuk Analisis Pengaruh Nutrien Terhadap Kecepatan Pertumbuhan Mikroba Pada Fermentasi Tempe</b> Nur Yanti, Fathur Zaini Rachman	137
<b>Perancangan Interfacing Pada Sistem Kendali Multi-Output Menggunakan Komunikasi Nirkabel Bluetooth</b> Nurwahidah Jamal, Nur Yanti	144
<b>Implementasi Komunikasi Nirkabel Pada <i>Smart Home</i> Berbasis Arduino</b> Fathur Zaini Rachman	151
<b>Perhitungan Reachable Workspace Pada Robot Stewart Platform Dengan Berbagai Variasi Panjang Lengan Robot</b> Teguh Prasetyo	157
<b>Pemanfaatan Arus Angin Di Perahu Sebagai Pembangkit Energi Listrik</b> <sup>1</sup> Corvis L Rantererung. <sup>2</sup> Yulianus Songli	162
<b>Pengembangan Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Listrik Pada Saat Beban Puncak Pln</b> Bakhtiar, Tadjuddin, Ruslan L.	167
<b>Sistem Pengendali Kadar Ph Air Pada Tambak Ikan Lele Dewasa Berbasis Arduino</b> Nurhayati Jabir <sup>1</sup> ,Taufik Muchtar <sup>2</sup> ,Fauzi Perdana Kusuma <sup>3</sup>	174
<b>Kendali Lengan Robot Menggunakan Aplikasi Android (App) Inventor Dan Mikrokontroler Arduino Nano</b> Yuriadi <sup>1</sup> , Taufik Muchtar <sup>2</sup> , Tino Suhaebri <sup>3</sup> , Zul Anugrah Waris <sup>4</sup>	180
<b>Rancang Bangun Kendali Proses Pada Miniatur Plant Berbahan Baku Material Padat</b> Atikah Tribudi Utami <sup>1</sup> , Sitti Wetenriajeng Sidehabi <sup>2</sup> ,Wigi Indrata Hidayat <sup>3</sup>	186
<b>Alat Deteksi Warna Insang Ikan Menggunakan Arduino Nano Dan</b>	192

**Sensor Tcs 3200**Yuriadi<sup>1</sup>, Taufik Muchtar<sup>2</sup>, Tino Suhaebri<sup>3</sup>, Abdul Racid<sup>4</sup>

<b>Perbaikan Modul Praktikum Mesin Listrik Pada Laboratorium Teknik Tenaga Listrik .....</b>	<b>199</b>
<b>Prodi Otomasi Sistem Permesinan Politeknik Atim</b> Taufik Muchtar, Yulianus Lembang, Herlina Ahmad Dan Nasrun,	
<b>Sistem Kendali Proses Menggunakan Plc Beckhoff Politeknik Ati Makassar .....</b>	<b>206</b>
Taufik Muchtar, Sitti Wetenriajeng Sidehabi, Muhtar Lutfi, Dan Yendhy	
<b>Perancangan Mesin Pengolah Kerupuk Ikan Sungai Khas Kotabangun .....</b>	<b>215</b>
<b>Kalimantan Timur</b> Etwin Fibriane, Dwi Cahyadi, Andi Farid Hidayanto	
<b>Kajian Kadar Polifenol Dan Flavonoid Biji Kakao Setelah Proses Alkalisasi.....</b>	<b>221</b>
St. Sabahannur <sup>1</sup> . Suraedah Alimuddin <sup>1</sup> , Rahmawati <sup>2</sup>	
<b>Perancangan Fasilitas Kerja Dan Perbaikan Postur Kerja Pada Aktivitas .....</b>	<b>226</b>
<b>Manual Material Handling Pada Karyawan Rumah Makan Andalas Di Kota Makassar</b> Ilham Bakri <sup>1</sup> , Nurulinzany <sup>2</sup>	
<b>Penentuan Jumlah Modal Kerja Yang Optimal Pada Kelompok Tani .....</b>	<b>232</b>
<b>“Chokato” Di Kecamatan Payakumbuh Selatan, Sumatera Barat</b> Yunizurwan <sup>1)</sup> , Maryam <sup>2)</sup>	
<b>Rancang Bangun Media Pembelajaran Gambar Teknik Untuk Meningkatkan .....</b>	<b>236</b>
<b>Pemahaman Mahasiswa Dalam Belajar Gambar Teknik Mesin</b> Alang Sunding <sup>1)</sup> , Ulia Ridhani <sup>2)</sup>	
<b>Aplikasi Ahp Pada Pemilihan Produk Pangan Unggulan Berbasis Lidah Buaya .....</b>	<b>242</b>
<b>Di Pontianak</b> Yani Kartika Pertiwi <sup>1</sup>	
<b>Perbaikan Manajemen Serta Pengolahan Limbah Usaha Pembuatan Tahu Skala .....</b>	<b>247</b>
<b>Kecil Di Kota Makassar (Studi Kasus Usaha Tmb)</b> Ilham Bakri <sup>1</sup> , Mulyadi <sup>2</sup> , Nilda <sup>3</sup> , Farid Mardin <sup>4</sup> , Armin Darmawan <sup>5</sup> , Syamsul Bahri <sup>6</sup> , Muhammad Rusman <sup>7</sup> , Saiful <sup>8</sup> , Pipi Diansari <sup>9</sup> , Rasyidah <sup>10</sup>	
<b>Perancangan Mesin <i>Hydrotiller</i> .....</b>	<b>253</b>
Haswan <sup>1</sup> , Irna Ekawati <sup>2</sup>	
<b>Penyelesaian Vehicle Routing Problem With Time Windows (Vrptw) Menggunakan .....</b>	<b>259</b>
<i>Algoritma Genetika</i> , Heri Awalul Ilhamsah	
<b>Memperbaiki Kualitas Briket Batubara .....</b>	<b>265</b>
Rachmad Hidyat	



