

Kerjasama antara:
Jurusan Teknologi Pertanian UNHAS, dan
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia



Prosiding
SEMINAR NASIONAL
PERTETA 2015

Makassar, 5 - 7 Agustus 2015

Peran PERTETA dalam Mendukung
Swasembada Pangan Nasional 2017



**PROSIDING SEMINAR NASIONAL
PERHIMPUNAN TEKNIK PERTANIAN
INDONESIA 2015**

**“Peran PERTETA dalam Mendukung
Swasembada Pangan Nasional 2017”
Makassar, 5-7 Agustus 2015**

ISBN : 978-602-73478-0-9

Panitia Seminar Nasional PERTETA Makassar 2015

Penerbit

Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin
bekerjasama dengan
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia

Prosiding Seminar Nasional
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia 2015
ISBN : 978-602-73478-0-9
© 2015 Panitia Seminar Nasional PERTETA Makassar 2015

Penyusun : Panitia Seminar Nasional PERTETA Makassar 2015

Tim Penyunting :
Dr. Iqbal, STP, M.Si.
Muhammad Tahir Sapsal., STP. M.Si
Samsuar, STP, M.Si
Nursadrina, STP, M.Si

Penerbit :
Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin dan Perteta Cab.
Sulselbar
Kampus Unhas Tamalanrea, Jalan Perintis Kemerdekaan km. 10,
Makassar 90245
Telp/fax . (0411) 586014
e-mail : nsaemakasar@gmail.com
website: <http://tekpert.unhas.ac.id/>

Buku ini dilindungi oleh undang-undang hak cipta

THE
Character Building
UNIVERSITY

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, atas segala nikmat yang telah dilimpahkan kepada kita semua sehingga kegiatan Seminar Nasional PERTETA 2015 dapat terselenggara. Seminar Nasional Teknik Pertanian merupakan kegiatan rutin Perhimpunan Teknik Pertanian (PERTETA) Indonesia. Kegiatan ini dimaksudkan sebagai wadah penyebarluasan informasi hasil penelitian, ajang pertemuan ilmiah para peneliti, dan sarana tukar informasi di kalangan peneliti dan masyarakat. Buku Prosiding ini berisikan kumpulan makalah peserta seminar yang dipresentasikan pada Seminar Nasional PERTETA 2015 di Makassar.

Kegiatan Seminar Nasional PERTETA 2015 yang diselenggarakan di kampus Universitas Hasanuddin Makassar mengangkat tema “Peran PERTETA Dalam Mendukung Swasembada Pangan Nasional 2017”. Tema ini sangat relevan dengan program pemerintah Republik Indonesia dalam upayanya untuk berswasembada pangan di tahun 2017.

Seminar Nasional PERTETA 2015 diikuti oleh peserta dari kalangan peneliti, akademisi, praktisi, pengambil kebijakan, dan mahasiswa yang berasal dari berbagai provinsi di Indonesia. Semoga hasil penelitian yang dipresentasikan pada seminar ini dapat memberikan kontribusi terhadap kemajuan bidang pertanian guna mewujudkan swasembada pangan nasional pada tahun 2017. Semoga Seminar Nasional PERTETA 2015 di Makassar dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Makassar, 5 Oktober 2015

Panitia Semnas PERTETA 2015



Daftar Isi

Halaman Judul	i
Halaman Hak Cipta	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv

Makalah Seminar Nasional PERTETA Makassar 2015

ALAT DAN MESIN PERTANIAN (AMP)

Kinerja Pengering Pati Sagu Model <i>Agitated Fluidized Bed</i> Bertenaga Listrik Dan Biomassa (Abadi Jading , <i>et al</i>)	1
Pengembangan Mesin Pengupas Kopi Dengan Adjustable Clearance Dan Spesifik Groove Silinder Pengupas Di Desa Kelaisi, Pulau Alor, Nusa Tenggara Timur (Arustiarso , Puji Wdodo , dan Atika Hamaisa)	6
Implementasi Total Productive Maintenance Untuk Analisis Efektifitas Mesin Penggiling Tebu Pada Pg Jatitujuh, Majalengka (Wahyunanto A. Nugroho , Bambang D. Argo ² dan Agus Jiwantoro)	12
Penentuan Kedalaman Bajak Lorong Pada Pembuatan Saluran Pengatus Dangkal Di Lahan Sawah (Bambang Purwantana , <i>et al</i>)	22
Karakteristik Pengeringan Krosok Edamane (<i>Glycine Max (L) Merrill</i>) Dalam Mesin Pengering Tipe Bak Skala Produksi Dengan Bahan Bakar Kayu (Edy Suharyanto dan Lutfi Anggi Trihidayat)	33
Rancang Bangun Reaktor Ultrasonik Untuk Produksi Pupuk Cair Berukuran Nano (Yusron Sugiarto , Aginta Friska, Reinhardt A.)	48
Pengukuran Antropometri Tubuh Manusia Dengan Mempergunakan Metode Golden Ratio (Indah Widanarti dan Yosefina Mangera)	56
Rancangan Penyimpanan Produk Hortikultura Segar Dengan Suhu Dan Rh Terkontrol (Kartika , Sandra Malin Sutan , dan Sadam Febrianto)	63
Torsi Pemoangan Tunggul Tebu Pada Berbagai Sudut Kemiringan Pisau Piring Tipe Coak Dan Tipe Rata (Lisyanto)	76
Modifikasi Dan Kinerja Mesin Pengupas Kulit Bawang Tipe Vakum-Pneumatik (M Ade M. Kramadibrata , Totok Herwanto, Ardhany Prima Darwin)	83
Pengembangan Desain Penepung Bola Untuk Penepungan Porang (<i>Amorphophallus Muelleri</i> Blume) (Mochamad Bagus Hermanto , Simon Bambang Widjanarko, Wahyono Suprpto, Agus Suryanto)	92
Mesin Pemilah (<i>Grader</i>) Buah-Buahan Dan Umbi-Umbian Berdasarkan Berat (Sandra Malin Sutan dan Kartika)	101

