

PROSIDING

ISSN : 2615-2045

SK ISSN : 0005.26152045/JI.3.1/SK.ISSN/2018.02

SEMINAR NASIONAL, PAMERAN TEKNOLOGI PERTANIAN DAN KONGRES PERHIMPUNAN TEKNIK PERTANIAN INDONESIA (PERTETA)

Tema :

“Mewujudkan Ketahanan Pangan
Dan Energi Melalui Modernisasi
Pertanian Dan Pemanfaatan
Energi Terbarukan
Secara Berkelanjutan”

Universitas Syiah Kuala,
Banda Aceh
02-03 November 2017



Kerjasama :
PERTETA Cabang Aceh
Teknik Pertanian Unsyiah
Dinas Pertanian dan Perkebunan Aceh
Ikatan Alumni Teknik Pertanian Unsyiah



Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA) Banda Aceh, 2-3 November 2017 (Peer reviewed)

Tema: “Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Energi Melalui Modernisasi Pertanian dan Pemanfaatan Energi Terbarukan Secara Berkelanjutan”

TIM EDITOR:

- | | |
|--|--|
| 1. Dr. Darwin, S.TP, M.Sc. (Unsyiah) | 11. Prof. Dr. Ir. Yuswar Yunus, MP. (Unsyiah) |
| 2. Indera Sakti Nasution, S.TP, M.Sc (Unsyiah) | 12. Prof. Dr. Armansyah H. Tambunan (IPB) |
| 3. Fachruddin, S.TP, M.Si. (Unsyiah) | 13. Prof. Lilik Soetiarso, M. Eng, Ph.D. (UGM) |
| 4. Dr. Ing. Agus Arip Munawar, M.Sc (Unsyiah) | 14. Dr. Ir. Desrial, M.Eng (IPB) |
| 5. Dr. Kiman Siregar, S.TP, M.Si (Unsyiah) | 15. Dr. Eng. Muhammad Makky, M.Si (UNAND) |
| 6. Dr. Syahrul, M.Sc. (Unsyiah) | 16. Dr. Diding Suhandy, M. Agr. (UNILA) |
| 7. Dr. Ichwana, ST, MP. (Unsyiah) | 17. Dr. Eni Sumarni (UNSOED) |
| 8. Dr. Ramayanty Bulan, ST, M.Si (Unsyiah) | 18. Dr. Iqbal, S.TP, M.Si (UNHAS) |
| 9. Dr. Devianti, S.TP, MP. (Unsyiah) | 19. Dr. Murad, S.TP, M.Si (UNRAM) |
| 10. Dr. Muhammad Yasar, M.Sc (Unsyiah) | |

Sekretariat:

Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Syiah Kuala
Jl. T. Hasan Krueng Kalee No. 3 Lt.1 Gedung FPB Fakultas Pertanian
Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh 23111

Prosiding ini dapat diunduh melalui website:
<http://tp.unsyiah.ac.id/index.php/seminar/semnas17>
Email: semnasperteta.aceh@gmail.com

DAFTAR ISI

TIM EDITOR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
STORAGE TEMPORARY OF SWEET POTATOES IN SAND	1
Tamrin, Martha Ria	
MODELLING OF PORANG (<i>Amorphopallus muelleri</i> Blume) CHIP FLOURING BY USING BATCH TYPE OF BALL MILLS	9
Mochamad Bagus Herman, Simon Bambang Widjanarko, Wahyono Suprpto, Agus Suryanto	
MICROWAVE-ASSISTED EXTRACTION OF PHENOLIC COMPOUNDS FROM <i>Moringa oleifera</i> SEED AS BIO-FOULING REDUCER AGENT	17
Ni'matul Izza, Shinta Rosalia Dewi, Dimas Firminda Al Riza, Panggulu A. R. Utoro, Agung Sungkoyo, Ashried Faradilla Setyanda, Yusuf Wibisono	
THE EFFECT OF POPULATION GROWTH AND ECONOMIC TO CONVERSION FUNCTION OF AGRICULTURAL LAND IN NORTH ACEH DISTRICT	25
Wesli	
PROCESSING AREN LIQUID TO BE BIOETHANOL USING FERMENTATION AND DISTILLATION METHODS	37
Ansar, Nazaruddin	
ANALISYS OF POLLUTION LOAD CAPACITY AT GLADAKSIKUR RIVER IN KALISAT REGION JEMBER DISTRICT	43
Sri Wahyuningsih, Elida Novita, Mohammad Ridwan	
DESIGN A COMPUTER VISION SYSTEM (CVS) AS A MEASUREMENT INSTRUMENT OF FRUITS COLOR	52
Ferlando Jubelito Simanungkalit, Rosnawyta Simanjuntak	
CALIBRATION MODEL DEVELOPMENT TO ASSEST PALM OIL FRESH FRUIT BUNCH (FFB) RIPENESS BY USING NIR SPECTROSCOPY APPROACHMENT	64
Zaqlul Iqbal, Sam Herodian, Slamet Widodo	
A STUDY OF SUITABILITY OF PURWOCENG MEDICINAL PLANT ON THE HYDROPONIC SYSTEM WITH DRIP IRRIGATION FOR PREVENTING EXTINCTION	72
Eni Sumarni, Noor Farid, Loekas Soesanto	
PEMETAAN SAWAH EKSISTING MENGGUNAKAN TEKNOLOGI SPASIAL (STUDI KASUS DI KABUPATEN ACEH BESAR).....	82
Muhammad Rusdi, Sugianto Sugianto, Rudi Fadhli	

