

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI

PERBANYAKAN TANAMAN BUAH NAGA BERDAGING BUAH MERAH (*Hylocereus costaricensis*) MELALUI TEKNIK KULTUR JARINGAN (Priyono)

INVESTIGASI REMBESAN LIMBAH PENCEMAR DENGAN METODE 3-D RESISTIVITY (Agris Suprianto)

OPTIMASI FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB PENYIMPANGAN MUTU PRODUK CERUTU DENGAN METODE *GOAL PROGRAMMING* (Agastina Pradjaringsih dan Rusli Hidayat)

POTENSI KOMBINASI RHIZOBACTERIA ANTAGONIS UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT RHIZOCTONIA PADA KEDELAI (Abul Majid)

IDENTIFIKASI KUALITAS SUSU DENGAN JARINGAN SYARAF TIRUAN (Bowo Eko Cahyono)

PENGEMBANGAN EDIBLE FILM BERBASIS ISOLAT PROTEIN KORO PEDANG (Triana Lincehuti, Tamtarni, Tiwik Siti Wicahuti)

INTERPRETASI KONDISI BAWAH PERMUKAAN UNTUK MENENTUKAN KARAKTERISASI SIFAT FISIS TANAH PERTANIAN DENGAN MENGGUNAKAN GEOLISTRIK *RESZDINY* METODE WENNER (Nurul Priyantari)

PENGARUH TEKNIK KONSERVASI TANAH TERHADAP KEHILANGAN HARUS DI SUB DAS MUKAN ARJASA (Gatot Sukarno)

STUDI PEMANFAATAN KAYU *U. Padi-ratio* S... UNTUK MELAKUKAKAN COD, N DAN P PADA AIR LIMBAH PABRIK T. HU (T. Dhoekikah, H. Sulistyowati dan D. Sepati)

PENGGUNAAN KEDELAI EDAMAME INFERIOR SEBAGAI BAHAN DASAR UNTUK PEMBUAIAN SOYGHURT (Susijahadi, Yuli Witono dan Dharmaati)

DESAIN AREA PARKIR UNTUK KENDARAAN BERAT (Studi Kasus: Jalan Wates Yogyakarta) (Eni Hidayah, Devi Junita Koesoemanawati)

KALIBRASI DAN VALIDASI HACRES UNTUK PEMODELAN NERACA AIR HARIAN (Studi kasus: di D.AS Kelopo Sawit) (Indarito)



SER
640-05
JUR

EMBAGA PENELITIAN
UNIVERSITAS JEMBER

Penasehat

Rektor Universitas Jember

Penanggung Jawab

Ketua Lembaga Penelitian Universitas Jember

Ketua Penyunting

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.

Penyunting Ahli

Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D.

Dr. Ir. Sudaryanto, Ph.D.

Dr. Ir. Cahyoadi Bowo

drg. Achmad Gumadi, M.S., Ph.D.

Penyunting Pelaksana

Bowo Eko Cahyono, S.Si., M.Si.

Dra. Hari Sulistyowati, M.Sc.

Agus Supriyanto, S.Si., M.T.

Pelaksana Tat. Usaha

Allan Adi

Gatot Sutrisno

Suswati

Alamat Penyunting dan Tata Usaha

Lembaga Penelitian Universitas Jember Kampus Bumi Tegalboto

Jl. Kalimantan 37 Jember 68121 Telp./Fax. (0331) 337818

E-mail : jst_lemlit@yahoo.com

Penerbit

Lembaga Penelitian Universitas Jember

Jurnal Sains dan Teknologi merupakan sarana publikasi hasil penelitian dalam bidang IPTEK khususnya ilmu-ilmu eksakta yang dilakukan oleh para peneliti baik di lingkungan Universitas Jember maupun di luar lingkungan Universitas Jember. **Jurnal Sains dan Teknologi** terbit sekali setahun dengan kemungkinan penambahan penerbitan (suplemen) dalam bentuk terbitan dengan topik khusus.