Uji Kinerja Bajak Piring Pada Lahan Tadah Hujan (Muhammad Zainal Arifin , Iqbal , Suhardi)	114
Rancangan Alat Panen Dengan Pemungut Gabah Sistem Sedot Mekanis (Zaimar , Reta dan Muhammad Fitri)	122
Pengaruh Bahan Organik Terhadap Pematatan Tanah Dan Produksi Tanaman Tebu Pada Lahan Kering (Iqbal)	133
Kinerja Hasil Modifikasi Prototipe Mesin Ekstraksi Pati Sagu Tipe Rotary Blade Bertenaga Motor Bakar (Wilson Palelingan Aman , Darma, P. Istalaksana, S.M. Sho'Imah)	143
Rancangan Alat Tanam Benih Kacang Kedelai Yang Terintegrasi Dengan Insektisida Granuler (Rahmat Ahmad , Iqbal , Abdul Waris)	155
Uji Kinerja Mesin Pengering Benih Edamame (<i>Glycine Max (L) Merril</i>) Tipe Bed Skala Produksi Dengan Bahan Bakar Kayu (Edy Suharyanto)	163
Pemrograman Otomasi Sistem Kemudi Untuk Traktor 4 Roda (Muhammad Sjahrul Annas)	174
Disain Tungku Biomasa Untuk Pengolahan Beras Pratanak Terintegrasi Dengan Penggilingan Padi Kecil (Rokhani Hasbullah., et. al)	184
Modifikasi Mesin Penghancur Sisa Tanaman Untuk Menghancurkan Pelepah Kelapa Sawit (Tri Tunggal , Tamaria Panggabean , dan Hilda Agustina)	195
Rancang Bangun Sistem Trek Metal Untuk Transporter Tbs Sawit Fastrex CT02 (Desrial dan Ruli Adi Setiawan)	203
Pengembangan Reaktor Biodiesel Dengan Sistem Elektrokoagulasi Pada Proses Pemisahan Biodiesel Dengan Gliserol (Sri Markumningsih , Bambang Purwantana, Mradipta Nindya Tama)	213
Modifikasi Unit Pengumpan Untuk Mesin Grading Tomat 3 Jalur (Totok Herwanto , Muhammad Saukat , Tantan Hadiansyah)	225
PENGOLAHAN HASIL PERTANIAN (PPHP)	
Pengaruh Suhu Udara Inlet Dan Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Sifat Fisik Bubuk Jeruk Nipis (<i>Citrus Aurantifolia</i>) Dengan Spray Dryer (Joko Nugroho W.K. , Dewi Kusumaningrum, Nursigit Bintoro)	239
Pengaruh Lama Pengenaan Dan Frekuensi Pada Susu Kambing Etawah Menggunakan Pef Tipe Kontinyu (Dina Wahyu Indriani , Utami Ardini, Sumardi Hadi Sumarlan)	254
Pengolahan Serat Batang Tembakau Sebagai <i>Soundproofing Material</i> : Alternatif Penanggulangan Limbah Batang Tembakau (Dimas Firmanda Al Riza., et. al)	262
Pengaruh <i>Degreening</i> Terhadap Perubahan Warna Kulit Jeruk Siam Jember (Nurfitri Ramadhani , Y. Aris Purwanto, dan Roedhy Poerwanto)	268

Pembuatan Bumbu Bubuk Kari Dari Daging Dan Kulit Biji Buah Kluwak (Mulyati M Tahir, Andi Mariska Ufti)	280
Studi Disain Kemasan Dan Pendugaan Waktu Kadaluwarsa Produk Abon Ikan Menggunakan Pendekatan <i>Accelerated Storage Studies</i> (Rindam Latief)	291
Model Matematika Perubahan Kadar Air Pasta Ubijalar Dalam Pengeringan <i>Drum Dryer</i> Bermedia Air Panas (Devi Yuni Susanti, Joko Nugroho Wahyu Karyadi and Pristyaningtyas Leonita)	298
Pemetaan Profil Lemak, Polifenol Dan Asam Lemak Dari Biji Kakao (<i>Theobroma Cacao. L.</i>) Di Sulawesi Barat (Jumriah Langkong., et. al)	309
Karakteristik Mekanik Plastik <i>Biodegradable</i> Berbahan Ubi Garut (<i>Marantiba Arundinacea L.</i>) Menggunakan Gliserol (Musthofa Lutfi, Sumardi Hadi Sumarlan, Wartiwan, Masrurroh)	318
Kajian Suhu Ekstraksi Pada Proses Pembuatan Oleoresin Cabai Merah (<i>Capsicum Annum L.</i>) (Sarifah Nurjanah., et. al)	326
Karakterisasi Ekstrak Etanolik Daun Sirih Merah (<i>Piper Crocatum</i>) (Shinta Rosalia Dewi., et. al)	338
Studi Karakteristik Pengeringan Vakum Buah Belimbing (<i>Averrhoa Carambola L.</i>) Dengan Pra-Perlakuan Dehidrasi Osmosis (Rini Yulianingsih dan Supriyono)	348
Uji Organoleptik Produk Ekstrak Keringmarkisahasil Pengeringan Beku (Ansar)	356
Analisis Laju Perubahan Kadar Air Irisan Buah Nanas Pada Proses Dehidrasi Osmotik (A. Wulandari, Hanim Z. Amanah, Joko Nugroho)	362
Karakteristik Pengeringan Biji Kopi Menggunakan <i>Rotary Dryer</i> (Hanim Z. Amanah, Pandu Y. Prawira, Sri Rahayoe)	377
Inovasi Olahan Pangan Kesehatan Berbasis Ikan Gabus (<i>Channa Striata</i>)(Review) (Abu Bakar Tawali)	389
Pengaruh Penyimpanan Benih Sistem Hermetis Terhadap Daya Kecambah Dan Tingkat Serangan Hama Di Lahan Pasang Surut (Budi Raharjo., et. al)	395
Produksi Sirup Glukosa Dari Tapioka Secara Semi Kontinyu Dengan Imobilisasi Enzim Amiloglukooksidase Dan Pullulanase Pada Matriks Zeolit (Amran Laga., et. al)	402
Pengaruh Kondisi Proses Ekstraksi Karaginan Dihilangkan Dengan Menggunakan Pemanas Ohmik (Supratomo dan Salengke)	411
Analog Bakso Sehat Dari Protein Kacang Merah (<i>Phaseolus Vulgaris L.</i>) (H. Jalil Genisa)	419