PENGARUH SISTEM PERESAPAN BIOPORI TERHADAP SIFAT FISIK TANAH DAN ALIRAN PERMUKAAN PADA LAHAN TANAMAN PALA DI KECAMATAN TAPAKTUAN KABUPATEN ACEH SELATAN.....	91
Husnal Ikhsan, Mustafri, Dewi Sri Jayanti	
RANCANG BANGUN ALAT PEMBAKAR LEMANG.....	104
Omil Charmyn Chatib, Santosa, dan Indri Listia Putri	
EVALUASI DESAIN RUANG KEMUDI TRAKTOR MENGGUNAKAN RULA.....	118
Ihsanul Fajri, Sam Herodian	
TECHNO-ECONOMIC FEASIBILITY STUDY OF MANAGEMENT PALM-OIL FRONDS INTO COMPOST AND MULCH IN WEST ACEH DISTRICT	130
Ramayanty Bulan, Safrizal, T. Saiful Bahri	
RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK BRIKET SEMI OTOMATIS PADA PEMBUATAN BIOBRIKET	136
Sandra Malin Sutan, Bambang Susilo, Retno Damayanti	
MODIFIKASI MESIN PENCACAH PELEPAH KELAPA SAWIT TIPE REEL SILINDER DENGAN VARIASI MATA PISAU	143
Muhammad Razi, Miftah Chairi, Diswandi Nurba, Syafrandi	
ISOLASI DAN KARAKTERISASI MONTMORILLONIT DARI BENTONIT ALAM SAWANG, ACEH UTARA SEBAGAI PENGISI POLIMER NANOKOMPOSIT	152
Julinawati, Basuki Wirjosentono, Eddiyanto, Saharman Gea, Ichwana	
PENGARUH JENIS DAN DOSIS PUPUK HIJAU TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI	163
Karnilawati, Rudi Fadhli, Teuku Taufik Kurahmad	
KAJIAN PERUBAHAN IKLIM PADA PENENTUAN JADWAL TANAM CABAI DI KABUPATEN AGAM	168
Fadli Irsyad, Eri Gas Ekaputra, Assyaukani	
KAJIAN IDENTIFIKASI LAHAN MARGINAL KABUPATEN SOLOK.....	184
Eri Gas Ekaputra, Fadli Irsyad	
PEMANFAATAN HASIL HUTAN BUKAN KAYU OLEH MASYARAKAT SEKITAR HUTAN BATANG TORU	197
Irawati Azhar, Zulkifli Nasution, Delvian, Agussabti	
ANALISA PENGELOLAAN TAMBAK <i>SILVOFISHERY</i> SEBAGAI UPAYA KONSERVASI MANGROVE BERBASIS MASYARAKAT di DESA TANJUNG REJO KECAMATAN PERCUT SEI TUAN KABUPATEN DELI SERDANG.....	206
Meilinda Suriani Harefa, Zulkifli Nasution, Azhar Maksum, Miswar Budi Mulya	

AUDIT ENERGI PADA SISTIM PRODUKSI TEH DI BEBERAPA PERKEBUNAN TEH DI PULAU JAWA	221
S. Endah Agustina	
RANCANG BANGUN MESIN <i>FREEZE STORAGE</i> SISTEM KOMPRESI UAP PADA PEMBEKUAN IKAN TUNA (<i>Thunnus Sp.</i>)	229
Misrijal, Ratna, Kiman Siregar	
UJI KINERJA <i>HEAT EXCHANGER</i> SEBAGAI PENYUPLAI PANAS PADA SISTEM <i>IN-STORE DRYER</i>	243
Wahyu Aulia, Diswandi Nurba, Raida Agustina	
RANCANG BANGUN MESIN <i>COLD STORAGE</i> SISTEM PENDINGINAN KOMPRESI UAP PADA PENYIMPANAN BUAH NANAS (<i>Annanas Comosus L.</i>)	252
Al Hulil Akbar Ferdynanda, Kiman Siregar, Ratna	
RANCANG BANGUN MESIN PENGERING BEKU UNTUK PENGOLAHAN PRODUK LOKAL HASIL PERTANIAN	266
J.N.W. Karyadi, Siti Rahma, Ronald S, Dionisia P, Dwi Ayuni	
PENYUSUNAN PERANGKAT LUNAK UNTUK ANALISIS DAYA DUKUNG DAN DAYA TAMPUNG LINGKUNGAN (MOPELA)	277
Novia Lusiana, Bambang Rahadi, Farid Jauhari	
UJI NONDESTRUKTIF KANDUNGAN KAFEIN BIJI KOPI ARABIKA SOLOK RAJO DENGAN MENGGUNAKAN <i>NEAR INFRARED SPECTROSCOPY</i>	287
Ifmalinda, Muhammad Makky, Fitri Yuwita S.	
PENDUGAAN KADAR BILANGAN ASAM LEMAK BEBAS (<i>Free Fatty Acid</i>) PADA CPO DENGAN <i>NONDESTRUCTIVE TEST</i> TEKNOLOGI LASER <i>PHOTO- ACOUSTICS</i> (LPAS)	295
Nur Hasanah, Agus Arip Munawar, Kiman Siregar	
APLIKASI BERBAGAI MEDIA TANAM DAN PENGARUHNYA TERHADAP HASIL PANEN TOMAT CHERRY (<i>Lycopersicum Esculeentum Mill</i>) MENGGUNAKAN SISTEM FERTIGASI AUTOPOT	307
Nurpilihan Bafdal, Sophia Dwiratna, Dwi Rustam Kendarto	
ENERGI BERBASIS PENANGKAPAN GAS METANA SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK DARI PALM OIL MILL EFFLUENT (POME) DI ACEH	318
M.Try Syah Furqan, Kiman Siregar, Syahrul	
OPTIMASI EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN BAKU SEKAM PADI DENGAN METODE KAPSULASI SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN ABSORPSI UNSUR HARA PADA TANAH	327
Dina Wahyu Indriani, Nunun Barunawati, Habib El Fikri, Sumardi hadi Sumarlan	

