

## PROSIDING

### SEMINAR NASIONAL DAN KONGRES INDOONESIAN PROTEIN SOCIETY (IPS)

Tema: Eksplorasi dan Inovasi Sumber Protein untuk Penguatan Sains dan Teknologi

Jember, 6–7 Juli 2012

**Editor** Dr. Ir. Miswar, M.Si.  
Netty Ermawaty, SP., M.Sc., Ph.D.  
Tri Handoyo, SP., Ph.D.

**ISBN** 978-979-803684-2

**Penerbit**



**Kartika Mulya** (Anggota IKAPI)

Jl. Potro Agung III No. 41C, Surabaya 60135

Tel. (031) 3715941, Fax. (031) 3770687

email: kartikamulya@gmail.com



**UNIVERSITAS JEMBER**



**Indonesian Protein Society**

**Hak cipta dilindungi undang-undang.**

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian/seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari penerbit

## KATA PENGANTAR

Seminar Nasional dan Kongres Indonesian Protein Society merupakan forum ilmiah yang diselenggarakan oleh Universitas Jember bekerja sama dengan Organisasi profesi *Indonesian Protein Society* (IPS) pada tanggal 6-7 Juli 2012 di Jember. Seminar Nasional IPS dengan tema “Eksplorasi dan Inovasi Sumber Protein Untuk Penguatan Sains dan Teknologi” dimaksudkan sebagai sarana dalam pengembangan keilmuan dan informasi bagi penebit dibidang protein dari semua aspek ilmu hayati.

Seminar ini menghadirkan beberapa pembicara tamu dari luar dan dalam negeri, antara lain Prof. Dr. Kyun Oh Lee (Korea), Prof. Dr. Young Ryun Chung (Korea), Prof. Dr. Sang Y. Lee (Korea) Prof. Dr. Toshiharu Hase (Japan), Prof. Tomohiko Yamazaki (Japan), Prof. Nico Tjandra (USA), Prof. Dr. Maggy T. (IPB) dan Prof. Dr. Bambang Sugiharto (Unesa), serta dihadiri oleh peneliti-peneliti dari berbagai institusi di Indonesia.

Makalah-makalah yang diseminarkan dan terangkum dalam prosiding ini terbagi dalam bidang yaitu Bidang Pertanian dan Pangan, Bidang Kesehatan dan Farmasi serta Bidang Lingkungan dan Industri. Tim editor dalam menyusun prosiding ini tidak mengubah makalah, dan hanya melakukan beberapa penyesuaian menurut format redaksional yang telah ditetapkan. Adapun isi dari setiap makalah menjadi tanggung jawab masing-masing penulis.

Kami berharap semoga prosiding ini bermanfaat dan dapat menambah khasanah dalam pengembangan dan penerapan ilmu di bidang protein untuk kemakmuran dan kesejahteraan umat manusia.

Jember, Februari 2013

Tim Editor

**Dr. Ir. Miswar, M.Si**

**Netty Ermawaty, SP., M.Sc, Ph.D**

**Tri Handoyo, SP., Ph.D.**

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Sambutan Ketua Panitia	viii
Sambutan Ketua IPS	ix
Sambutan Rektor Universitas Jember	x
Molecular Machineries for Photosynthetic Bio-Assimilation in Ferredoxin-Dependent Redox Metabolisms <b>Toshiharu Hase</b>	1
Molecular Properties of Redox-Chaperones and Their Physiological Roles Against External Stresses in Eukaryotic Cells <b>Kyun Oh Lee and Sang Yeol Lee</b>	3
N-Glycan Modification and Plant Development <b>Kyun Oh Lee, Rikno Harmoko, Wahyu Indra Duwi Fanata, and Sang Yeol Lee</b>	4
Structural Study Of Actin Cytoskeleton Regulation <b>Nico Tjandra</b>	5
Protein and Peptide Bioactive <b>Maggy Thenawidjaja Suhartono</b>	6
Having Future Sweet with Sucrose-Phosphate Synthase and Sucrose-Transporter Protein <b>Bambang Sugiharto</b>	8
Application of Protein Engineering to Biosensors <b>Tomohiko Yamazaki</b>	10
<b>BIDANG PERTANIAN PANGAN</b>	
Upaya Peningkatan Produksi dan Kualitas Tanaman Jagung Lokal Madura Melalui Seleksi Daur Ulang Fenotipe <b>Sri Hartatik dan Zahratus Saktidjah</b>	13
Pembuatan Antibodi Poliklonal Menggunakan Antigen Protein Rekombinan <i>Sucrose Transporter (sut1)</i> <b>Popy Hartatie Hardjo, Nurul Holifah, Triliani Farlisa, Tri Handoyo, dan Bambang Sugiharto</b>	19
Analisis lokasi gen carbonic anhydrase (MVFACS, MAFACS dan LVFACS) pada <i>Flaveria bidentis</i> <b>Didik Pudji Restanto</b>	24
Peranan <i>Synechococcus</i> sp. sebagai biofertilizer untuk meningkatkan kadar protein biji tanaman kedelai ( <i>Glycine max</i> L. Merrill) <b>R. Soedradjad dan Anang Syamsunihar</b>	28