<b>Analisis Kekuatan Daya Saing Pada Klaster Industri Batik Tulis Bangkalan ..... 270</b> <b>Dan Pamekasan Dengan Pendekatan Model Markussenn</b> Fitri Agustina <sup>1</sup> , Faqih <sup>2</sup> Dan Adityo Himawan Suseno <sup>3</sup>	<b>270</b>
<b>Aplikasi Metode Electre Untuk Menentukan Supplier Penyedia Tenaga Kerja ..... 276</b> <b>Outsourcing Terbaik</b> Ika Deefi Anna, Heri Awalul Ilhamsah, Dan Lutfi Alfiandani	<b>276</b>
<b>Evaluasi Pengendalian Kualitas Pada Proses Pengolahan Kopi Arabika Torajadengan ..... 282</b> <b>Pendekatan Six Sigma (Studi Kasus: Uuo Agribisnis Toraja)</b> Armin Darmawan <sup>1</sup> , Mulyadi <sup>2</sup> , Igods Gabryaldo <sup>3</sup>	<b>282</b>
<b>Optimalisasi Pengelolaan Hasil Panen Pangan Melalui Sistem Mekanisasi Terpadu ..... 289</b> <b>Dan Terintegrasi</b> Ahmad Hanafie <sup>1</sup> , A.Haslindah <sup>2</sup>	<b>289</b>
<b>Application Of Control Charts In Health Care Industries ..... 293</b> Samsul Amar	<b>293</b>
<b>Studi Pengembangan Produk Ayam Potong Sebagai Produk Jaminan Halal Yang ..... 299</b> <b>Beredar Di Makassar</b> Muhammad Nusran <sup>1</sup> , Muhammad Dahlan <sup>2</sup> , A.Nur Bau Masepe <sup>3</sup> , Ilmiah <sup>4</sup> , Mashur Razak <sup>5</sup>	<b>299</b>
<b>Physicochemical Characteristic And Organoleptics Of Flakes Based On Sorgum ..... 305</b> <b>(Sorghum Bicolor) And Banana Var. Kepok (Musa Paradisiaca L.)</b> Rindam Latief <sup>1</sup> , Jumriah Langkong <sup>1</sup> Dan Agus Syam Alam <sup>2</sup>	<b>305</b>
<b>Analisis Trend Dan Kontribusi Penerimaan Pajak Daerah Dan Retribusi Daerah ..... 313</b> <b>Terhadap Pendapatan Asli Daerah Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan</b> Nurul Qalbiah (1), Rina Dwicahyanti (2)	<b>313</b>
<b>Penerapan Total Productive Maintenance (Tpm) Dengan Metode Overall Equipment ..... 319</b> <b>Effectiveness (Oee) Pada Limestone Crusher V Pt. Semen Tonasa Kabupaten Pangkep</b> Arminas <sup>1</sup> , Prayekti Ningsih <sup>2</sup>	<b>319</b>
<b>Analisis Efisiensi Dan Efektivitas Faktor Produksi Cocoa Butter ..... 326</b> <b>(Studi Kasus Pada “Pt. Kalla Kakao Industri”)</b> Muhammad Basri <sup>1</sup> , Rista Rintik Septiani <sup>2</sup>	<b>326</b>
<b>Pengaruh Preventive Maintenance Terhadap Mesin Boiler Di Pt. Indofood Cbp ..... 332</b> <b>Sukses Makmur Tbk, Cabang Makassar</b> Rachmatiah <sup>1</sup> , Ali Syahwan <sup>2</sup>	<b>332</b>
<b>Pengukuran Potensi Diri Kewirausahaan Mahasiswa Tenaga Penyuluh Lapangan ..... 338</b> <b>Sebelum Dan Setelah Mengikuti Kuliah Dan Praktek Kewirausahaan</b> Puadi Haming <sup>1</sup> , Wahyuni <sup>2</sup>	<b>338</b>
<b>Analisa Waste Bahan Baku Pada Proses Produksi Liquor Di Pt. Kalla Kakao Industri ..... 342</b>	<b>342</b>

**Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara**

Huzairin Patunrangi

**Pengaruh Tingkat Pelayanan Akademik Terhadap Kepuasan Mahasiswa Politeknik ..... 345**  
**Ati Makassar**

Amrin M<sup>1</sup>, Purqanuddin<sup>2</sup>

**Pengaruh Pengendalian Persediaan Bahan Baku Terhadap Kelancaran Proses Produksi ..... 350**  
**Pengolahan Produk Cokelat Pada Ikm Makalate Makassar**

Haruddin

**Pengujian Kinerja Kincir Air Arus Atas Dengan Sudu Lengkung ..... 356**

Dennis Lorens, Muh.Syaiful Syamsuddin, Luther Sule Dan Rustan Tarakka

**Analisis Kekuatan Tarik Dan Lentur Perahu Fiber Glass Bagi Nelayan/Pemuda ..... 363**  
**Karang Taruna Di Pulau Karangrang Kabupaten Pangkajene Kepulauan**

Ahmad

**Karakterisasi Sifat Mekanik Material Penguat Pada Natural Reinforced Composites ..... 367**

Frederik Palallo

**Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Pipa Pvc Pada Pt. Xyz Dengan Pendekatan ..... 372**  
**Failure Modes And Effect Analysis (Fmea)**

Saiful M., Syamsul Bahri, Alfianita

**Rancang Bangun Alat Simulasi Pompa Sebagai Media Pembelajaran Padi ..... 380**

Amrullah, Akbar Naro Parawangsa

**Rancang Bangun Mesin Pencetak Peletpakan Ayam ..... 386**

Syahrudin Rasyid, Tri Agus Susanto

**Perancangan Jib Crane Pengangkat Bag Nickel Matte PT. Vale Indonesia ..... 393**

Eri Yulius Elvys, Ishak Pammu Yusuf Kadang

**Analisis Kekuatan Tarik Dari Beberapa Jenis Serat Pisang (Ambon, Kepok dan Susu) ..... 400**

Atus Buku, G.N. Anastasya Sahari

**Perancangan Mesin Pengiris Keripik Rumput Laut Untuk Home Industry ..... 405**  
**Pada Industri Karakterisasi Sifat Mekanik Material Penguat Pada Natural**

**Reinforced Composites**

Sapta Asmal, Syamsul Bahri, Rosmalina Hanafi, Muhammad Rusman,

Retnari Dian dan Saiful

**Analisis Tegangan Pada Penggunaan Vertical Arbor Cutter Modul Dari Bahan ..... 412**  
**Baja ASTM A36 Terhadap Parameter Pemesinan Pada Operasi Pemotongan**

**Roda Gigi Lurus**

Zuingli Santo Bandaso,

<b>Desain dan Analisa Struktur Rangka Alat Penghapus <i>Whiteboard</i> ..... 419</b> <b>Menggunakan Autodesk Inventor 2015</b> Dedy Harianto	
<b>Analisa Aerodinamis Asesoris Atap Mobil Rush Dengan Menggunakan Software ..... 423</b> <b>Berbasis Computational (Cfd)</b> Muh. Setiawan Sukardin	
<b>Studi Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Desa Dapitau ..... 430</b> <b>Kecamatan Alor Tengah Utara Kabupaten Alor Provinsi Ntt</b> Ir.Ibrahim Sb,Mt.; Muhammad Luthfi Sonjaya,S.Si.,M.Eng	
<b>Rancang Bangun Alat Pengukur Tinggi Dan Berat Badan Otomatis ..... 437</b> <b>Berbasis Arduino</b> Isminarti <sup>#1</sup> , Fauziah <sup>#2</sup> ,Annisa Sakinah <sup>#3</sup> , Umayyah Hardianti Ali <sup>#4</sup>	