Kajian Sederhana Populasi Bakteri Asam Laktat Selama Fermentasi Cabe Secara Spontan (Maryati Bilang)	431
Uji Kimia Dan Kestabilan Isoflavon Susu Kedelai Bubuk Yang Diproses Dengan Pengeringan Beku Dan Vakum (Zainal, Wildan Erfandi Rahman, dan Salengke)	442
Analisa Mutu Biji Kopi Arabika Malakaji Berbasis Teknologi Ohmic (Reta)	453
Pengaruh Jenis Adsorben Dan Waktu Perendaman Pada Proses Pemurnian Bioetanol (I Wayan Arnata dan I Wayan Gede Sedana Yoga)	457
Kajian Fitokimia Pada Minyak Biji Carica Dieng (<i>Carica Candamarcensis Hok</i>) Sebagai Alternif Minyak Makan (Dewi Larasati)	465
Pengaruh Lama Pengeringan Daun Salam Terhadap Rendemen Dan Komponen Minyak Daun Salam (Ery Pratiwi)	471
Pembuatan Keju Dan Yogurt Dari Susu Sapi Afkir Menggunakan Bakteri <i>Indigenous</i> (Wiludjeng Trisasiwi., et. al)	476
SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN (SAL)	
Analisis Korelasi Antara Suhu Permukaan Laut Dan Indeks Osilasi Selatan Dengan Curah Hujan Musiman Di Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Yogyakarta (Putu Sudira, Bayu Dwi Apri Nugroho, Ahmad Denim)	482
Pengembangan Modul Padi Sawah Untuk Analisis Hasil Air (<i>Water Yield</i>) Menggunakan <i>Smat</i> (Asep Sapei., et. al)	498
Konservasi Tanah Dengan Sawah Berpetak Di Lahan Rawa Lebak (Edward Saleh dan M. Umar Harun)	508
Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan (<i>Artificial Neural Network</i>) Untuk Memprediksi Kejadian Erosi (Estri Pamungkasih., et.al)	514
Penerapan Gasifikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Pengeringan Kakao (<i>Theobroma Cacao L.</i>) (Bambang Purwantana., et.al)	527
Pengembangan Telemetry Ketinggian Permukaan Air Pada Sungai Ta'deang Kab. Maros (Suki Mariadi, Iqbal, Muhammad Tahir Sapsal)	540
Sistem Telemetry Pemantau Kualitas Air Tambak (Ariesman, Ahmad Munir dan Sitti Nur Faridah)	553
Konsep Modernisasi Irigasi Indonesia (Sigit Supadmo Arif., et.al)	563

“Sensoram” Inovasi Sensor Kadar Garam Di Udara Dengan Metode <i>Electrical Conductivity</i> Untuk <i>Early Warning Irrigation System</i> Pada Pertanian Lahan Pantai (Fathi A Rizqi., <i>et.al</i>)	580
Inovasi Sosial Pada Kegiatan Operasi Dan Pemeliharaan Irigasi: Studi Kasus Gerakan Irigasi Bersih Di Bantul, DIY (Dede Sulaeman, Sigit Supadmo Arif dan Sudarmadji)	589
Strategi Peningkatan Penghidupan Berkelanjutan Sebagai Dampak Deforestasi Dan Degradasi Lahan Di Bantul (Studi Kasus Desa Selopamioro) (Rizki Maftukhah, Sigit Supadmo A, dan Murtiningrum)	602
Pra-Pengolahan Air Baku Dengan Proses Biofiltrasi Untuk Penyisihan Bahan Organik Dan Amonium Dalam Air Baku (Suprihatin, Muhammad Syifa, dan Mohamad Yani)	611
Studi Tentang Pemisahan Aliran Dasar: Perbandingan Metode Grafis Dan Filter (Indarto., <i>et. al</i>)	622
Penentuan Strategi Pelaksanaan Pengelolaan Irigasi Dengan Metode <i>SWOT Balanced Scorecard</i> (Murtiningrum., <i>et.al</i>)	640
Efisiensi Penyisihan Logam Berat Merkuri (Hg) Menggunakan Tanaman Enceng Gondok (<i>Eichhornia Crassipes</i>) Pada Aliran Kontinu (Rusnam, Efrizal dan Suarni)	650
Sebaran Dan Frekuensi Kemunculan Burung Elang Sulawesi (<i>Spizaetus (Nisaetus) Lanceolatus</i>) Di Hutan Pendidikan Unhas (Amran Achmad., <i>et.al</i>)	661
Sudut Horizontal Sudu-Sudu Terhadap Arah Aliran Air Pada Kincir Air Irigasi (Mohammad Agita Tjandra dan Meza Eka Putri)	669
Aplikasi Irigasi Tetes Pada Tanaman Hortikultura (Sitti Nur Faridah)	676
Kajian Fluktuasi Debit Sungai Akibat Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Model Mwsat Pada Das Citarum Hulu (Nora H. Pandjaitan., <i>et.al</i>)	682
Studi Potensi Pemanenan Air Hujan Di Kampus Unpad Kawasan Jatinangor (Sophia Dwiratna NP., <i>et.al</i>)	697
Residu Pestisida Jenis Paraquat Dalam Biji Kakao Asal Sulawesi Barat Dan Tenggara (Suprapti)	708
Pola Penyebaran Panas Air Limbah PLTU Nii Tanasa, Kendari (Totok Prawitosari)	717
BUDIDAYA PERTANIAN (BP)	
Penerapan Sri Dan Sistem Tanam Jajar Legowo Pada Budidaya Padi Beras Merah Di Subak Suala, Desa Pitera, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan, Bali (Sumiyati., <i>et.al</i>)	727