Formulasi <i>Filler</i> dan Uji Kinerja Enzim Bromelin untuk Pengempuk Daging ( <i>Meat Tenderizer</i> ) <b>Ika Rahmatul Layly, Deden Rosid Waltam, Ayi Mufti dan Ruby Setiawan</b>	113
Pengujian Nilai Kualitas Protein Hidrolisat Kacang Hijau dengan Metode NPU ( <i>Net Protein Utilization</i> ) Secara In Vivo <b>Galih Kusuma Aji, Noer Laily, Alit Pangestu, Sri Peni Wijayanti, dan Fajarwati Utami</b>	121
Metode Sterilisasi Permukaan Yang Murah Untuk Eksplan Daun Majegau ( <i>Dysoxylum caulostachyum</i> Miq.) Pada Kultur <i>In Vitro</i> <b>Novi Harun AR</b>	127

## BIDANG KESEHATAN DAN FARMASI

Cloning And <i>In Vitro</i> Antimycobacterial Activity Of Lectin Protein in Combination with Streptomycin To Increase Sensitivity Against <i>Mycobacterium tuberculosis</i> <b>Ahyar Ahmad and Muk. Nasrum Massi</b>	135
Isolasi dan Karakterisasi Protein Bioaktif dari Beberapa Jenis Spons sebagai Agent Antimikroba <b>Andi Ilham Latunra dan Ahyar Ahmad</b>	145
Spesifisitas Antibodi <i>hP</i> -116kDa Hasil Induksi Protein Non Kinase Membran Spermatozoa Manusia Pada Jaringan Somatik dan Reproduksi Manusia <b>Umie Lestari</b>	150
Identifikasi Protein Spesifik <i>Insulin-Like Growth Factors (IGFs)</i> pada Ayam Broiler sebagai Bahan Bioaktif <b>Rosa Tri Hertamawati</b>	155
Kajian Potensi Alergenisitas Nira Tebu Produk Rekayasa Genetika (PRG) NXI 4T dan NXI 6T Melalui Uji Praklinik Pada Hewan Coba Tikus Putih <b>Nurmalasari, Natalia Tri Astuti, Agus Heri Setyo Wahyudi, Herra Studiawan, Tutik Sri Wahyuni</b>	162
POSTER: Structure of 3-Ketosteroid $\Delta^1$ -Dehydrogenase From <i>Rhodococcus erythropolis</i> SQ1: Where Fad Meets Tyrosines <b>Ali Rohman, Niels van Oosterwijk and Bauke W. Dijkstra</b>	168
Respon Antibodi Manusia terhadap Protein Salivary Gland (SG) <i>Aedes aegypti</i> Berpotensi sebagai Indikator Resistensi terhadap Demam Berdarah (DBD) <b>Rike Oktarianti, Syubbanul Wathon, Dwi Esti F dan Kartika Senjarini</b>	169
Efek Penghambatan Ekstrak Kelenjar Saliva Nyamuk Anopheles terhadap Derajat Parasitemia pada Mencit Model Untuk Malaria <b>Yunita Armiyanti, Ina Soraya, Vinny dan Kartika Senjarini</b>	176
Kajian Protein Alergi dan Fisiologi Biji Kakao Selama Proses Pra-Perkecambahan <b>Tri Handoyo, Mega Kartika Sari, Irwan Sadiman, Denna Eriani</b>	183
Analisis Bioinformatika Motif Residu Lestari Domain $(\beta/\alpha)_8$ -Barrel GH51 A-L-Arabinofuranosidase Yang Berperan Pada Spesifitas Substrat Melalui Interaksi Sidik Jari Gugus Arabinofuranosil <b>Much Zaenal Fanani, One Asmarani, Hery Suwito, Ni Nyoman Tri Puspaningsih</b>	188
Isolasi Gen Pengkode Protein Antioksidan (AOP) pada Biji Melinjo ( <i>Gnetum gnemon</i> ) <b>Arya Bagus Boedi Iswanto dan Tri Agus Siswoyo</b>	193