**Panitia Seminar Nasional Teknik Industri IV  
Politeknik ATI Makassar Tahun 2016**

Penanggung Jawab	:	Windi Mudriadi, ST.,MT
Ketua	:	Dr. Sariwahyuni, SP,M.Si
Sekretaris	:	Merla, SS, M.Hum
Bendahara / Anggota	:	Wahidah, S.Si., M.Si
Moderator	:	Ir. Masjono, M.Eng
Reviewer dan Moderator / Anggota	:	1. Ir. Muhammad Basri, MM 2. Dra. Suryani, M.Si 3. Atikah Tri Budi Utami, ST., M.EngSc 4. Mahlina Ekawati, ST., M
Sekretariat dan Humas / Anggota	:	1. Sitti Wetenriajeng Sidehabi, ST, M.MT 2. Sukarno Agung, ST 3. Ariyanto, ST,MT 4. Sitti Supiati Beta, S.Sos
Editor Prosiding / Anggota	:	1. Yuriadi, ST 2. Fachri,ST 3. Muh. Harsyid, ST.
Perlengkapan dan Transportasi / Anggota	:	1. Hasan 2. Zaenal Abidin, ST., MM 3. Amiruddin, ST 4. Samsul
Acara / Anggota	:	1. Ahmad Sawal, S.Si.,MM 2. Nur Said 3. Endah Wahyunita 4. Fitriani, S.Sos

## Pemanfaatan Bagas Tebu dan Pati Sagu sebagai Sustainable Packaging Material pada Pembuatan Komposit Biofoam

Herman Bangngalino, Ridhawati,  
Program Studi D3 Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang  
[hermanbangngalino@yahoo.com](mailto:hermanbangngalino@yahoo.com), [ridha.pnup331@gmail.com](mailto:ridha.pnup331@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini mengusulkan pemanfaatan bagas tebu dan pati sagu sebagai bahan baku pembuatan komposit bio-foam kemasan biodegradable. Tujuan penelitian ini adalah mengurangi penggunaan kemasan styrofoam (polistiren busa, EPS) dari bahan dasar minyak bumi, dapat meminimalkan limbah daur ulang bagas tebu, dan penggunaan bahan terbarukan dan biodegradable. Adapun target yang ingin dicapai adalah teknologi pengembangan produksi bio-foam dalam bentuk komposit sebagai kemasan ramah lingkungan dari bahan baku bagas tebu dan pati sagu dengan melakukan rekayasa metode integrasi proses yang tepat. Penelitian diawali dengan persiapan dan karakterisasi bagas tebu dan pati sagu sebagai bahan baku pembuatan komposit bio-foam. Teknik pembuatan biofoam dilakukan dengan metode *thermopressing*. Pembuatan biofoam pada suhu 160-200°C, sedangkan waktu pemanasan 10 menit. Karakterisasi biofoam pada penelitian ini dilakukan secara visual dengan melihat warna, penampakan biofoam yang dihasilkan, daya serap air, dan analisis termal dengan menggunakan DSC. Hasil analisis menunjukkan komposisi bahan baku 50% PVA, bagas 20%, pati sagu 20% dan maltodekstrin 10% diperoleh daya serap air 0,1492 g/cm<sup>2</sup>; nilai DSC (ketahanan termal) 89,14°C dan penampakan warna coklat, tekstur agak keras dan berlubang

**Kata Kunci :** bio-foam, bagas tebu, pati sagu, thermopressing

### ABSTRACT

This research proposes the use of sugarcane bagasse and sago starch as raw material to bio-foam composite biodegradable packaging. This research is to reduce the use of packaging styrofoam (polystyrene foam, EPS) of the basic ingredients of petroleum, can minimize waste from the recycling of sugarcane bagasse, and the use of renewable materials and biodegradable. The targets this research to improve the technology of bio-foam as an biodegradable packaging from raw material sugar cane bagasse and sago starch with engineering the proper process integration method. The study begins with the preparation and characterization of sugarcane bagasse and corn starch as raw material for bio-foam composite. BioFoam making techniques performed by the method thermopressing. Making BioFoam at a temperature of 160-200°C, while the processing time of 10min. The Characterization of BioFoam are visually the color, water absorption, and thermal analysis using DSC. The product analysis of the composition from the raw materials 50% PVA, 20% bagasse, 20% sago starch and 10% maltodextrin obtained water absorption 0.1492 g/cm<sup>2</sup>; DSC value (thermal resistance) for melting point 89,14°C; the colour is brown, and the texture rather was loudy and hollow