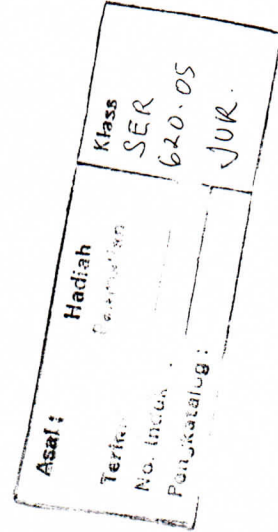
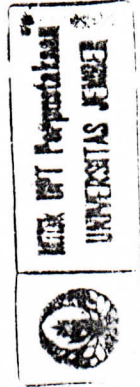
KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang atas rahmat dan hidayah-Nya jurnal Sains dan Teknologi Vol. 4 No. 1 ini dapat diterbitkan. Dalam edisi ini di sajikan 12 artikel yang seluruhnya merupakan hasil-hasil penelitian. Sebelas artikel yang disajikan merupakan hasil penelitian staff pengajar dari empat Fakultas di Universitas Jember dan satu artikel dari staff peneliti Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.

Usaha untuk peningkatan kualitas dan juga kebelangsungan jurnal ini selalu dilakukan sehingga saran dan kritik yang membangun untuk dewan redaksi selalu terbuka bagi kalangan peneliti.

Dewan redaksi mengucapkan banyak terima kasih terutama kepada seluruh penulis artikel sehingga dapat diterbitkan dalam Jurnal Sains dan Teknologi volume 4 No. 1 ini. Akhirnya dewan redaksi berharap agar Jurnal ini dapat menjadi salah satu referensi bagi staff pengajar dan staff peneliti baik dari lingkungan Universitas Jember maupun dari luar Universitas Jember dalam melakukan kegiatan penelitian dan penulisan artikel ilmiahnya.

Dewan Redaksi



DAFTAR ISI

Halaman	
1 - 8	PERBANYAKAN TANAMAN BUAH NAGA BERDAGING BUAH MERAH (<i>Hyllocereus costaricensis</i>) MELALUI TEKNIK KULTUR JARINGAN (Priyono)
9 - 15	INVESTIGASI REMBESAN LIMBAH PENCEMAR DENGAN METODE 3-D RESISTIVITY (Agus Suprianto)
16 - 20	OPTIMASI FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB PENYIMPANGAN MUTU PRODUK CERUTU DENGAN METODE GOAL PROGRAMMING (Agustina Pradjaningsih dan Rusli Hidayat)
21 - 28	POTENSI KOMBINASI RHIZOBACTERIA ANTAGONIS UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT RHIZOCTONIA PADA KEDELAI (Abdul Majid)
29 - 34	IDENTIFIKASI KUALITAS SUSU DENGAN JARINGAN SYARAF TIRUAN (Bowo Eko Cahyono)
35 - 41	PENGEMBANGAN EDIBLE FILM BERBASIS ISOLAT PROTEIN KORO PEDANG (Triana Lindriati, Tamtarni, Wivik, Siti Windriati)
42 - 46	INTERPRETASI KONDISI BAWAH PERMUKAAN UNTUK MENENTUKAN KARAKTERISASI SIFAT FISIS TANAH PERTANIAN DENGAN MENGGUNAKAN CEOLISTRIK RES2D/INT METODE WELNER (Nurul Priyantari)
47 - 53	PENGARUH TEKNIK FONSERVASI TANAH TERHADAP KEHILANGAN HARA DI SUB DAS MOTAKAN ARJASA (Gusti Sukarno)
54 - 60	STUDI PEMANFAATAN KAYU APU (<i>Pistia stratiotes</i> L.) UNTUK MENURUNKAN COD, N DAN P PADA AIR LIMBAH PABRIK TAHU (Y. Dhokhikah, H. Sulistyawati dan D. Setyati)
61 - 70	PENGGUNAAN KEDELAI EDAMAME INFERIOR SEBAGAI BAHAN DASAR UNTUK PEMBUATAN SOYGIHURT (Susijahadi, Yuli Witono dan Djumarti)
71 - 78	DESAIN AREA PARKIR UNTUK KENDARAAN BERAT (Studi Kasus: Jalan Wates Yogyakarta) (Entin Hidayah, Dewi Junita Koesoemawati)
79 - 89	KALIBRASI DAN VALIDASI HIACRES UNTUK PEMODELAN NERACA AIR HARIAN. (Studi kasus: di DAS Kelopo Sawit) (Indarto)