Identifikasi Protein Spermatozoa dan Cairan Lumen pada Epididimis Sapi, Kaitannya dengan Maturasi Spermatozoa <b>Mahriani dan Della Ratna Kartini</b>	1
Diskriminasi Daun Gandarusa ( <i>Justicia gendarussa</i> Burm.f.) Asal Surabaya, Jember dan Mojokerto Menggunakan Metode Elektroforesis <b>Moch. Amrun Hidayat, Tri Handoyo dan Bambang Prajogo E.W.</b>	2
Peningkatan Kemampuan Antioksidan Pada Biji Melinjo ( <i>Gnetum Gnemon</i> ) dengan Metode Enzimatik <b>Tri Agus Siswoyo</b>	2
Skrining Enzim Fibrinolitik dari Bakteri Tanah <b>Madaniyah, Sattya Arimurti dan Evi Umayah Ulfa</b>	2
Transformasi Gen Sy86 dalam Vektor Ekspresi pET TOPO 200 untuk Mendapatkan Protein Rekombinan sY86 <b>Evi Hanizar</b>	2
Aktivitas Trombolitik dan Antikoagulan Ekstrak Jamur Tiram Putih ( <i>Pleoturus ostrarus</i> ) Secara <i>In Vitro</i> <b>Khilwiyah Eka Putri, Evi Umayah Ulfa dan Sattya Arimurti</b>	2
Isolasi Bakteri Penghasil dan Karakterisasi Enzim Dekstranase <b>Miswar</b>	2
<b>BIDANG LINGKUNGAN DAN INDUSTRI</b>	
Produksi dan Aplikasi Kitinase Dari <i>B. licheniformis</i> HSA3-1a dalam Menghidrolisis Kitin dari Limbah Udang dan Dinding Sel Jamur <i>Ganoderma</i> sp. <b>Hasnah Natsir, Abd. Rauf Patong, Maggy T.Suhartono dan Ahyar Ahmad</b>	2
Pembuatan Keju Kedelai ( <i>Soycheese</i> ) Rendah Garam dengan Menggunakan <i>Rhizopus oligosporus</i> <b>Neny Novita Yuliany, Eka Ruriani dan Nurhayati</b>	2
Identifikasi Tanaman Potensial Penghasil Bahan Aktif Tanin Protein Komplek untuk Penghambatan Aktivitas Alpha Amylase <b>Asriyah Firdausi dan Tri Agus Siswoyo</b>	2
Kloning Gen B-Endoxilase Asal Mikroorganisme dalam Abdominal Rayap <b>A.A. Istri Ratnadewi, Ni Nyoman Tri Puspaningsih, Wuriyanti Handayani dan Previta</b>	2
Analisis <i>Scanning Electron Microscope</i> Terhadap Perubahan Struktur Permukaan Bonggol Kelapa Sawit Akibat Aktivitas Xilanase Dan Selulase <b>Anita Kurniati dan Ni Nyoman Tri Puspaningsih</b>	2
Profil Aktivitas Xilanase dalam Ionic Liquid <b>Ika Oktavianawati</b>	2
Skrining Bakteri Xilanolitik Asal Kulit Buah Kakao <b>Esti Utarti, Audiananti Meganandi Kartini dan Sattya Arimurti</b>	2
Optimasi Ekstraksi Enzim Bromelin Berbahan Dasar Limbah Nanas Lokal Subang <b>Ika Rahmatul Layly, Deden Rosid Waltam, Ayi Mufti dan Ruby Setiawan</b>	2