**Keywords:** bio-foam, sugarcane bagasse, sago starch, thermopressing

### PENDAHULUAN

Kemasan styrofoam (polistiren busa, EPS) atau plastik busa dibuat dari polimer polystyrene yang "dibusakan" (foamed). Styrofoam lazim digunakan sebagai bahan pelindung dan penahan getaran barang yang *fragile* seperti elektronik. Namun, saat ini bahan tersebut menjadi salah satu pilihan bahan pengemas makanan dan minuman. Polistiren busa sering diaplikasikan sebagai kemasan plastik sekali pakai. Salah satu pilihan untuk menggantikan kemasan plastik busa berbasis minyak bumi dan polimer sintetik adalah polimer alam seperti pati asli dan serat. Polimer alam yang tersedia murah dan mudah terdegradasi. Menurut Stevens *et al.* (2010) pati telah digunakan untuk menghasilkan bio-foam karena biaya produksinya rendah, kerapatan rendah, toksisitas rendah, dan mudah terdegradasi.

Pati dapat dihasilkan dari berbagai komoditas seperti singkong, ketela rambat, sagu, talas, dan berbagai jenis umbi-umbian lain. Namun, bio-foam berbasis pati memiliki struktur yang rapuh dengan resistensi air yang buruk. Kelemahan bio-foam dari pati dapat diatasi dengan pembuatan bio-foam dalam bentuk komposit. Untuk meningkatkan kekuatan dan fleksibilitas sifat bio-foam berbasis pati, penambahan serat, seperti aspen, bagas tebu, dan rami umum digunakan. Nattapon *et al.* (2011) melaporkan bahwa serat alam 10-30% yang ditambahkan ke dalam pati tapioka dan 2-6% chitosan telah meningkatkan sifat mekaniknya. Namun, kekuatan

nampan (cetakan) bio-foam pati tapioka menurun ketika serat alam lebih dari 30%, hal ini mungkin disebabkan oleh diskontinuitas dan kurangnya serat.

Selanjutnya Ana E.S. *et al.* (2011) mempelajari sifat mekanik bio-foam berbasis pati tapioka yang ditambahkan bagas tebu dan montmorillonite yang menyimpulkan bahwa penambahan bagas tebu dan montmorillonite dapat menurunkan nilai tegangan dan kerapatan dari produk bio-foam tetapi meningkatkan sifat regangan dari bio-foam tersebut. Vercelheze Soykeabkaew *et al.* (2004) menemukan bahwa penambahan 10% serat rami ke pati tapioka secara signifikan meningkatkan kekuatan lentur karena reaksi silang hubungan antara pati dan serat.

Dari hasil penelitian tersebut, akan dilakukan pengembangan yang bertujuan untuk mengkaji potensi pemanfaatan bagas tebu dan pati sagu sebagai bahan baku rekayasa bio-foam kemasan ramah lingkungan. Potensi bagas tebu di Indonesia menurut Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) tahun 2008 cukup besar dengan komposisi rata-rata hasil samping industri gula di Indonesia terdiri dari limbah cair 52,9%; blotong 3,5%; ampas (bagasse) 32%, tetes 4,5% dan gula 7,05% serta abu 0,1 persen. Ampas tebu merupakan hasil samping dari ekstraksi cairan tebu yang mengandung serat selulosa dalam jumlah yang tinggi, karbon serta senyawa anorganik lainnya seperti silika dan titanium oksida. Dengan inovasi teknologi diharapkan pemanfaatan bagas tebu secara tepat guna dan berkesinambungan mampu meningkatkan nilai ekonomi produk industri hilir dan peningkatan nilai tambah, daya saing dan ekspor sehingga dapat berkontribusi nyata terhadap perekonomian nasional.