KAJIAN STATUS TROFIK SUNGAI SEBAGAI UPAYA MITIGASI BENCANA <i>BLOOMING</i>	336
Reni Astuti Widyowanti, Sentot Purboseno	
UJI EFEKTIFITAS PUPUK ORGANIK BERBAHAN BAKU LOKAL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TIGA VARIETAS JAGUNG MANIS (<i>Zea mays</i> <i>saccharata</i> Sturt).....	346
Mawardiana, Karnilawati, Ratna Juwita	
STUDI ASET LAHAN SAWAH DAN AIR UNTUK KEBERLANJUTAN SWASEMBADA BERAS REGIONAL: DIKABUPATEN BANTUL, YOGYAKARTA.....	352
Sahid Susanto, Debi Verdiana Hadi Saputri, Izza Solekha, Putu Sudira	
USING FIELD MONITORING SYSTEM (FMS) FOR RICE FARMING WITH SYSTEM OF RICE INTENSIFICATION (SRI)	364
Bayu Dwi Apri Nugroho, Chusnul Arif	
MEMBANGUN KONSEP OPERASI DAN PEMELIHARAAN (OP) IRIGASI BARU ATAS DASAR PERUBAHAN LINGKUNGAN	374
Sigit S. Arif, Murtiningrum, Bayu D.A. Nugroho, Intan Kusumawardani	
ANALISA NERACA AIR LAHAN UNTUK PENENTUAN JADWAL DAN POLA TANAM DI LAHAN TADAH HUJAN ACEH BESAR.....	388
Siti Maulidina, Syahrul, Muhammad Yasar	
SISTEM DISTRIBUSI AIR IRIGASI SUBAK	397
Sumiyati, Wayan Windia, I Wayan Tika, I Ketut Suamba	
ANALISIS INDEKS CURAH HUJAN UNTUK IDENTIFIKASI DAERAH RAWAN KEKERINGAN DI GUNUNGKIDUL, YOGYAKARTA	405
Putu Sudira, Bayu A. Nugroho, Siti Sulastri	
EFEKTIFITAS SISTEM <i>ZERO RUN-OFF</i> UNTUK IMBUHAN AIR TANAH PADA LAHAN KAKAO	415
Suhardi, Muhammad Tahir Sapsal, Samsuar	
KARAKTER <i>FOOD BARS</i> BERBAHAN UMBI DAN KACANG LOKAL.....	422
Musthofa Lutfi, Fajri Anugroho, M. Bagus Hermanto, Wahyunanto A.N., Lita Puspita R.P.	
PENGARUH LAMA PERENDAMAN DALAM LARUTAN KALSIMUM HIDROKSIDA (Ca(OH)_2) PADA PEMBUATAN TEPUNG BIJI ALPUKAT.....	429
Muhammad Nazir Shadiq, Raida Agustina, Rita Khathir	
KAJIAN PENUNDAAN PEMATANGAN PISANG RAJA (<i>Musa paradisiaca</i> Var. <i>Sapientum</i> L.) DAN PENGEMBANGAN MODEL PRODUKSI ETILEN.....	440
Sholihati	