## Kajian Protein Ketahanan Kekeringan Pada Beberapa Varietas Tebu Non Komersial

Ardian Firmansyah<sup>1)</sup>, Tri Handoyo<sup>1)</sup>, Anis Khikmawati<sup>1)</sup>, Netty Ermawati<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jl. Kalimantan Kampus Tegalboto Jember

<sup>2)</sup> Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

E-mail: trihandoyo.faperta@unej.ac.id

### Abstrak

Indonesia memiliki sumber daya hayati yang sangat berlimpah, terutama tanaman tebu non-komersial yang banyak ditanam di tanah tegalan disekitar rumah. Penelitian cekaman kekeringan terhadap tebu non komersial sangat penting untuk mengetahui ekspresi protein ketahanan kekeringan pada tanaman tebu tersebut. Kajian fisiologis tanaman tebu non-komersial tercekam kekeringan menunjukkan bahwa kandungan klorofil dan protein lebih tinggi dibandingkan tebu yang kurang tahan. Pada hasil analisis kandungan klorofil tebu Banyuwangi2 memiliki kandungan tertinggi yakni 13,7 µg. Hasil elektroforesis tebu Banyuwangi2 dan L579 memiliki intensitas pita-pita protein yang tebal dibandingkan tebu lainnya (pada protein dengan berat molekul 130 bp, 72bp, 35 bp), yang kemungkinan merupakan salah satu kandidat tebu non-komersial tahan cekaman kekeringan. Analisis *Western Blot* menggunakan protein spesifik *Drought Induced Protein* (DIP) menunjukkan hasil yang berbeda, terlihat hanya tanaman tebu L579 yang memiliki rekasi tertinggi terhadap protein DIP, dimana pita proteinnya lebih tebal dibandingkan tebu yang lain.

### PENDAHULUAN

Gula merupakan bahan yang penting dalam penyediaan pangan secara nasional. Indonesia sampai saat ini masih mencatat defisit gula hingga 2,7 juta ton. Produksi gula nasional saat ini hanya 2,3 juta ton. Di sisi lain, konsumsi gula nasional mencapai 5,01 juta ton. Kebutuhan gula secara langsung akan berdampak pada kebutuhan tebu nasional. Dalam upaya mendukung program peningkatan produksi dan produktivitas tebu serta keberhasilan Program Swasembada Gula Nasional, berbagai usaha dilakukan untuk meningkatkan produksi gula, diantaranya adalah program intensifikasi dan ekstensifikasi.

Menurut *Indonesian Commercial Newsletter* (ICN) (2010), perkebunan tebu di Indonesia terus berkembang, hal ini ditunjukkan bertambahnya luasan area perkebunan dan pembangunan pabrik baru dari tahun ke tahun. Pada tahun 2009 luas

lahan perkebunan tebu di Indonesia 473 ribu ha atau naik 2,9% dibanding 460 ribu ha pada 2008. Tahun 2008 perluasan areal tidak hanya di luar Jawa tetapi juga dilakukan di Jawa karena masih ada areal yang bisa dikembangkan. Sementara itu, dalam jangka pendek untuk memenuhi kebutuhan gula nasional dari dalam negeri, pemerintah menetapkan akan memperluas areal tanaman tebu hingga 150.000 ha pada 2010 dengan tahap awal seluas 41.705 ha. Areal seluas itu dibutuhkan bibit sebanyak 1,25 miliar mata senilai Rp 563 miliar. Perluasan lahan tanaman tebu tersebut difokuskan di Lampung, Sumatera Selatan, Bengkulu, Jambi, Sulawesi Tenggara, dan Merauke.

Kebutuhan bibit tebu tahan terhadap kondisi tanah yang kering perlu mendapatkan perhatian pemerintah dan peneliti. Penggalan sumber daya alam Indonesia sangatlah penting dilakukan untuk mendapatkan bibit-bibit tebu lokal yang tahan terhadap kondisi kekeringan.