Indonesia mempunyai kekayaan sumber daya alam serat non kayu yang melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal. Serat non kayu merupakan serat yang berasal dari tanaman-tanaman serat alam (seperti sisal, rami, kenaf, nenas, dan lain-lain), bambu, serta limbah pertanian dan perkebunan. Serat non kayu belum banyak digali potensinya. Bahan baku ini mempunyai sifat-sifat yang berbeda dibandingkan kayu, sehingga memerlukan penelitian dan pengembangan mulai dari penyiapan bahan, teknologi proses sampai permesinannya.

Parameter yang akan dikaji adalah teknik rekayasa pembuatan bio-foam dari bahan baku bagas tebu dan pati sagu dengan proses *grafting* menggunakan bahan inisiator polimerisasi ammonium persulfat (APS) dan bahan pembentuk ikatan silang (*crosslinker*) N,N methylene bisacrilamide (MBA). Analisa karakteristik bio-foam yang meliputi: kerapatan, kekuatan patah (*thickness*), tegangan (*stress*), regangan (*strain*), kapasitas absorpsi, sifat biodegradabilitas, uji morfologi dengan analisis SEM (*scanning electron microscopy*), dan identifikasi gugus fungsi dengan *fourier transform-infrared spectroscopy* (FT-IR). Tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah untuk mengkaji pemanfaatan bagas tebu dan pati sagu dalam pembuatan bio-foam sebagai bahan pengemas ramah lingkungan. Secara khusus, penelitian ini mempunyai tujuan mendapatkan metode integrasi proses yang tepat untuk mengembangkan kemasan bio-foam dari pati sagu dan bagas tebu dengan mengkaji pengaruh dari komponen penyusun bio-foam terhadap sifat mekanik, mikrostruktur, dan sifat fisiokimianya.

#### METODE PENELITIAN

Lingkup dan rencana kegiatan penelitian ini melalui 4 tahap, yaitu

- a) Persiapan alat dan bahan (pati sagu, bagas tebu, dan bahan pembantu lainnya)
- b) Produksi bio-foam dengan metode integrasi proses  
Teknik ekstrusi atau cetakan panas dapat dilakukan untuk memproduksi bio-foam berbasis pati (Xu *et al.* 2005). Pembuatan bio-foam berbasis pati dapat dibagi menjadi dua langkah utama: pati gelatinisasi dan penguapan air dari adonan (Salgado *et al.* 2007)
- c) Melakukan uji karakteristik bio-foam yang dihasilkan
- d) Penentuan kondisi optimal dalam rekayasa bio-foam dari uji mekanik dan analisis karakteristik struktur komposit bio-foam

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Biokomposit adalah generasi baru dari material komposit yaitu merupakan suatu material yang dibentuk dari sebuah matriks yang diperkuat dengan serat alam atau matriks bahan alam diperkuat serat sintetis. Dikatakan sebagai komposit hijau seratus persen jika terbuat dari matriks yang berasal dari bahan alam yang diperkuat dengan serat alam. Pemanfaatan serat untuk penguat biokomposit bisa berupa serat dengan ukuran seperti aslinya (makro), atau serat yang telah diproses sehingga diameternya berukuran mikro bahkan

perkembangan terakhir berukuran nano ( $10^{-9}$  meter atau seper 80 ribu rambut manusia). Keuntungan pemakaian serat alam dibandingkan dengan serat sintetis antara lain adalah: sumber bisa diperbarui dan berkelanjutan, dapat didaur ulang, lebih ringan, energi yang diperlukan untuk memproduksi lebih rendah, tersedia dalam jumlah banyak dan lebih murah.<sup>10,11</sup> Dari aspek teknis, serat alam mudah didegradasi, kekuatan spesifik lebih baik, mengurangi abrasi pada alat, sifat akustik dan termal baik

Pembuatan biofoam dapat dilakukan dengan berbagai proses diantaranya dengan metode ekstrusi, *thermopressing*, *microwave assisted moulding* dan melalui proses termoplastisasi. Bentuk biofoam yang dihasilkan dari berbagai proses tersebut menunjukkan teknologi *thermopressing* yang paling potensial digunakan sebagai kemasan alternatif untuk wadah produk pangan sekali pakai. Hal ini disebabkan karena pada penggunaan teknologi *thermopressing*, bentuk dan ukuran biofoam dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Selain itu, proses termoplastisasi yang biasa digunakan pada pembuatan bioplastik ternyata tidak dapat diterapkan pada pembuatan biofoam karena proses *foaming* akan terhambat. Oleh karena itu, pada penelitian ini teknologi yang digunakan adalah *thermopressing*.