PENGARUH PROSES FERMENTASI PADA ASINAN SAWI PUTIH (<i>Brassica juncea</i>) MELALUI VARIASI KONSENTRASI GARAM.....	454
Setia Magfirah, Bambang Sukarno Putra , Indera Sakti Nasution	
PENGARUH PERLAKUAN PENAMBAHAN NATRIUM BISULFIT (NAHSO ₃) PADA PEMUTIHAN TEPUNG SAGU (<i>Metroxylon sago</i>).....	466
Diyah Yumeina, Irfan Dahri, Maryati Bilang	
PENGEMBANGAN MODEL KESETARAAN PADA RANTAI NILAI NILAM	476
Juanda, Lilik Sutiarmo, Moch. Maksum, Dyah Ismoyowati	
EKSTRAKSI SENYAWA FENOLIK DAUN KENIKIR (<i>Cosmos caudatus</i>) MENGGUNAKAN MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (MAE).....	485
Angky Wahyu Putranto, Shinta Rosalia Dewi, Ni'matul Izza, Dian Rahmad Yuneri, Maria Yeniaska S. Dachi, Sumardi Hadi Sumarlan	
KANDUNGAN FLAVONOID DAN AKTIVITAS AKSIOKSIDAN EKSTRAK <i>Pleurotus ostreatus</i>	494
Shinta Rosalia Dewi, Nailly Ulya, Bambang Dwi Argo	
PENGARUH <i>HOT WATER TREATMENT</i> (HWT) DAN KALSIMUM KLORIDA (CaCl ₂) PADA PERUBAHAN KUALITAS BUAH ALPUKAT (<i>Persea americana</i>)	503
Putri Wulandari Zainal, Rusnam	
PENGARUH SUHU OPERASIONAL <i>CREAMING DEMULSIFICATION TECHNIQUE</i> TERHADAP MUTU BIODIESEL MURNI YANG DIHASILKAN	511
Mursalin, Addion Nizori	
ANALISIS SPASIAL DAN BASIS DATA TINGKAT BAHAYA EROSI DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DAN VISUAL BASIC.....	517
Dewi Sri Jayanti, Maulidawati, Mahbahgie	
PENGARUH KECEPATAN MAJU, KECEPATAN PUTAR, DAN SUDUT KEMIRINGAN PISAU BENTUK PIRING TERHADAP TORSI PEMOTONGAN TUNGGUL TEBU.....	530
Lisyanto	
MODELING OF SAPODILLA FRUIT (<i>Manilkarazapota L. van Royen</i>) TERMINAL VELOCITY IN WATER.....	537
Andasuryani, Renny Eka Putri	
PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN BAHAN ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG TANAH (<i>Arachis hypogaea L</i>).....	548
Budi Al Hadi, Karnilawati, Muhammad Faisal	
UJI KINERJA MESIN <i>BALER</i> DAN <i>WRAPPING</i> UNTUK PEMANENAN JERAMI PADI.....	555
Desrial, Daisuke Miyamoto, Ismi M. Edris	

PEMANFAATAN ENCENG GONDOK (<i>Eichornia crassipess</i>) SEBAGAI BAHAN BAKU PAPAN SERAT	562
Winda Rahmawati, Agus Haryanto, Siti Suharyatun	
TINGKAT KETAHANAN PANGAN RUMAH TANGGA PETANI PERKEBUNAN DI PROVINSI RIAU	572
Gevisioner	
PENGARUH BAHAN ORGANIK (blotong) TERHADAP PEMADATAN TANAH DAN PERTUMBUHAN TANAMAN HORTIKULTURA.....	583
Iqbal, Mahmud Achmad, Muhammad Tahir Sapsal	
ANALISIS SIFAT MORFOLOGI LAHAN DAN KIMIA TANAH TERHADAP KUALITAS <i>Theobroma cacao</i> L. DI KABUPATEN PIDIE	589
Cut Mulia Sari, Hairul Basri, Yusya' Abubakar	
PENYEDIAAN BERAS DI LAHAN BASAH: SEBUAH STUDI KEBIJAKAN DI KALIMANTAN SELATAN	600
A. RM Akbar, A. D. Wibowo, A. Rahmi, S. Prabawa	
SISTEM MONITORING PENDINGER CHIPS UBI KAYU DENGAN MENGGUNAKAN <i>MACHINE VISION</i> BERBASIS ANALISA TEKSTUR WARNA	606
Yusuf Hendrawan, La Choviya Hawa, Retno Damayanti	
KAJIAN MUTU ORGANOLEPTIK MINUMAN SEGAR CORENS DENGAN PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS JERUK	618
I Ketut Budaraga, Yossi Oktavia, Leffy Hermalena	
DIETARY FIBER AND STARCH CHARACTERISTIC OF ACEHNESE SWEET POTATO VARIETIES (<i>Ipomoea batatas</i> L) VARYING IN THEIR FLESH COLOR	630
Zaidiyah, Indera Sakti Nasution	

PENGARUH KECEPATAN MAJU, KECEPATAN PUTAR, DAN SUDUT KEMIRINGAN PISAU BENTUK PIRING TERHADAP TORSI PEMOTONGAN TUNGGUL TEBU

*Effect of Forward Speed, Angular Velocity, and Oblique Angle of Disk Blade to Cutting
Torsion of Sugar Cane Stubble*