Identifikasi tebu lokal tahan kekeringan akan mengatasi kondisi kekeringan, yang beberapa tahun terakhir melanda beberapa wilayah Indonesia. Tebu lokal yang mampu beradaptasi pada lingkungan yang marginal, diharapkan mampu bertahan pada kondisi kering dan menghasilkan rendemen tebu yang lebih tinggi dibandingkan bibit tebu lainnya. Penemuan tebu lokal tahan kering akan mengatasi kendala penurunan rendemen tebu, apabila ditanam dilahan kering atau mengalami perubahan musim yang tidak menentu karena selama cekaman kekeringan masukan nutrisi kedalam tubuh tebu berkurang atau terhambat akibat kurangnya air sebagai media transportasi nutrisi.

Pencarian tebu tahan cekaman kekeringan dilakukan dengan cara mengidentifikasi tebu berdasarkan profil proteinnya. Salah satu cara untuk mengetahui profil protein adalah menggunakan elektroforesis. Metode ini merupakan salah satu metode untuk menganalisis protein dengan memisahkan pita-pita protein yang ada dalam sampel berdasarkan berat molekulnya. Protein yang di denaturasi dengan elektroforesis akan menghasilkan protein yang bermuatan negatif sehingga apabila diletakkan pada medan listrik akan bergerak ke kutub positif. Migrasi pada gel proporsional pada ukurannya sehingga protein lebih kecil dan bergerak lebih cepat dari protein yang berukuran besar. Pada alat ini terdapat *separating gel* yang digunakan untuk pemisahan protein berdasarkan berat molekulnya.

## METODE PENELITIAN

### Penanaman dan Pemeliharaan

Penelitian dimulai dengan menumbuhkan bibit tebu varietas lokal yang telah disemai selama satu minggu, pada media tanam berupa pasir steril. Setelah bibit dirasa cukup dipindahkan ke media tanam tanah dalam timba. Pemeliharaan tanaman dilaksanakan selama

satu bulan. Kemudian selama seminggu dicekam kekeringan atau hingga daun menggulung lalu dipanen dan dibawa ke laboratorium untuk ekstraksi dan analisis.

### Ekstraksi Sampel

Daun tebu digerus (0,5 g) menggunakan mortal-stumper sampai halus ditambahkan seasand (10%), PVP (10%) dan Buffer Ekstraksi (5x berat sampel), setelah halus disentrifugasi pada kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Lapisan bagian atas (supernatan), dimasukkan ke dalam endorf dan didinginkan dengan suhu  $-80^{\circ}\text{C}$ .

### Penentuan Total Protein dan Elektroforesis Protein

Total protein terlarut ditentukan menggunakan metode Bradford (1976), sebanyak 50  $\mu\text{l}$  protein direaksikan dengan 1 ml larutan Bradford dan selanjutnya dideteksi pada panjang gelombang 595 nm. Standar protein menggunakan BSA (Bovine Serum Albumin). Protein yang telah diketahui total proteinnya dipisahkan dengan elektroforesis menggunakan gel *Sodium Dodecyl Sulfate Polyacilamide Gel Electrophoresis* (SDS-PAGE). Kemudian dicat menggunakan larutan staining (40% methanol, 10% acetic, dan 1% CBB) selama 30-60 menit dan dicuci dengan larutan destaining (40% methanol dan 10% acetic acid) hingga pola protein terlihat jelas.

### Analisa Imunologi Drought Induce Protein

Protein DIP menggunakan metode *western blot* yang mengacu pada metode Akagawa *et al.* (2007). Sebanyak 25  $\mu\text{g}$  sampel protein dipisahkan menggunakan gel SDS-PAGE dan selanjutnya ditransfer ke membran nitroselulose. Membran nitroselulose yang mengandung protein dicat menggunakan antibodi primer yang diambil dari darah manusia penderita alergi terhadap makanan berbahan dasar coklat. Selanjutnya dicat menggunakan IgG Goat

Identifikasi tebu lokal tahan kekeringan akan mengatasi kondisi kekeringan, yang beberapa tahun terakhir melanda beberapa wilayah Indonesia. Tebu lokal yang mampu beradaptasi pada lingkungan yang marginal, diharapkan mampu bertahan pada kondisi kering dan menghasilkan rendemen tebu yang lebih tinggi dibandingkan bibit tebu lainnya. Penemuan tebu lokal tahan kering akan mengatasi kendala penurunan rendemen tebu, apabila ditanam dilahan kering atau mengalami perubahan musim yang tidak menentu karena selama cekaman kekeringan masukan nutrisi kedalam tubuh tebu berkurang atau terhambat akibat kurangnya air sebagai media transportasi nutrisi.