diinvestasi patogen, memungkinkan intensitas serangga yang lebih rendah. Hal ini diduga karena pada tanah steril tidak ada persaingan dari mikroorganisme lain di dalam tanah. Frekuensi aplikasi Rhizobacteria antagonis tiga kali paling efektif menekan perkembangan penyakit Rhizoctonia, diduga karena semakin banyak aplikasi Rhizobacteria antagonis, maka menambah populasi Rhizobacteria sehingga efektif menekan intensitas penyakit Rhizoctonia.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Pada pengujian *in vitro* bakteri antagonis *P. fluorescens*, *B. subtilis* dan *P. putida* mampu menghambat pertumbuhan jamur *R. solani* rata-rata hingga 80%.
2. Pada pengujian di rumah kaca dan di lapangan pemanfaatan Rhizobacteria dengan cara mengombinasikan *P. fluorescens*-*B. subtilis* dan *P. fluorescens*-*P. putida* mempunyai potensi yang lebih baik untuk menurunkan intensitas penyakit Rhizoctonia kedelai daripada diaplikasikan secara tunggal.
3. Frekuensi aplikasi *P. putida* bakteri antagonis tiga kali memberikan hasil yang lebih efektif, dibandingkan dengan satu atau dua kali aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Abadi, A. L. *Biologi Ganoderma binucleate pat. pada kelapa sawit (Elaeis guineensis jacq) dan pengaruh beberapa mikroba tanah antagonis terhadap pertumbuhan*. Desertasi Fakultas

Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. 147 p.

Broadbent, P., K. F. Baker, Y. Waterworth, 1971. *Bacteria actinomycetes antagonist to fungal root pathogens in Australia. Soil Austral. Jour. Biol. Sci.* 24 : 925 - 944.

Mulya, K., Supriadi, M.A. Esther, R. Sri, dan N. Karyani. 2000. Potensi bakteri antagonis dalam menekan perkembangan penyakit layu bakteri jaje. *Jurnal Litri (Vol. 6) 2 : 37-43.*

Oedjijono. 1994. Isolasi dan deteksi metabolit sekunder *Pseudomonas fluorescens* yang menghambat pertumbuhan mikroba patogen. *Laporan Hasil Penelitian*. Fakultas Biologi Universitas Jember, Sudirman Purwokerto. 38 p.

Prayogo, Y. dan Y. Baliadi. 1994. Infeksi silang tanaman Rhizoctonia solani pada beberapa tanaman inang dalam Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. 147 - 151 pp.

Semangun, H. 1990. *Penyakit tanaman Pangan Di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 149 p.

Singga, M. S. 1997. *Awas Antagonis dari Penyebab Penyakit pada Tanaman Cabai Merah*. Departemen Pertanian Direktorat Bina Perlindungan Pedoman Tanaman Pangan dan Hortikultura. Bogor. 28 p.

Suslow. 1978. Control of *R. solani* on Cotton seedlings with *Pseudomonas fluorescens* and with an antibiotic produced by the bacterium. *Phytopathology*. 69 : 480 - 482 p.

IDENTIFIKASI KUALITAS SUSU DENGAN JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST)

Bowo Eko Cahyono¹

ABSTRACT. The Neural Network is model of distributed parallel program that gives many advantages in computational innovation to analyze dynamical systems and non linear system in the nature. This article tries to explain generic use of the Neural Network model to identify liquid milk quality. This model uses back propagation method with sigmoidal activation function. This research uses 2 (two) kind configurations which have different layers and neuron numbers. The first configuration is 16 5 2 and the second is 16 32 4 2. The best architecture in this research is neural network 3 layers model with 16 neuron for input layer, 5 neurons for hidden layer, and 2 neurons for output layer. The architecture configuration n 2n 2m m or 16 neurons for input layer, 32 and 4 neurons for hidden layer, and 2 neuron for output layer show the error average higher than 16, 5, 2 architecture but it has the short total siklus.

Kata Kunci: Identifikasi, kualitas susu, JST.