Kajian Mutu Dan Keamanan Produk Sayuran Segar Di Sumatera Selatan (Renny Utami Somantri , Budi Raharjo dan Syahri)	736
Overview: Residu Pestisida Pada Buah Cabai Akibat Penggunaan Pestisida Yang Kurang Tepat (Kasus: Desa Tanjung Baru Kec. Indralaya Utara Kab. Ogan Ilir, Sumatera Selatan) (Syahri , Budi Raharjo dan Sri Harnanik)	748
Penerapan Aeroponik Dan Floating Hydroponic System Pada Budidaya Baby Kailan Dengan Variasi Electric Conductivity (Ec) (Eni Sumarni , Ardiansyah, Krissandi Wijaya)	761
Pendugaan Hasil Panen Padi Menggunakan Analisis <i>Image Processing</i> (Made Anom Sutrisna Wijaya , Made Arya Bhaskara Putra, I dan Yohanes Setiyo)	769
Economic Study On Rice Production In Vietnam And Indonesia (Takeo Matsubara)	783
Kajian Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (<i>Amaranthus Tricolor</i>) Dan Iklim Mikro Di Rumah Kaca (Edy Suryadi , Chay asdak , Rosi Siti Nurjanah)	795
Prediksi Cuaca Menggunakan Model Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Backpropagation Di Kabupaten Maros (Ainun Ayu Lestari , Ahmad Munir, Suhardi)	806
Modifikasi Program Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Tingkat Kenyamanan Anak Ayam (M. Muhaemin. , <i>et.al</i>)	819
Analisis Keseimbangan Energi Pada Rumah Kaca Berventilasi Alami Yang Menggunakan Sistem Pendinginan Pengabutan (Handarto. , <i>et.al</i>)	826
Prediksi Dan Simulasi Perubahan Iklim Pada Produktivitas Perkebunan Kelapa Sawit Menggunakan Model Jaringan Syaraf Tiruan (Hermantoro , Slamet Suptayogi dan Ari Astuti)	834
ENERGI ALTERNATIF DAN TERBARUKAN (EAT)	
Pemisahan Fosfolipid Dari Minyak Jagung Sebagai Bahan Baku Biodisel Menggunakan Membran Ultrafiltrasi (Yusuf Wibisono , Richard Q. Chu, Tsair Wang Chung)	840
Uji Kinerja Reaktor Gasifikasi Sekam Tipe <i>Down Draft</i> (Siswoyo Soekarno dan Tasliman)	847
Daya Tahan berbagai Bentuk Formulasi Pellet sebagai suplemen predator <i>Coccinella</i> sp. untuk Pengendalian Hama Wereng Padi (Nurariaty Agus. , <i>et.al</i>)	853
Pengembangan Dan Uji Performansi Alat Pamarut Sagu Tipe Silinder Bertenaga Motor Bakar (Darma dan Budhi Triyanto)	858
Aktivitas Polyphenol Oxidase (Ppo) Pada Sayuran Golongan <i>Brassica</i> Dari Indonesia (Andi Nur Faidah Rahman , Jumriah Langkong, Februadi Bastian)	870
Rancang Bangun Alat Pengupas Pokem Untuk Meningkatkan Produksi Pokem Di Papua (Paulus Payung , Abadi Jading, Elohansen Padang)	879

SEMINAR NASIONAL PERTETA 2015

"Peran PERTETA dalam Mendukung Swasembada Pangan Nasional 2017"

Kerjasama antara:

Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin, dan
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia



Phoeter Building
UNIVERSITY



Kerjasama antara:
Jurusan Teknologi Pertanian UNHAS, dan
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia



Prosiding
SEMINAR NASIONAL
PERTETA 2015

Makassar, 5 - 7 Agustus 2015

Peran PERTETA dalam Mendukung
Swasembada Pangan Nasional 2017

Bidang:

Alat dan Mesin Pertanian (AMP)



AMP-09 TORSI PEMOTONGAN TUNGGUL TEBU PADA BERBAGAI SUDUT KEMIRINGAN PISAU PIRING TIPE COAK DAN TIPE RATA

Lisyanto

Jurusan Teknik Mesin - Fakultas Teknik - Universitas Negeri Medan
Jl. Willem Iskandar Pasar V, Medan Estate, Medan, Sumatera Utara 20221
Penulis Korepondensi e-mail: lisyantocd@unimed.ac.id

ABSTRAK

Sudut kemiringan pisau dan jenis mata pisau merupakan bagian dari faktor perancangan yang mempengaruhi gaya, torsi, dan daya pemotongan. Oleh karena itu, kombinasi sudut kemiringan pisau piring yakni *disk angle* (DA) dan *tilt angle* (TA) yang tepat sangat diperlukan guna menghasilkan torsi pemotongan yang relatif rendah. Dalam penelitian ini dipelajari pola torsi pemotongan tunggul tebu yang dihasilkan pisau piring dengan mata pisau tipe coak dan tipe rata pada DA (35°, 40°, 45°) dan TA (15°, 20°, 25°). Rancangan percobaan yang digunakan adalah 3 x 3 x 2 faktorial. Data pola torsi pemotongan diperoleh melalui seperangkat sistem perekaman data pada alat uji pemotongan tunggul tebu yang telah dikembangkan. Rataan data torsi pemotongan di analisis menggunakan analisis variansi tiga arah. Pengaruh perlakuan terhadap torsi pemotongan diuji menggunakan uji F. Pada taraf nyata 0,1% ($P < 0,001$) sudut kemiringan pisau yakni DA dan TA serta jenis mata pisau memiliki pengaruh sangat nyata terhadap torsi pemotongan tunggul tebu. Namun demikian interaksi antara faktor DA, TA, dan jenis mata pisau juga sangat nyata yakni pada taraf nyata 0,1% ($P < 0,001$). Torsi pemotongan tunggul tebu terendah (8,65 Nm) dihasilkan oleh pisau piring dengan mata pisau tipe coak pada DA=45° dan TA=20°.