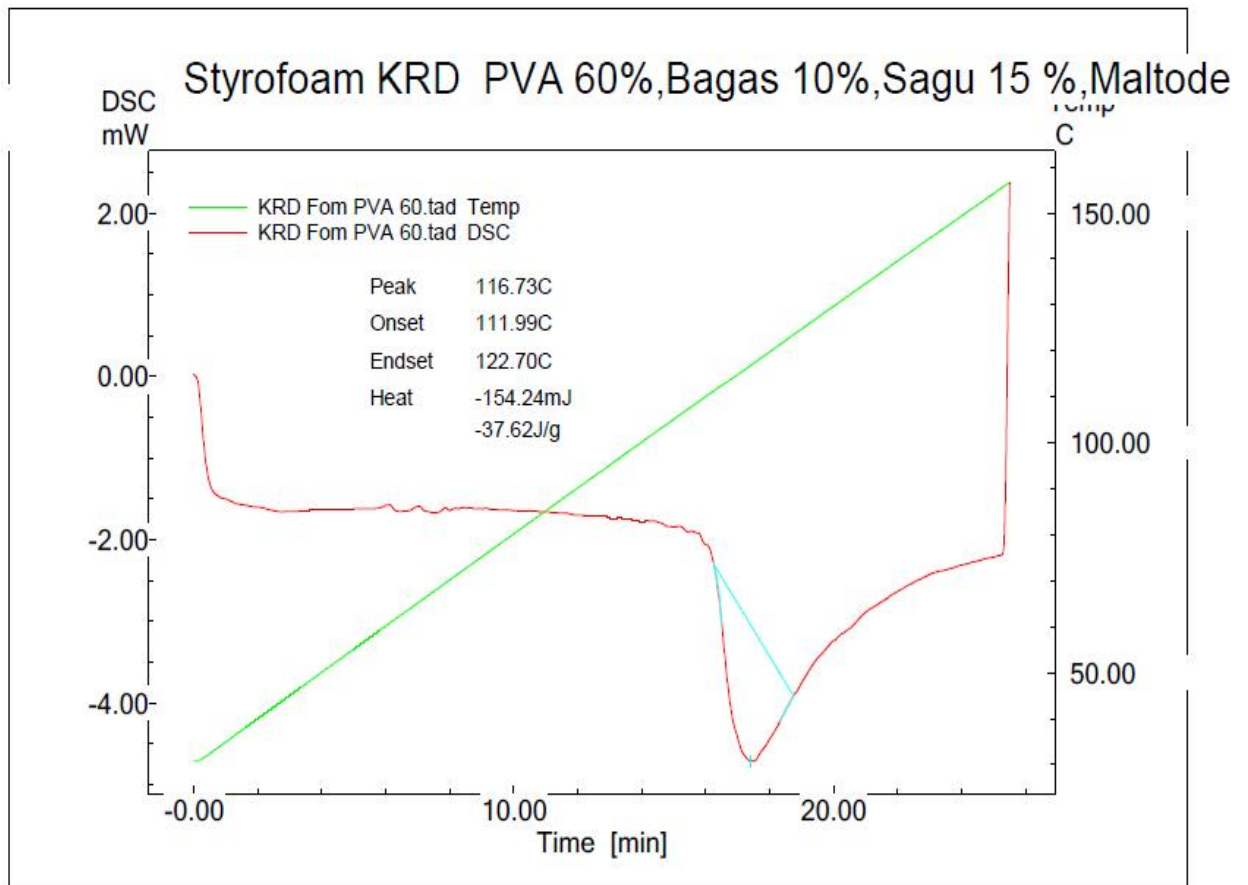
Penentuan kondisi proses pencetakan dilakukan dengan berdasarkan sifat termal bahan baku yang diperoleh pada tahap karakterisasi bahan baku di penelitian sebelumnya. Pengamatan pada tahapan ini dilakukan secara visual dengan melihat kondisi serta warna dari biofoam yang dihasilkan.