PENDAHULUAN

Susu adalah suatu produk yang merupakan kebutuhan pokok harian. Susu yang dapat memenuhi kebutuhan di atas tentu saja harus memiliki kualitas yang baik yang dapat diketahui dari beberapa parameter seperti kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan derajat keasaman (pH). Susu sapi dikatakan berkualitas baik apabila memiliki komposisi sebagai berikut :

a. Kadar air	904 - 906	g/l
b. Kadar lemak	34 - 36	g/l
c. Kadar protein	33 - 35	g/l
d. pH	0,3 - 6,9	

Pengujian suatu produk (susu) didasarkan pada data-data yang berhubungan penting dengan proses produksi dan distribusinya. Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dapat melakukan identifikasi kualitas susu secara otomatis dengan menginput data-data parameter tersebut di atas.

JST telah dimanfaatkan untuk pengenalan pola sinyal EEG (Suryanto, 2000), identifikasi kelainan jantung (Suseno, 2001), dan deteksi jenis gas (Sudiana, 2002).

Dalam penelitian ini akan dilakukan identifikasi kualitas susu sapi dengan menggunakan JST dari nilai parameter input yang diberikan. Nilai parameter input diperoleh dengan numerisasi bilangan biner dari data-data uji beberapa parameter tersebut di atas.

Bagaimana konfigurasi layer dan jumlah neuron yang terbaik untuk identifikasi tersebut juga akan dilakukan dalam penelitian ini.

JST merupakan sebuah model yang berusaha meniru jaringan syaraf biologi manusia (Suryanto, 2000). Dua hal pokok pada jaringan syaraf biologi yang ditiru oleh jaringan syaraf tiruan yaitu:

- a) Pengetahuan yang diperoleh melalui proses belajar.
- b) Kekuatan koneksi antar neuron yang dikenal dengan bobot sinapsis dan digunakan untuk penyampaian pengetahuan.

Secara umum karakteristik model JST adalah:

- a) Topologi jaringan atau koneksi dari unit jaringan.
- b) Karakteristik dari unit jaringan atau neuron buatan.
- c) Strategi untuk pelatihan pola.

Proses komputasi yang terjadi pada neuron merupakan perkalian antara masukan dengan bobot sinapsis yang menentukan kuat atau lemahnya aliran sinyal masukan. Struktur komputasi pada neuron-neuron dalam JST ditunjukkan dalam gambar 1. Untuk membatasi nilai keluaran dari neuron, nilai jaringan dilewatkan melalui suatu fungsi aktivasi. Fungsi ini akan menentukan karakteristik dari keluaran neuron. Fungsi aktivasi juga berguna untuk memetakan neuron-neuron yang ada dalam JST.

¹ Staff Pengajar Jurusan Fisika FMIPA Universitas Jember

identifikasi kualitas susu. Program dalam JST ini membaca data yang telah dinumerisasi dari file *training.dat*, sedangkan bobot dari hasil pembelajaran di simpan dalam file *weight.dat* dan output hasil uji identifikasi disimpan dalam file *output.dat*.

Parameter input yang dipakai adalah pH, kadar protein, kadar lemak, dan kadar air. Sedangkan parameter outputnya adalah kualitas susu (baik, sedang, jelek). Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Parameter input dan output

	Baik	Sedang	Jelek
pH	6.3 – 6.9	Baik ± 2	Sedang ± 4
Kadar Protein (g/l)	33 – 35	Baik ± 2	Sedang ± 4
Kadar Lemak (g/l)	34 – 36	Baik ± 2	Sedang ± 4
Kada... Air (g/l)	904 – 906	Baik ± 4	Sedang ± 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data latih atau data pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 12 data dengan 3 macam target output. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Konfigurasi sistem JST yang digunakan dalam proses pembelajaran

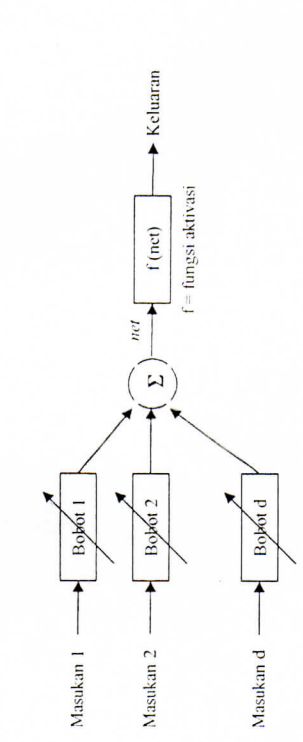
Tabel 2. Data hasil pembelajaran

	Konfigurasi jumlah layer dan neuron			
	16 5 2	16 5 2	16 32 4 2	16 32 4 2
Error Toleransi	0,005	0,002	0,005	0,002
Learning rate	0,1	0,5	0,1	0,5
Siklus maksimum	500	500	500	500
Rata-rata error per siklus	0,038350	0,046530	0,047437	0,069857
Error siklus terakhir	0,059936	0,023442	0,059972	0,023993
Error siklus terakhir / pola	0,00499471	0,0019952	0,00499766	0,0019995
Total siklus	367	147	283	125
Total pola	4407	1692	3396	1500