Pencarian tebu tahan cekaman kekeringan dilakukan dengan cara mengidentifikasi tebu berdasarkan profil proteinnya. Salah satu cara untuk mengetahui profil protein adalah menggunakan elektroforesis. Metode ini merupakan salah satu metode untuk menganalisis protein dengan memisahkan pita-pita protein yang ada dalam sampel berdasarkan berat molekulnya. Protein yang di denaturasi dengan elektroforesis akan menghasilkan protein yang bermuatan negatif sehingga apabila diletakkan pada medan listrik akan bergerak ke kutub positif. Migrasi pada gel proporsional pada ukurannya sehingga protein lebih kecil dan bergerak lebih cepat dari protein yang berukuran besar. Pada alat ini terdapat *separating gel* yang digunakan untuk pemisahan protein berdasarkan berat molekulnya.

## METODE PENELITIAN

### Penanaman dan Pemeliharaan

Penelitian dimulai dengan menumbuhkan bibit tebu varietas lokal yang telah disemai selama satu minggu, pada media tanam berupa pasir steril. Setelah bibit dirasa cukup dipindahkan ke media tanam tanah dalam timba. Pemeliharaan tanaman dilaksanakan selama

satu bulan. Kemudian selama seminggu dicekam kekeringan atau hingga daun menggulung lalu dipanen dan dibawa ke laboratorium untuk ekstraksi dan analisis.

### Ekstraksi Sampel

Daun tebu digerus (0,5 g) menggunakan mortal-stumper sampai halus ditambahkan seasand (10%), PVP (10%) dan Buffer Ekstraksi (5x berat sampel), setelah halus disentrifugasi pada kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Lapisan bagian atas (supernatan), dimasukkan ke dalam ependorf dan didinginkan dengan suhu  $-80^{\circ}\text{C}$ .

### Penentuan Total Protein dan Elektroforesis Protein

Total protein terlarut ditentukan menggunakan metode Bradford (1976), sebanyak 50  $\mu\text{l}$  protein direaksikan dengan 1 ml larutan Bradford dan selanjutnya dideteksi pada panjang gelombang 595 nm. Standar protein menggunakan BSA (Bovine Serum Albumin). Protein yang telah diketahui total proteinnya dipisahkan dengan elektroforesis menggunakan gel *Sodium Dodecyl Sulfate Polyacilamide Gel Electrophoresis* (SDS-PAGE). Kemudian dicat menggunakan larutan staining (40% methanol, 10% acetic, dan 1% CBB) selama 30-60 menit dan dicuci dengan larutan destaining (40% methanol dan 10% acetic acid) hingga pola protein terlihat jelas.

### Analisa Imunologi Drought Induce Protein

Protein DIP menggunakan metode *western blot* yang mengacu pada metode Akagawa *et al.* (2007). Sebanyak 25  $\mu\text{g}$  sampel protein dipisahkan menggunakan gel SDS-PAGE dan selanjutnya ditransfer ke membran nitroselulose. Membran nitroselulose yang mengandung protein dicat menggunakan antibodi primer yang diambil dari darah manusia penderita alergi terhadap makanan berbahan dasar coklat. Selanjutnya dicat menggunakan IgG Goat



*Anti Rabbit AP conjugated* yang bereaksi dengan pewarna NBT dan BCIP.