Tabel Hasil Analisis Uji ketahanan termal, kapasitas absorbs, dan analisis visual

Variabel Bahan Baku, (% b/b)				Hasil Analisis		
PVA	Bagas	Pati	Maltodekstrin	DSC (°C)	Kap. Abs (g/cm <sup>2</sup> )	Visual
50	5	35	10	75,00	0,3011	Coklat, lunak, lengket
	10	30		77,9	0,2384	Coklat, agak lunak, lengket
	15	25		82,55	0,2150	Coklat, agak keras
	20	20		89,14	0,1492	Coklat, keras, berlubang
	25	15		65,20	0,1278	Coklat, keras, berlubang
60	10	20	116,73	0,0630	Coklat, keras, berlubang	
	20	10	101,20	0,0603	Coklat, keras, berlubang	



Gambar 1. Alat termopressing dan produk biofoam



**Gambar 2. Hasil analisis DSC**

## KESIMPULAN

### BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Teknik pembuatan biofoam dilakukan dengan metode *thermopressing*, pada suhu 160-200°C, sedangkan waktu pemanasan 10menit. Karakterisasi biofoam pada penelitian ini dilakukan secara visual dengan melihat warna, penampakan biofoam yang dihasilkan, daya serap air, dan analisis termal dengan menggunakan DSC. Hasil analisis menunjukkan komposisi bahan baku 50% PVA, bagas 20%, pati sagu 20% dan maltodekstrin 10% diperoleh daya serap air 0,1492 g/cm<sup>2</sup>; nilai DSC (ketahanan termal) 89,14°C dan penampakan warna coklat, tekstur agak keras dan berlubang

### SARAN

Dari hasil uji visual, biofoam berwarna coklat dan kasar. Untuk penelitian berikutnya perlu dilakukan pengecilan ukuran bagas tebu dan pemutihan. Kontrol suhu cetakan perlu dikontrol untuk menghindari pemasakan yang seragam.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. ASTM. 1989. Annual Book of ASTM Standards. American Society for Testing and Material. Philadelphia
- [2]. Ana E.S. Vercelheze, Farayde M. Fakhouri, Luiz H. Dall'Antonia, Alexandre Urbano, Elza Y. Youssef, Fabio Yamashita, Suzana Mali. 2011. Properties of baked foams based on cassava starch, sugarcane bagasse fibers and montmorillonite. *Journal of Carbohydrate Polymers*, **87** (2012) 1302– 1310
- [3]. J.W. Lawton a,\*, R.L. Shogren a, K.F. Tiefenbacher. 2003. Aspen fiber addition improves the mechanical properties of baked cornstarch foams. *Industrial Crops and Products* 19 page 41–48



- [4]. Muchtadi, D; Palupi, D; Astawan, N.S., dkk.,1992. Enzim Dalam Industri Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi PAU IPB. Bogor
- [5]. Nattapon Kaisangsri, Orapin Kerdchoechuen, Natta Laohakunjit. 2011. Biodegradable foam tray from cassava starch blended with natural fiber and chitosan. *Industrial Crops and Products*. xxx (2011) xxx–xxx
- [6]. Pablo R. Salgado, Vivian C. Schmidt, Sara E. Molina Ortiz, Adriana N. Mauri, Joaquín B. Laurindo. 2011. Biodegradable foams based on cassava starch, sunflower proteins and cellulose fibers obtained by a baking process. *Journal of Food Engineering* 85 (2008) 435–443
- [7]. Salgado, P. R., Schmidt, V. C., Ortiz, S. E., Mauri, A. N., & Laurindo, J. B. (2008). Biodegradable foams based on cassava starch, sunflower proteins and cellulose fibers obtained by a baking process. *Journal of Food Engineering*, 85, 435–443.
- [8]. Shogren, R. L., Lawton, J. W., Doanne, W. M., & Tiefenbacher, F. K. (1998). Structure and morphology of baked starch foams. *Polymer*, 39, 6649–6655.
- [9]. Soykeabkaew N, Supaphol P, Rujiravanit, R. 2004. Preparation and characterization of jute- and flax-reinforced starch-based composite foams. *Carbohydr. Polym.* 58: 53–63
- [10]. Sun, J. X., Sun, X. F., Zhao, H., & Sun, R. C. (2004). Isolation and characterization of cellulose from sugarcane bagasse. *Polymer Degradation and Stability*, 84, 331–339.
- [11]. Yu, L., Dean, K., & Li, L. (2006). Polymer blends and composites from renewable resources. *Progress in Polymer Science*, 31, 576–602



**Penerbit dan Redaksi:**

**Politeknik ATI Makassar**

Jln. Sunu No. 220, Makassar

Telp: (0411) 449609

Fax: (0411) 449867

Email: [panitia.snti@yahoo.com](mailto:panitia.snti@yahoo.com)

[Panitia.snti@gmail.com](mailto:Panitia.snti@gmail.com)

Website: [www.atim.ac.id](http://www.atim.ac.id)