Keywords: torsi, pemotongan, tebu, pisau, piring

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tahapan penting yang sangat menentukan keberhasilan budidaya tanaman tebu keprasan (*ratoon cane*) adalah operasi pengeprasan, yakni pemotongan sisa-sisa tunggul tebu setelah penebangan pada posisi tepat atau lebih rendah dari permukaan guludan. Pengeprasan tebu penting dilakukan dengan tujuan (1) mengkondisikan agar tunas tanaman keprasan tumbuh dari mata tunas batang tebu yang terdapat di bawah permukaan tanah, (2) membersihkan gulma yang tumbuh pada guludan, (3) meratakan permukaan guludan, dan (4) mempersiapkan agar tanaman keprasan dapat tumbuh dengan baik. Rasjid (1986) diacu dalam Koswara (1989) mengungkapkan bahwa tebu yang dikepras menghasilkan perkecambahan yang nyata lebih baik dibandingkan dengan tebu yang tidak dikepras.

Operasi pengeprasan yang terbaik untuk meningkatkan produktivitas budidaya tebu keprasan adalah pengeprasan secara mekanis menggunakan alat/mesin (alsin) kepras dengan sumber tenaga traktor. Di lain pihak, pengeprasan tunggul tebu masih dilakukan secara manual menggunakan alat sederhana (cangkul) dengan sumber tenaga manusia. Pengeprasan manual tersebut menghadapi masalah langkanya tenaga kerja kepras, kapasitas lapangnya rendah, biayanya mahal, dan hasil keprasannya sering tidak sesuai dengan harapan.

Upaya mengubah pengeprasan manual ke pengeprasan mekanis sudah pernah dilakukan, yakni melalui pengoperasian alsin kepras tunggul tebu (*stubble shaver*) di sejumlah pabrik gula di Indonesia. Namun kinerja alsin kepras tunggul tebu tipe rotari dengan sumber tenaga traktor roda 4 tersebut masih belum

menggembirakan, karena mata pisaunya cepat tumpul dan menghasilkan permukaan potong tunggul tebu yang cenderung pecah. Dobler (1972) diacu dalam Persson (1987) menunjukkan bahwa pada pemotongan batang gandum dengan kecepatan potong yang lebih rendah dari 26 m s^{-1} (7 dan 15 m s^{-1}) memberikan hasil potongan yang tidak rata atau pecah. Wieneke (1972) dan Svensson (1973) diacu dalam Persson (1987) mengemukakan bahwa pecahnya hasil potongan yang diberikan oleh pisau *flail* dan pisau rotari tentu akan mengakibatkan kerusakan pada tanaman, meskipun besar kecilnya kerusakan tersebut bergantung pada kondisi pertumbuhan setelah pemotongan atau pemanenan.

Ditinjau dari sudut kemiringan pisaunya, alsin kepras tunggul tebu (*stubble shaver*) tersebut melakukan pemotongan relatif tegak lurus terhadap tunggul tebu sehingga membutuhkan gaya pemotongan yang relatif besar. Persson (1987) mengemukakan bahwa pemotongan *sugarpine* yang dilakukan secara tegak lurus terhadap serat membutuhkan gaya pemotongan spesifik maksimum 273 N mm^{-1} , sedangkan secara paralel terhadap serat hanya sebesar 75 N mm^{-1} .

Pecahnya tunggul tebu dan tingginya gaya atau torsi pada operasi pengeprasan menggunakan alsin kepras tunggul tebu (*stubble shaver*) dapat diatasi dengan cara mengubah metode/prinsip pemotongannya, yakni dari cara impak menjadi prinsip menggergaji menggunakan pisau bentuk piring (bajak piring dan garu piring). Pemanfaatan pisau bentuk piring untuk pemotongan tunggul tebu dilakukan dengan pertimbangan bahwa pisau bentuk piring yakni bajak piring dan garu piring selain banyak tersedia di pabrik gula juga sudah terbukti handal dalam bekerja pada kondisi tanah yang keras, kering, dan berakar.

Hal yang perlu dilakukan terlebih dahulu dalam upaya pengembangan prinsip pemotongan dengan cara menggergaji menggunakan pisau bentuk piring untuk pengeprasan tunggul tebu adalah mempelajari karakteristik pemotongan dari pisau bentuk piring yang memiliki sudut kemiringan yakni *disk angle* (DA) dan *tilt angle* (TA). *Disk angle* merupakan sudut kemiringan pisau bentuk piring terhadap arah gerak maju pemotongan, sedangkan *tilt angle* merupakan sudut kemiringan pisau piring terhadap sumbu vertikal.

Sudut kemiringan pisau dan jenis mata pisau merupakan bagian dari faktor perancangan yang mempengaruhi gaya, torsi, dan daya pemotongan. Ahmad et al. (2000) mengungkapkan bahwa jenis pisau, sudut pemotongan, dan tingkat kematangan memiliki pengaruh nyata terhadap gaya pemotongan spesifik pelepah sawit. Sehubungan dengan itu, dalam penelitian ini dikaji mengenai pengaruh sudut kemiringan pisau piring (DA dan TA) serta tipe mata pisau terhadap torsi pemotongan tunggul tebu.