Lisyanto

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

ABSTRAK

Kecepatan maju pemotongan merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi gaya, energi, dan daya pemotongan. Di samping itu, kecepatan putar pisau sebagai faktor metode pengoperasian dan sudut kemiringan pisau sebagai faktor perancangan juga berpengaruh terhadap gaya, energi, dan torsi pemotongan. Dalam penelitian ini, dipelajari pengaruh kecepatan putar pisau (500 rpm dan 1000 rpm), sudut kemiringan pisau bentuk piring (35° , 40° , dan 45°), dan kecepatan maju pemotongan ($0,15 \text{ ms}^{-1}$ dan $0,30 \text{ ms}^{-1}$) terhadap torsi pemotongan tunggul tebu. Rancangan percobaan yang digunakan adalah $2 \times 3 \times 2$ faktorial. Data pola torsi pemotongan diperoleh melalui seperangkat sistem perekaman data pada alat uji pemotongan tunggul tebu yang telah dikembangkan. Data torsi pemotongan dianalisis menggunakan analisis variansi tiga arah. Pengaruh perlakuan terhadap torsi pemotongan diuji menggunakan uji F. Pada taraf nyata 1% ($P < 0,01$), kecepatan maju pemotongan, kecepatan putar pisau, dan sudut kemiringan pisau memiliki pengaruh sangat nyata terhadap torsi pemotongan tunggul tebu. Tidak terjadi interaksi untuk ketiga peubah tersebut dalam percobaan pemotongan yang dilakukan. Torsi pemotongan tunggul tebu terendah (7,35 Nm) dihasilkan oleh kombinasi kecepatan maju pemotongan $0,15 \text{ m s}^{-1}$, kecepatan putar pisau 1000 rpm, dan sudut kemiringan pisau 45° dengan posisi sudut pemotongan 20° .

Kata kunci : kecepatan, pisau, torsi, pemotongan, tebu

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pemotongan didefinisikan dengan menggunakan alat pemotong berupa mata pisau (Persson 1987). Pemotongan yang efisien adalah pemotongan yang membutuhkan gaya maupun energi pemotongan yang rendah serta menghasilkan permukaan potong yang rata dan tidak pecah. Di lain pihak, alat/mesin pemotong tunggul tebu (pengepras) yang digunakan masih membutuhkan gaya maupun energi pemotongan yang relatif tinggi serta menghasilkan permukaan potong yang pecah. Alat/mesin pemotong tunggul tebu tersebut menggunakan cara pemotongan dengan sistem bebas (*free cutting*) yang melakukan pemotongan relatif tegak lurus terhadap tunggul tebu. Tingginya gaya dan energi pemotongan tersebut dapat

diminimalisir dengan cara mengubah metode pemotongan dari cara tebas (*free cutting*) menjadi metode pemotongan dengan cara menggergaji (*sawing*). Hal yang perlu dilakukan terlebih dahulu dalam upaya mengubah metode pemotongan tersebut adalah mempelajari karakteristik beberapa faktor yang mempengaruhi gaya, torsi, dan energi pemotongan.

Gaya pemotongan merupakan gaya luar yang harus diberikan oleh pisau kepada material agar bahan tersebut dapat terpotong (Persson 1987). Gaya pemotongan juga didefinisikan sebagai resultan dari sejumlah tegangan (*stresses*) yang diberikan oleh pisau kepada material, sedangkan gaya pemotongan spesifik merupakan gaya pemotongan aktual per lebar atau luas material yang dipotong. Gaya pemotongan mencakup (1) gaya yang diperlukan untuk mengatasi beban pisau, (2) gaya gesek antara material dan pisau, (3) gaya untuk mengatasi tahanan potong dari material. Torsi atau momen gaya pemotongan merupakan hasil kali antara gaya pemotongan yang diterima poros pisau dan jarak tegak lurus terhadap garis kerja gaya tersebut.

Menurut Persson (1987) beberapa faktor yang mempengaruhi gaya, energi, dan tenaga pemotongan meliputi (1) faktor utama yakni kecepatan maju alat dan kapasitas pemotongan, (2) faktor tanaman yaitu kadar air, umur tanaman atau tingkat kematangan, dan spesies tanaman, (3) metode pengoperasian terdiri atas ketebalan pemotongan, penetrasi awal pisau (*precompression*), dan kecepatan potong pisau, (4) faktor perancangan yang meliputi lebar pemotongan, sudut mata pisau, ketajaman pisau, jenis mata pisau, sudut kemiringan pisau, sudut potong pisau, sudut kelonggaran, dan pisau penahan (*counter shear*), dan (5) interaksi antara keempat faktor tersebut.

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi kebutuhan tenaga pemotongan total pada alat pemotong rumput (*mower*) adalah kecepatan maju alat potong, sedangkan untuk alat pemanen pakan ternak (*forage harvester*) faktor utama yang mempengaruhi kebutuhan tenaga pemotongan total adalah kapasitas pemotongan. Ahmad et al. (2000) mengungkapkan bahwa jenis pisau, sudut pemotongan, dan tingkat kematangan memiliki pengaruh nyata terhadap gaya pemotongan spesifik pelepah sawit. Lisyanto (2015) menyatakan bahwa pada taraf nyata 0,1% ($P < 0,001$) sudut kemiringan pisau yakni *disk angle* (DA) dan *tilt angle* (TA) serta jenis mata pisau berpengaruh sangat nyata terhadap torsi pemotongan tunggul tebu, namun interaksi antara faktor DA, TA, dan jenis mata pisau juga sangat nyata. Sehubungan dengan itu, dalam penelitian ini dikaji mengenai pengaruh kecepatan maju pemotongan, kecepatan putar pisau, dan sudut kemiringan pisau terhadap torsi pemotongan tunggul tebu.