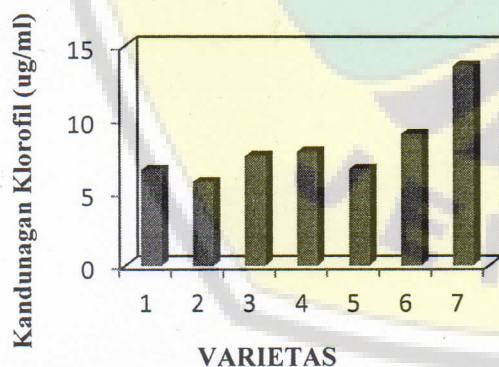
#### Analisis Kandungan Klorofil

Kandungan klorofil ditentukan menurut metode Wintermans and De Mots (1965). Daun tebu digerus dengan ditambahkan nitrogen cair dan pasir kuarsa dalam mortar hingga benar-benar halus ditambahkan 80% acetone dengan volume sebanyak 3 kali berat basah sampel. Kemudian disentrifugasi, dan supernatannya diukur absorbansinya pada panjang gelombang 645 nm dan 663nm. Kadar klorofil daun diperoleh dengan rumus :  $\mu\text{g Chl} = (20,2 \times A_{645}) + (8,02 \times A_{663})$

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kandungan Klorofil

Kandungan klorofil pada beberapa varietas tebu non-komersial menunjukkan perbedaan, tebu dari daerah Banyuwangi mengandung klorofil lebih tinggi dibandingkan tebu yang lain (Banyuwangi no 2). Klorofil merupakan salah bagian penting dalam daun tanaman yang berperan dalam menerima energi panas matahari dan merubahnya menjadi energi kimia dalam bentuk gula.



**Gambar 1.** Kandungan klorofil beberapa varietas tebu non-komersial (1. Jember1, 2. Banyuwangi3, 3. Banyuwangi1, 4. Jember2, 5. P5862, 6. L579, 7. Banyuwangi2).

Tanaman tebu dari berbagai daerah memiliki kandungan klorofil berbeda (**Gambar 1**), sehingga akan mempengaruhi

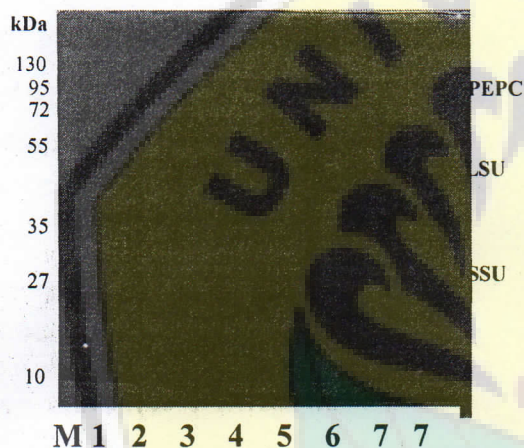
proses fotosintesisnya, dimana tebu yang mengandung klorofil tinggi memiliki kemampuan melakukan proses fotosintesis lebih besar dibandingkan tebu yang lainnya.

Hal ini juga ditunjukkan dalam analisis kandungan klorofil bahwa tanaman tebu yang memiliki kemampuan toleran terhadap kekeringan cenderung memiliki kandungan klorofil yang tinggi dibanding tanaman tebu yang kurang toleran. Menurut hasil analisis klorofil, bahwa kandungan klorofil tertinggi terdapat pada jenis tebu Banyuwangi2 (13,7  $\mu\text{g}$ ), sedangkan kandungan klorofil terendah terdapat pada tanaman tebu Banyuwangi3 (5,8  $\mu\text{g}$ ). Keadaan klorofil ini dapat diakibatkan dari pengaruh cekaman kekeringan seperti munculnya klorosis, menggulungnya daun, umur tanaman yang lebih pendek (penuaan lebih cepat) yang menyebabkan degradasi klorofil lebih cepat, dan sebagainya. Bila diperhatikan, terdapat korelasi antara konsentrasi klorofil dan kandungan protein. Hal ini dapat disebabkan dengan adanya klorofil tinggi akan meningkatkan proses fotosintesis yang artinya akan meningkatkan sintesis protein begitu pula sebaliknya, peningkatan sintesis protein akan meningkatkan regenerasi klorofil sehingga konsentrasi klorofil akan meningkat sehingga kandungan protein dengan kandungan klorofil memiliki korelasi positif terhadap keduanya.