Dari tabel 2. di atas dapat kita lihat bahwa arsitektur dengan jumlah 16 neuron pada layer input, 5 neuron pada layer hidden, dan 2 neuron pada layer output menghasilkan rata-rata kesalahan per siklus yang paling kecil. Sedangkan untuk arsitektur dengan jumlah 16 neuron pada layer input, 32 dan 4 neuron pada layer hidden, dan 2 neuron pada layer output menghasilkan rata-rata kesalahan persiklus yang lebih besar namun total siklus (iterasinya) menjadi lebih kecil sehingga waktu belajarnya lebih singkat.

Selanjutnya konfigurasi 16 5 2 dipakai untuk menguji kebenaran dari desain sistem JST. Jumlah neuron dalam setiap layer adalah sebagai berikut:

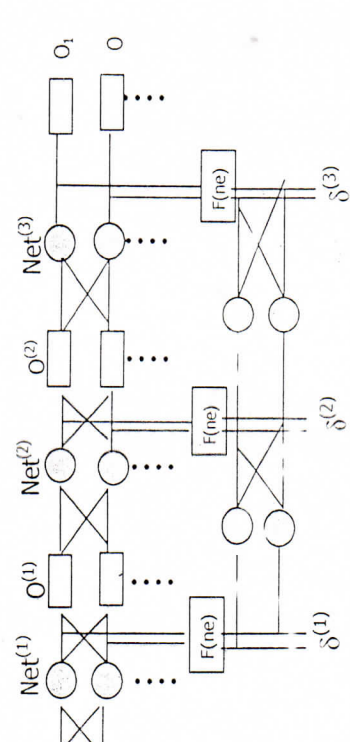
- Jumlah neuron pada layer input adalah 16, yang berkaitan dengan jumlah parameter data setelah dinumerisasi secara biner.
- Jumlah neuron pada layer hidden adalah 5. Pemilihan ini didasarkan pada rata-rata kesalahan terkecil dari beberapa jumlah neuron yang dicoba.



Gambar 1. Struktur komputasi neuron buatan

Dalam JST dikenal dua macam metode pembelajaran yang dipakai yaitu *unsupervised learning* dimana target tidak ditentukan dalam proses pembelajaran dan *supervised learning* yaitu memberikan target untuk hasil pembelajaran yang dilakukan

JST agar sesuai dengan yang diharapkan. Dalam proses belajar pada JST, algoritma yang paling banyak dipakai adalah **perambatan balik (back propagation)** (Rao, 1993). Skema algoritma belajar *back propagation* adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Algoritma belajar back propagation

Kesalahan (*error*) akan muncul ketika proses belajar berlangsung. Diharapkan error yang terjadi adalah sekecil mungkin agar JST mampu digunakan dengan valid. Persamaan untuk perumusan error dinyatakan dengan:

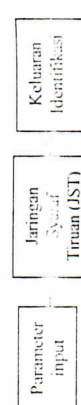
$$\delta^{(1)} = (Y - Y_i) f'(net^{(1)})$$

$$\delta^{(2)} = f'(net^{(2)}) \sum (\delta^{(3)} w_{jk})$$

$$\delta^{(1)} = f'(net^{(1)}) \sum (\delta^{(2)} w_{kj})$$

METODE PENELITIAN

Secara umum sisten identifikasi kualitas susu ini diberikan dalam diagram blok gambar 3 berikut:



Gambar 3. Skema Sistem JST

Dalam penelitian ini metode belajar yang dipakai adalah *supervised learning* karena dari sistem JST ini kita inginkan

c. Jumlah neuron pada layer output adalah 2, yang berkaitan dengan jumlah digit output dalam biner.