Tujuan Penelitian

1. Menjelaskan pengaruh kecepatan maju pemotongan, kecepatan putar pisau, dan sudut kemiringan pisau terhadap torsi pemotongan tunggul tebu.
2. Menjelaskan interaksi antara faktor kecepatan maju pemotongan, kecepatan putar pisau, dan sudut kemiringan pisau dalam pemotongan tunggul tebu.

METODE PENELITIAN

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%.

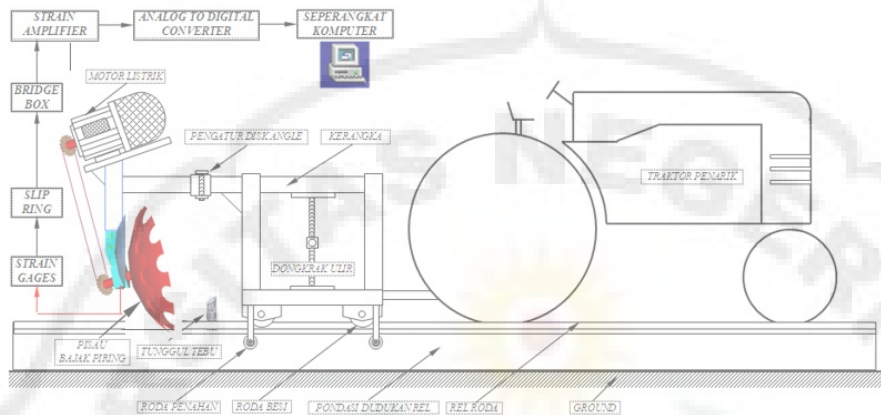
Peralatan yang digunakan dalam percobaan pemotongan tunggul tebu antara lain: (1) alat uji pemotongan tunggul tebu (*stubble bin test apparatus*) dan kelengkapannya, (2) instrumen pengukuran dan perekaman data yang terdiri atas transducer torsi menggunakan sensor strain gages (Kyowa, KFG-1-120-D16-11N15C2), *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

Peubah bebas dalam percobaan pemotongan ini terdiri atas (1) kecepatan putar pisau dengan level $N_1 = 500$ rpm dan $N_2 = 1000$ rpm, (2) sudut kemiringan pisau piring dengan level $DA_1 = 35^\circ$, $DA_2 = 40^\circ$, dan $DA_3 = 45^\circ$, (3) kecepatan maju pemotongan dengan level $SF_1 = 0,15$ m s⁻¹ dan $SF_2 = 0,30$ m s⁻¹. Peubah tak bebasnya adalah torsi pada saat pemotongan tunggul tebu (T_P).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah 2 x 3 x 2 faktorial. Data torsi pemotongan diperoleh melalui pengukuran menggunakan alat uji pemotongan tunggul tebu yang dilengkapi dengan sistem perekaman data. Sudut pemotongan, yakni sudut kemiringan pisau piring terhadap sumbu vertikal (*tilt angle*) diset pada posisi 20°. Sebelum alat tersebut digunakan untuk uji pemotongan, terlebih dahulu dilakukan kalibrasi transduser torsi dan kalibrasi alat (*strain amplifier*). 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 kecepatan maju pemotongan, kecepatan putar pisau, dan sudut kemiringan pisau terhadap torsi pemotongan tunggul tebu diuji menggunakan uji F.

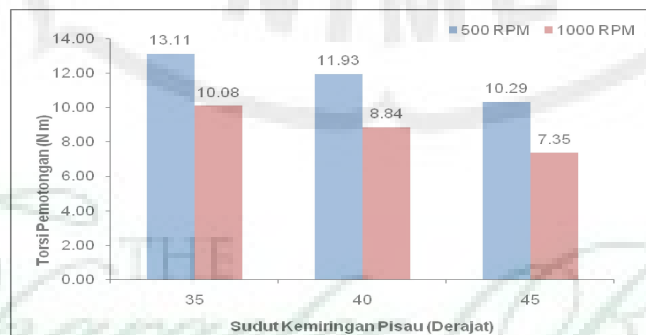


Gambar 1. Alat uji pemotongan tunggul tebu menggunakan pisau piring tipe coak beserta seperangkat instrumentasinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Kecepatan Maju, Kecepatan Putar, dan Sudut Kemiringan Pisau