Tujuan Penelitian

1. Menjelaskan pola torsi dari pisau piring yang diputar untuk pemotongan tunggul tebu.
2. Menjelaskan pengaruh *disk angle* (DA), *tilt angle* (TA), dan tipe mata pisau terhadap torsi pemotongan tunggul tebu.
3. Menjelaskan interaksi antara faktor *disk angle* (DA), *tilt angle* (TA), dan tipe mata pisau dalam pemotongan tunggul tebu.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah tunggul tebu sisa penebangan dari tanaman keprasan ketiga (R_3) yang diambil dari lahan PG Jatitujuh Cirebon, Jawa Barat dengan kondisi 3 hari setelah dibakar. Bagian yang dipotong pada percobaan pemotongan adalah ruas kelima dari pangkal tunggul tebu dengan kadar air rata-rata pada saat percobaan pemotongan sebesar 20,28%.

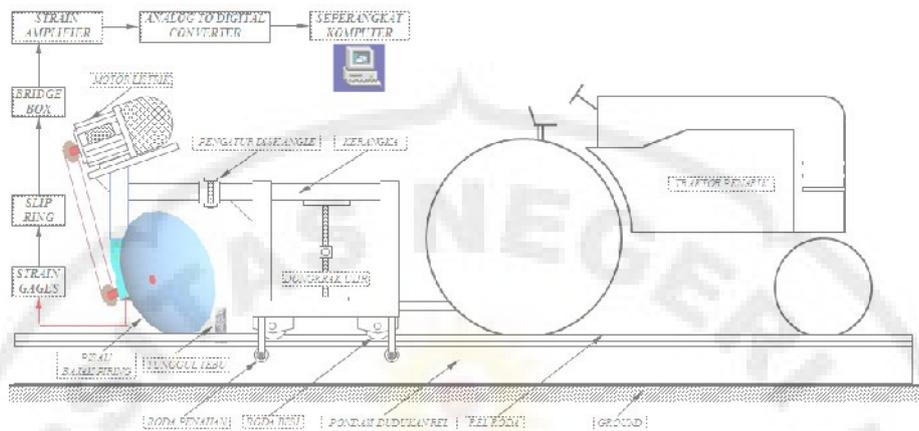
Peralatan yang digunakan dalam percobaan pemotongan tunggul tebu antara lain: (1) alat uji pemotongan tunggul tebu (*stubble bin test apparatus*) dan kelengkapannya, (2) Instrumen pengukuran dan perekaman data yang terdiri atas transducer torsi menggunakan sensor strain gages (Kyowa, KFG-1-120-D16-11N15C2), slip ring (Michigan Scientific, S4), bridge box (Kyowa, DB-120), dynamic strain amplifier (Kyowa, DPM-603A), analog to digital converter (ADC), handy strain meter (Kyowa, UCAM-1A), seperangkat komputer, dan (3) alat-alat pendukung lainnya seperti kamera, tachometer digital (Shimpo, DT205B), multimeter digital (CE, DT830D), stop watch, tool kit, dan jangka sorong.

METODE PENELITIAN

Peubah bebas dalam percobaan pemotongan tunggul tebu terdiri atas (1) *disk angle* dengan level $D_{A1} = 35^\circ$, $D_{A2} = 40^\circ$, dan $D_{A3} = 45^\circ$, (2) *tilt angle*: $T_{A1} = 15^\circ$, $T_{A2} = 20^\circ$, dan $T_{A3} = 25^\circ$, (3) tipe mata pisau yakni $J_{P1} =$ bentuk rata dan $J_{P2} =$ bentuk coak. Peubah tak bebasnya adalah torsi pisau piring pada saat pemotongan tunggul tebu (T_P).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah $3 \times 3 \times 2$ faktorial. Data torsi pemotongan diperoleh melalui pengukuran menggunakan alat uji pemotongan tunggul tebu yang dilengkapi dengan sistem perekaman data. Kecepatan maju alat uji diset sebesar $0,30 \text{ m s}^{-1}$ sedangkan kecepatan putar pisau piring 1000 rpm. Sebelum alat tersebut digunakan untuk uji pemotongan, terlebih dahulu dilakukan kalibrasi transducer torsi dan kalibrasi alat (*strainamplifier*). Data pengukuran yang dihasilkan dari sistem perekaman data tersebut adalah sinyal listrik dalam bentuk tegangan, sehingga perlu dilakukan konversi nilai tegangan (V) menjadi nilai torsi (T). Persamaan kalibrasi untuk konversi parameter tersebut adalah $T = 26,87 V + 0,25$. Gambar 1 mengilustrasikan alat uji pemotongan tebu menggunakan pisau piring skala laboratorium dengan seperangkat instrumentasi dan komputer untuk sistem peragaan dan perekaman data.

Data rata-rata torsi pemotongan dianalisis menggunakan analisis variansi tiga arah, sedangkan pengaruh peubah *disk angle*, *tilt angle*, dan tipe mata pisau terhadap torsi pemotongan tunggul tebu diuji menggunakan uji F.