Data uji yang digunakan berjumlah 15 di mana 12 diantaranya adalah data yang telah dibelajarkan. Data selengkapnya diberikan dalam lampiran.

Vektor output hasil pengujian menunjukkan bahwa dari 15 data yang diujikan ternyata 14 data menunjukkan output seperti yang diharapkan dan 1 data yang masih menunjukkan hasil yang kurang akurat yaitu vektor keluaran yang ke 13..

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan data-data di atas maka dari hasil perancangan Jaringan Syaraf Tiruan untuk mengidentifikasi kualitas susu dapat disimpulkan :

1. Jaringan syaraf tiruan ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi kualitas susu berdasarkan parameter input kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan pH dengan rata-rata kesalahan per siklus sebesar 0,038350.
2. Dari hasil uji yang dilakukan dengan data yang ada, telah ditunjukkan hasil yang sesuai dengan apa yang diharapkan.
3. Dari data arsitektur konfigurasi yang dibelajarkan, arsitektur yang baik di sini adalah jaringan dengan 3 layer dengan

masing-masing 16 neuron untuk layer input, 5 neuron untuk layer hidden, dan 2 neuron untuk layer output.

4. Untuk arsitektur dengan susunan n 2n 2m m yaitu 16 neuron untuk layer input, 32 dan 4 neuron untuk layer hidden, dan 2 neuron untuk layer output menghasilkan rata-rata kesalahan yang lebih besar tetapi mempunyai total siklus yang lebih singkat.

DAFTAR PUSTAKA

Rao, V.B., 1993, *C++ Neural Networks and Fuzzy Logic*, MIS, Inc New York.
 Sudiana, N., 2002, *Deteksi Jenis Gas dengan Jaringan Syaraf Tiruan*, Fisika FKIP UNHALU.
 Suryanto, J., 2000, *Pengencalan Pola Sinyal EEG untuk Aktifitas Mental dengan menggunakan JST*, Teknik Fisika, ITB, Bandung.
 Suseno, J.E., 2001, *Identifikasi kelainan jantung dari sinyal ECG dengan menggunakan Jaringan Syaraf tiruan (JST)*, Fisika UNDIP, Semarang

LAMPIRAN:

Data latih dan data uji yang digunakan adalah sebagai berikut:

Data latih:	Data uji:
0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1	0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1
0 0 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1	0 0 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0
0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1 1	0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0
0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1	0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1
1 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0 1 1 1 0 1 0	1 0 0 0 0 1 1 1 0 1 0 1 1 1 0 1
0 1 0 1 0 1 1 0 0 1 1 1 0 1 0 1 0	0 1 0 1 0 1 1 0 0 1 1 1 0 1 0 1
0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 1 0 0 1 1 1 0	0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 1 0 0 1 1 0
0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0	0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0
1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0	1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0
1 0 1 0 1 1 0 1 0 1 1 0 0 1 0 0	1 0 1 0 1 1 0 1 0 1 1 0 0 1 0 0
1 1 0 1 0 0 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0	1 1 0 1 0 0 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0
1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 0	1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 0
1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 0	1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1 0
0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 1	0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 1
0 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1 1	0 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1 1

Data output hasil dari pengujian program JST untuk uji identifikasi adalah:

Data output:

Vektor masukan:	Vektor masukan:	Vektor masukan:	Vektor masukan:
1.000000 0.000000 0.000000 1.000000	1.000000 0.000000 0.000000 0.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000
0.000000 0.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000
0.000000 0.000000 1.000000 0.000000	1.000000 0.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000
0.000000 0.000000 1.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000
Vektor Keluaran :	Vektor Keluaran :	Vektor Keluaran :	Vektor Keluaran :
0.999788 0.982438	0.999923 0.989682	0.996216 0.011943	0.982755 0.020283
Vektor masukan:	Vektor masukan:	Vektor masukan:	Vektor masukan:
0.000000 0.000000 1.000000 0.000000	0.000000 0.000000 1.000000 0.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000
0.000000 0.000000 1.000000 1.000000	0.000000 0.000000 1.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000
0.000000 0.000000 1.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000
Vektor Keluaran :	Vektor Keluaran :	Vektor Keluaran :	Vektor Keluaran :
0.999989 0.989022	0.999923 0.990673	0.982755 0.020283	0.982755 0.020283
Vektor masukan:	Vektor masukan:	Vektor masukan:	Vektor masukan:
0.000000 0.000000 1.000000 1.000000	0.000000 0.000000 1.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000
0.000000 0.000000 1.000000 1.000000	0.000000 0.000000 1.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000
0.000000 0.000000 1.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000	0.000000 1.000000 0.000000 1.000000
Vektor Keluaran :	Vektor Keluaran :	Vektor Keluaran :	Vektor Keluaran :
0.999989 0.989022	0.999989 0.989022	0.961321 0.014597	0.961321 0.014597