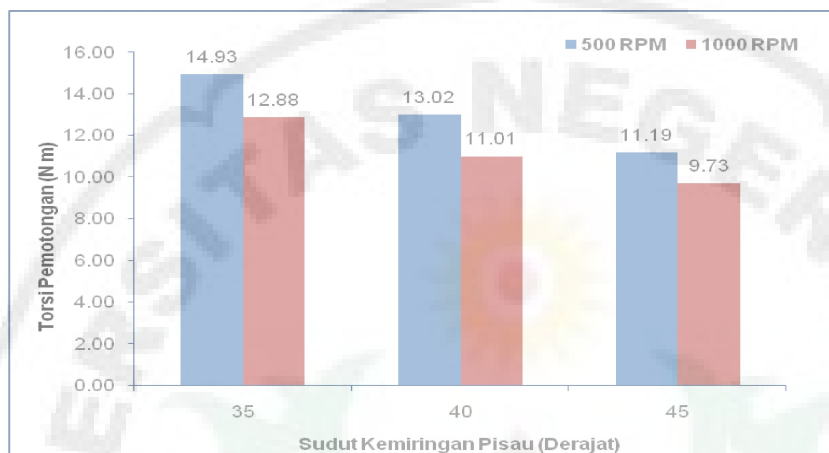
Gambar 2 memperlihatkan bahwa pada kecepatan maju pemotongan $0,15 \text{ m s}^{-1}$ dengan kecepatan putar pisau yang lebih tinggi, yakni 1000 rpm menghasilkan torsi pemotongan tunggul tebu yang relatif rendah dibandingkan dengan torsi pemotongan tunggul tebu yang dihasilkan pada kecepatan putar pisau 500 rpm. Di samping itu, torsi pemotongan tunggul tebu juga mengalami penurunan seiring dengan semakin besarnya sudut kemiringan pisau, yakni dari 35° sampai 45° . Rendahnya torsi pemotongan pada sudut kemiringan 45° disebabkan oleh semakin kecilnya lebar kontak antara mata pisau piring dengan tunggul tebu.



Gambar 2. Rataan torsi hasil uji pemotongan tunggul tebu pada kecepatan maju pemotongan $SF=0,15 \text{ m s}^{-1}$ dengan beberapa level kecepatan putar pisau serta sudut kemiringan pisau piring (disk angle).

Gambar 3 menunjukkan bahwa pada kecepatan maju pemotongan $0,30 \text{ m s}^{-1}$, dengan kecepatan putar pisau yang lebih tinggi, yakni 1000 rpm menghasilkan torsi pemotongan tunggul tebu yang relatif rendah dibandingkan dengan torsi pemotongan tunggul tebu yang dihasilkan pada kecepatan putar pisau 500 rpm. Di samping itu, torsi pemotongan tunggul

tebu juga mengalami penurunan seiring dengan semakin besarnya sudut kemiringan pisau, yakni dari 35° sampai 45°.



Gambar 3. Rataan torsi hasil uji pemotongan tunggul tebu pada kecepatan maju pemotongan $SF=0,30 \text{ m s}^{-1}$ dengan beberapa level kecepatan putar pisau serta sudut kemiringan pisau piring (*disk angle*).

Dari Gambar 2 dan 3 dapat dikemukakan bahwa torsi pemotongan tunggul tebu memiliki pola yang relatif sama. Perbedaannya terletak pada nilai besaran torsinya, yakni pada kecepatan maju pemotongan $0,15 \text{ m s}^{-1}$ menghasilkan rata-rata torsi pemotongan tertinggi sebesar 13,11 Nm dan terendah 7,35 Nm. Pada pemotongan dengan kecepatan maju $0,30 \text{ m s}^{-1}$ menghasilkan rata-rata torsi pemotongan tertinggi sebesar 14,93 Nm dan terendah 11,19 Nm. Dengan demikian rata-rata torsi pemotongan tunggul tebu terendah (7,35 Nm) dihasilkan oleh kombinasi perubahan kecepatan maju pemotongan $0,15 \text{ m s}^{-1}$, kecepatan putar pisau 1000 rpm, dan sudut kemiringan pisau piring 45°.

Kecepatan maju pemotongan ($SF=0,15 \text{ m s}^{-1}$) menghasilkan rata-rata torsi pemotongan yang lebih rendah dikarenakan faktor gaya penetrasi pisau pada saat pemotongan tunggul tebu relatif rendah serta bagian yang terpotong setiap putaran pisau pada kecepatan maju pemotongan $0,15 \text{ m s}^{-1}$ lebih kecil. Dengan demikian pemotongan berlangsung relatif lambat dibandingkan dengan pemotongan yang kecepatannya lebih tinggi. Pemotongan tunggul tebu pada kecepatan maju pemotongan $0,15 \text{ m s}^{-1}$ menghasilkan permukaan potong yang relatif tidak pecah dibandingkan dengan hasil pemotongan dengan kecepatan maju pemotongan $0,30 \text{ m s}^{-1}$.