#### Pola Protein Beberapa Varietas Tebu Lokal

Elektroforesis merupakan suatu teknik untuk memisahkan protein menurut berat molekulnya yang pada dasarnya protein memiliki muatan-muatan (polaritas) sehingga bila dialirlistrik maka molekul-molekul protein yang telah disiapkan pada gel khusus akan bergerak sesuai polaritasnya. Pada hasil elektroforesis (**Gambar 2**) tampak protein-protein penting seperti RubisCo (*Large subunit*=LSU dan *Small Subunit*=SSU) dan PEPC (*phosphoenolpyruvate carboxylase*) (55bp). Kedua protein tersebut merupakan hasil

utama dalam proses fotosintesis tanaman. Semakin tinggi kandungan RubisCo dan PEPC menunjukkan semakin tinggi pula aktifitas fotosintesis. Terlihat bahwa kandungan protein tertinggi adalah pada tebu Banyuwangi2 dan L579. Kandungan protein ini juga dapat digunakan sebagai seberapa besar ketahanan tanaman terhadap cekaman kekeringan. Semakin tinggi kandungan protein yang dimiliki maka dapat diartikan semakin tinggi pula ketahanan terhadap kekeringan karena pada dasarnya tanaman yang mengalami cekaman akan terganggu proses metabolismenya.

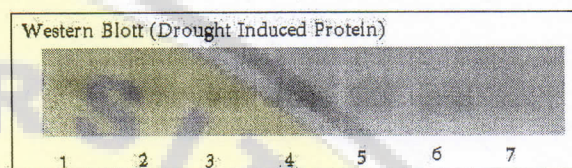


**Gambar 2.** Elektroforesis beberapa varietas tebu non-komersial dari beberapa daerah (1. Jember1, 2. Banyuwangi3, 3. Banyuwangi1, 4. Jember2, 5. P5862, 6. L579, 7. Banyuwangi2).

#### Analisis Western Blot pada Beberapa Varietas Tebu Non Komersial

Ketika suatu tanaman mendapatkan cekaman kekeringan akan muncul respon dengan berbagai aktifitas fisiologis diantaranya menghasilkan protein tertentu yang disebut dengan *Drought Induced Protein*. Protein ini merupakan jenis protein spesifik yang hanya muncul ketika terjadi

cekaman kekeringan. Salah satu protein tersebut antara lain adalah prolin, dimana protein ini berfungsi sebagai regulator osmosis dan metabolisme dalam tubuh tanaman. Sehingga semakin tinggi kandungan dipada suatu tanaman dapat diartikan tanaman tersebut semakin tahan terhadap cekaman kekeringan. Menurut hasil elektroforesis dua dimensi (*Western Blott*) didapatkan tebu L579 memiliki protein DIP tertinggi (**Gambar 3**).



**Gambar 3.** Hasil Analisis *Western Blott* beberapa varietas tebu non-komersial menggunakan antibodi spesifik penanda kekeringan DIP (*Drought Induced Protein*) (1. Jember1, 2. Banyuwangi3, 3. Banyuwangi1, 4. Jember2, 5. P5862, 6. L579, 7. Banyuwangi2).

#### KESIMPULAN

Tebu varietas L579 memiliki factor ketahanan terhadap kekeringan lebih baik, diikuti tebu Banyuwangi2 sehingga dapat direkomendasikan kedua jenis tanaman ini cukup adaptif bila ditanam di lahan kering.

#### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Prof. Dr. Bambang Sugiharto, M.AgrSc. yang telah menyediakan antibody skunder DIP dan juga kepada Direktur Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Ditjen Dikti yang telah mendanai penelitian ini melalui Program Kreativitas Mahasiswa (Penelitian) No. 0071/E5.3/KPM/2012

## DAFTAR PUSTAKA

- Akagawa M, Handoyo T, Ishii T, Kumazawa S, Morita N, Suyama K. 2007 Proteomic analysis of wheat flour allergens. *J. Agric. and Food Chem.* 22;55 (17):6863-70.
- Bradford, M. M. 1976. A Rapid and Sensitive Method for The Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing The Principle of Protein Dye Binding. *Anal Biochem.* 72 : 248-254.
- Wintermans J.F.G.M. and A. De Mots. 1965. Spectrophotometric characteristics of chlorophylls a and b and their pheophytins in ethanol. *Biochem. Biophys. Acta* 109: 448-453.