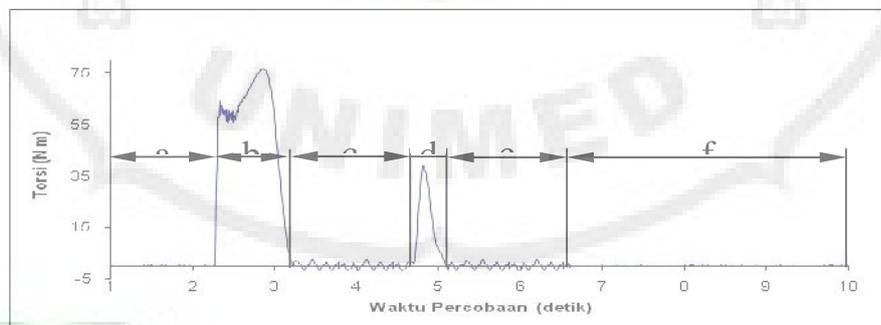


Gambar 1. Alat uji pemotongan tunggul tebu menggunakan pisau piring beserta seperangkat instrumentasinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Torsi Pemotongan

Gambar 2 memperlihatkan pola torsi hasil pengukuran dalam percobaan pemotongan menggunakan alat uji pemotongan tunggul tebu dengan pisau piring. Pada selang waktu percobaan dari 0 sampai 2.27 detik komputer mulai merekam data, namun motor listrik sebagai sumber gerakan putar pisau piring belum dihidupkan sehingga torsi masih mendekati nol (a). Pada saat motor listrik dihidupkan dan pisau piring mulai berputar, torsi meningkat secara tajam (76,60 N m) yang kemudian menurun dengan cepat (b). Hal tersebut terjadi akibat dari beban kejut pemutaran pisau piring.



Gambar 2. Pola torsi hasil pengukuran pada percobaan pemotongan tunggul tebu varietas PA-198 menggunakan pisau piring tiperata, $T_A = 25^\circ$, $D_A = 40^\circ$, $N = 1000$ rpm, $V = 30$ cm s⁻¹.

Piring yang berputar tersebut kemudian digerakkan maju melalui kereta pembawa yang ditarik oleh traktor roda 4. Gerakan luncur yang kurang stabil dari kereta pembawa mengakibatkan torsi sebelum pemotongan berfluktuasi meskipun relatif kecil (c). Fluktuasi tersebut disebabkan oleh kurang presisinya pemasangan rel dan roda kereta pembawa. Pemotongan tunggul tebu terjadi ketika mata pisau piring mulai menyentuh tunggul tebu, sehingga torsi kembali meningkat dengan tajam (d). Pola torsi pemotongan hampir membentuk kurva normal karena tunggul tebu yang dipotong memiliki penampang mendekati lingkaran, sehingga pada saat mata pisau piring mencapai sekitar garis tengah lingkaran, torsi pemotongan

berada pada posisi maksimum. Kereta pembawa masih terus ditarik maju meskipun tunggul tebu tersebut sudah terpotong, oleh karena itu torsi setelah pemotongan tunggul tebu berfluktuasi kembali (e). Setelah kereta pembawa tersebut berhenti motor listrik baru dimatikan, namun piringan masih memiliki putaran sisa sehingga komputer masih merekam data torsi meskipun sangat kecil (f).

Pengaruh Disk Angle, Tilt Angle, dan Tipe Mata Pisau

Tabel 1 memperlihatkan data hasil percobaan faktorial 3x3x2 pada pemotongan tunggul tebu menggunakan pisau piring tipe rata dan tipe coak pada berbagai level *diskangle* dan *tiltangle*. Pemotongan tunggul tebu menggunakan pisau piring tipe coak menghasilkan torsi yang lebih rendah (3 kali lebih kecil) dibandingkan dengan pemotongan menggunakan pisau piring tipe rata.

Tabel 1. Data torsi hasil percobaan pemotongan tunggul tebu dengan pisau piring tipe rata dan tipe coak pada beberapa level *disk angle* dan *tilt angle*

Torsi Pisau Tipe Rata			
Disk Angle Level	Tilt Angle Level		
	15°	20°	25°
35°	24,99	15,67	47,17
	30,05	22,63	45,54
	26,04	26,36	45,96
40°	33,80	32,76	39,08
	36,43	45,44	40,54
	52,63	40,69	38,36
45°	27,25	19,03	35,56
	31,93	26,45	38,83
	33,48	20,40	37,65
Torsi Pisau Tipe Coak			
Disk Angle Level	Tilt Angle Level		
	15°	20°	25°
35°	9,04	9,30	10,30
	8,70	7,91	10,35
	12,34	9,49	10,59
40°	13,88	11,49	10,49
	11,45	11,12	12,07
	12,29	10,41	16,26
45°	9,66	8,14	11,13
	8,56	9,35	10,82
	8,63	8,46	10,56

Rendahnya torsi pisau piring tipe coak untuk pemotongan tunggul tebu disebabkan oleh pola pemotongan secara bertahap atau sedikit demi sedikit yang dilakukan oleh mata piring bercoak. Pola pemotongan yang identik dengan menggergaji tersebut membutuhkan gaya tekan atau gaya penetrasi yang lebih rendah dibandingkan dengan pemotongan secara kontinyu menggunakan mata

piring bentuk rata. Rendahnya gaya penetrasi tersebut juga disebabkan oleh gesekan antara mata piring dan permukaan potong tunggul tebu semakin kecil sehinggatorsi pemotongannyajuga lebih rendah.

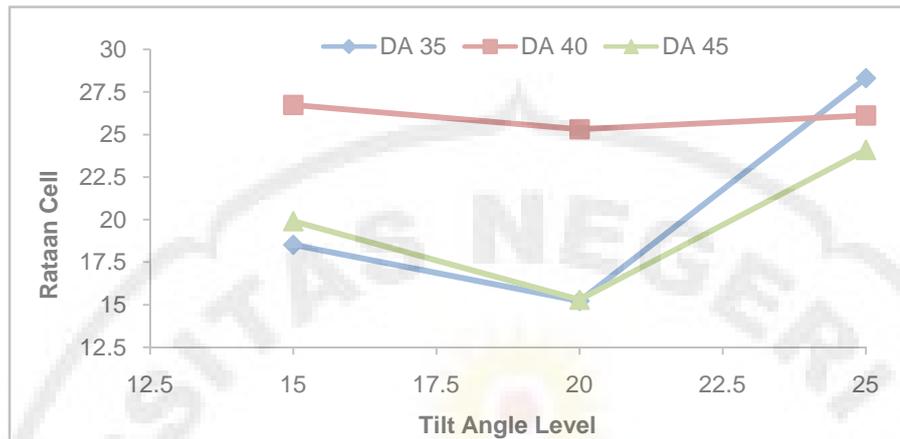
Hasil analisis variansi tiga arah terhadap data hasil pengukuran dalam percobaan pemotongan tebu disajikan pada Tabel 2. Pada taraf nyata 0,1% ($P < 0,001$) sudut kemiringan pisau yakni *DA*, *TA*, dan tipe mata pisau (*JP*) memiliki pengaruh sangat nyata terhadap torsi pemotongan tunggul tebu. Namun demikian interaksi antara faktor *DA*, *TA*, dan *JP* juga sangat nyata yakni pada taraf nyata 0,1% ($P < 0,001$).