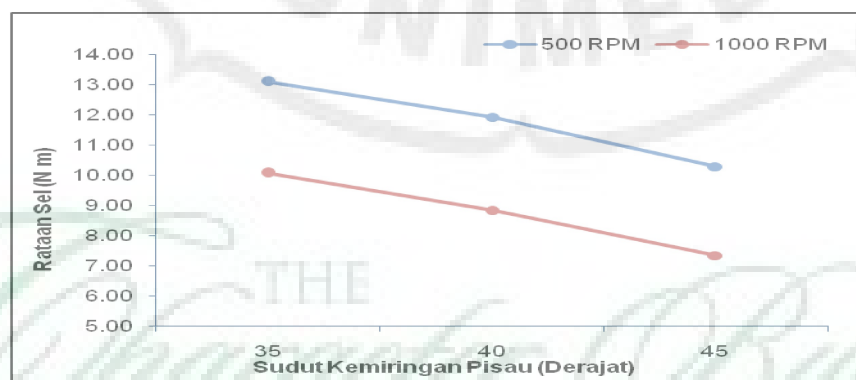
Hasil analisis variansi tiga arah terhadap data hasil pengukuran dalam percobaan pemotongan tunggul tebu disajikan pada Tabel 1. Pada taraf nyata 1% ($P < 0,01$) kecepatan putar pisau, sudut kemiringan pisau, dan kecepatan maju pemotongan memiliki pengaruh sangat nyata terhadap torsi pemotongan tunggul tebu. Selain itu, tidak terjadi interaksi antara ketiga variabel tersebut pada percobaan pemotongan yang telah dilakukan.

Tabel 1. Ringkasan analisis variansi tiga arah

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F
Kecepatan Putar Pisau (<i>N</i>)	106	1	106	32,94
Sudut Kemiringan Pisau (<i>DA</i>)	116	2	58	17,93
Kecep. Maju Pemotongan (<i>SF</i>)	62	1	62	19,30
Interaksi <i>N</i> x <i>DA</i>	0	2	0	0,07
Interaksi <i>N</i> x <i>SF</i>	6	1	6	1,95
Interaksi <i>DA</i> x <i>SF</i>	2	2	1	0,28
Interaksi <i>N</i> x <i>DA</i> x <i>SF</i>	0	2	0	0,03
Sel-Sel Dalam	194	60	3	
Total	487	71		

Pengaruh Interaksi

Dari hasil uji statistik (Tabel 1), dapat dikemukakan bahwa interaksi antara peubah kecepatan putar pisau (*N*) dan sudut kemiringan pisau (*DA*) sangat tidak nyata. Begitu juga antara peubah sudut kemiringan pisau (*DA*) dan kecepatan maju pemotongan (*SF*). Selanjutnya, interaksi untuk ketiga peubah percobaan pemotongan yakni kecepatan putar pisau (*N*), sudut kemiringan pisau (*DA*), kecepatan maju pemotongan (*SF*) juga sangat tidak nyata. Gambar 4 mengilustrasikan plot interaksi yang sangat tidak nyata antara peubah kecepatan putar pisau (*N*) dan sudut kemiringan pisau (*DA*). Kedua kurva yang relatif sejajar menjelaskan bahwa uji interaksi sangat tidak nyata untuk kedua peubah percobaan tersebut.



Gambar 4. Plot interaksi sangat tidak nyata antara peubah kecepatan putar pisau dan sudut kemiringan pisau untuk torsi pemotongan tunggul tebu pada sudut pemotongan 20° dan kecepatan maju pemotongan 0,15 m s⁻¹

KESIMPULAN

1. Pada taraf nyata 1% ($P < 0,01$) kecepatan maju pemotongan, kecepatan putar pisau, dan sudut kemiringan pisau memiliki pengaruh sangat nyata terhadap torsi pemotongan tunggul tebu.
2. Interaksi sangat tidak nyata untuk ketiga peubah (kecepatan maju pemotongan, kecepatan putar pisau, dan sudut kemiringan pisau) dalam percobaan pemotongan yang dilakukan.
3. Rataan torsi pemotongan tunggul tebu terendah (7,35 Nm) dihasilkan oleh kombinasi kecepatan maju pemotongan $0,15 \text{ m s}^{-1}$, kecepatan putar pisau 1000 rpm, dan sudut kemiringan pisau 45° .

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad D, Roy SK, Jelani AR. 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 BudidayaTebu Lahan Kering, Pasuruan, 23-25 November 1989. P3GI. hlm 332-344.
- Lisyanto, Sembiring EN, Suastawa IN, Setiawan RPA, Djoefrie MHB. 2007. Mekanismedan torsi pengeprasan tunggul tebu menggunakan pisau bajak piring yang diputar. *Jurnal Keteknik Pertanian* 21: 75-87.
- Lisyanto. 2015. Torsi Pemotongan Tunggul Tebu Pada Berbagai Sudut Kemiringan Pisau Piring Tipe Coak Dan Tipe Rata. Di dalam: Peran Perteta dalam Mendukung Swasembada Pangan Nasional 2017. Prosiding Seminar Nasional; Makassar, 05-07 Agustus 2015. Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia.
- 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, FakultasPertanian.
- Ritonga A. 1987. Statistika Terapan untuk Penelitian. Jakarta. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.