Tabel 2. Ringkasan analisis variansi tiga arah

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F
<i>Disk Angle (DA)</i>	416,14	2	208,07	16,37
<i>Tilt Angle (TA)</i>	520,30	2	260,15	20,47
Tipe Mata Pisau (<i>JP</i>)	7394,92	1	7394,92	581,79
Interaksi <i>DA x TA</i>	273,91	4	68,48	5,39
Interaksi <i>DA x JP</i>	134,26	2	67,13	5,28
Interaksi <i>TA x JP</i>	297,18	2	148,59	11,69
Interaksi <i>DA x TA x JP</i>	296,65	4	74,16	5,83
Galat	457,58	36	12,71	
Total	9790,93	53		

Pengaruh Interaksi

Dari Tabel 2, uji interaksi antara *DA x TA* menghasilkan nilai $F = 5,39$ yang untuk 4 dan 36 derajat bebas menghasilkan batas-batas $0,001 < P < 0,01$. Jadi hipotesis yang menyatakan bahwa tidak ada interaksi *DA x TA* pada taraf nyata 1% ditolak. Kemudian, interaksi antara *DA x JP* menghasilkan nilai $F = 5,28$ yang untuk 2 dan 36 derajat bebas menghasilkan batas-batas $0,001 < P < 0,01$, oleh karena itu hipotesis yang menyatakan bahwa tidak ada interaksi *DA x JP* pada taraf nyata 1% juga ditolak. Selanjutnya, interaksi antara *TA x JP* menghasilkan nilai $F = 11,69$, sehingga nyata pada taraf nyata 0,1% ($P < 0,001$). Disamping itu, interaksi antara *DA x TA x JP* menghasilkan nilai $F = 5,83$ yang untuk 4 dan 36 derajat bebas menghasilkan batas $P < 0,001$, oleh karena itu hipotesis yang menyatakan bahwa tidak ada interaksi *DA x TA x JP* pada taraf nyata 0,1% ditolak. Gambar 3 menunjukkan plot interaksi yang disebabkan oleh adanya beda kecenderungan respon torsi pisau piring dengan *tilt angle* (*TA*) dari 15° sampai 25° untuk pisau pring yang disetting dengan *disk angle* (*DA*) yang berbeda. Untuk $DA = 35^\circ$ dan $DA = 45^\circ$ terjadi penurunan torsi relatif tajam dari $TA = 15^\circ$ ke $TA = 20^\circ$, namun dari $TA = 20^\circ$ ke $TA = 25^\circ$ justru sebaliknya, yakni mengalami kenaikan yang tajam. Untuk $DA = 40^\circ$ polanya mirip dengan dengan $DA = 35^\circ$ dan $DA = 45^\circ$ hanya saja penurunan dan kenaikan torsinya dari level *TA* yang satu ke level *TA* yang lainnya relatif lebih kecil, namun demikian nilai rata-rata torsi pengukurannya lebih besar.



Gambar 3. Plot interaksi $DA \times TA \times JP$ untuk data torsi hasil pengukuran pada percobaan pemotongan tunggul tebu varietas PA-198 pada $N=1000$ rpm dan $V=30 \text{ cm s}^{-1}$.

SIMPULAN

1. Pada taraf nyata 0,1% ($P < 0,001$) sudut kemiringan pisau yakni *disk angle* (DA), *tilt angle* (TA), dan tipe mata pisau piring memiliki pengaruh sangat nyata terhadap torsi pemotongan tunggul tebu.
2. Terjadi interaksi yang sangat nyata antara *disk angle* (DA), *tilt angle* (TA), dan tipe mata pisau piring, yakni pada taraf nyata 0,1% ($P < 0,001$).
3. Torsi pemotongan tunggul tebu terendah (8,65 Nm) dihasilkan oleh pisau piring dengan mata pisau tipe coak pada $DA = 45^\circ$ dan $TA = 20^\circ$.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, D., Roy, S.K., Jelani, A.R. 2000. Evaluation of design parameters of sikle cutter and claw cutter for cutting oil palm frond. *Agricultural Mechanization in Asia Africa and Latin America*. 31: 55-60.
- Kepner RA, Bainer R, Barger EL. 1972. *Principles of Farm Machinery*. Westport, Connecticut: The Avi Publishing Company, Inc.
- Koswara E. 1989. Pengaruh kedalaman kepras terhadap pertunasan tebu. Prosiding Seminar Budidaya Tebu Lahan Kering, Pasuruan, 23-25 November 1989. P3GI. hlm 332-344.
- Lisyanto, Sembiring EN, Suastawa IN, Setiawan RPA, Djoefrie MHB. 2007. Mekanisme dan torsi pengeprasan tunggul tebu menggunakan pisau bajak piring yang diputar. *Jurnal Keteknik Pertanian* 21: 75-87.
- Persson S. 1987. *Mechanics of Cutting Plant Material*. Michigan: American Society of Agricultural Engineers.
- Rasjid A. 1986. Pengaruh pembakaran tunggul terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tunas kepras tebu F 154 [Tesis]. Malang: Universitas Brawijaya, Fakultas Pertanian.
- Ritonga A. 1987. *Statistika Terapan untuk Penelitian*. Jakarta. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.