Vektor masukan:
 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000
 1.000000 0.000000 0.000000 1.000000
 0.000000 0.000000 1.000000 0.000000
 1.000000 1.000000 0.000000 0.000000
 Vektor Keluaran :
 0.015336 0.000072

Vektor masukan:
 1.000000 0.000000 1.000000 0.000000
 1.000000 1.000000 0.000000 1.000000
 1.000000 0.000000 1.000000 1.000000
 1.000000 0.000000 0.000000 1.000000
 Vektor Keluaran :
 0.019709 0.000087

Vektor masukan:
 1.000000 1.000000 0.000000 1.000000
 0.000000 0.000000 0.000000 1.000000
 0.000000 1.000000 1.000000 1.000000
 1.000000 1.000000 1.000000 0.000000
 Vektor Keluaran :
 0.023644 0.000084

Vektor masukan:
 1.000000 0.000000 0.000000 1.000000
 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000
 1.000000 1.000000 0.000000 0.000000
 1.000000 1.000000 1.000000 0.000000
 Vektor Keluaran :
 0.029318 0.000086

Vektor masukan:
 1.000000 1.000000 0.000000 1.000000
 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000
 1.000000 1.000000 0.000000 0.000000
 0.000000 1.000000 1.000000 1.000000
 Vektor Keluaran :
 0.121580 0.000254

Vektor masukan:
 0.000000 0.000000 0.000000 1.000000
 0.000000 0.000000 1.000000 0.000000
 0.000000 1.000000 0.000000 1.000000
 0.000000 0.000000 1.000000 1.000000
 Vektor Keluaran :
 0.999987 0.977929

Vektor masukan:
 0.000000 1.000000 1.000000 1.000000
 1.000000 1.000000 1.000000 0.000000
 1.000000 0.000000 1.000000 0.000000
 1.000000 0.000000 1.000000 1.000000
 Vektor Keluaran :
 0.978043 0.029763

PENGEMBANGAN EDIBLE FILM BERBASIS ISOLAT PROTEIN KORO PEDANG

Triana Lindriati, Tamtarni, Wiwik Siti Windrafi¹

Abstract: *Isolate protein which is extracted from sword bean are possible to be developed as edible film material, as well as the other legumes. Among non oilseed legumes, sword bean has the highest protein content. Plasticizers etc. glycerol, must be added in edible film material to improve the physical and mechanical properties. However, overage in plasticizers addition will reduce edible film properties. Therefore, in making edible film from sword bean protein isolate, it is necessary to understand the effect of glycerol addition on edible film properties and the amount of the addition can produce the optimum character. This research study showed that increasing the concentration of glycerol from 20% to 30% increased tensile strength and elongation. In contrast, increasing the concentration more than 30% decreased those, and increasing glycerol concentration decreased film solubility. The low water vapor permeability (WVP) value was maintained over a range of glycerol concentration from 20% to 30%. The optimum glycerol addition that produce edible film with good physical and mechanical properties is 30%. The film character were: tensile strength 6.92×10^7 Mpa, elongation 2.22 mm, soluble protein 14.7%, WVP 1.87×10^{-2} gr mm²/hr and thickness 0.0110 mm.*

Kata kunci: *Edible film, Isolat protein, koro pedang*

PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk maka kebutuhan terhadap bahan pangan semakin meningkat. Bahan pangan, baik yang diolah maupun bentuk segarnya membutuhkan bahan pengemas (Marseno, dkk., 1999). Jenis pengemas yang sudah banyak digunakan adalah plastik karena memiliki beberapa keunggulan yaitu ringan, kuat dan ekonomis. Namun jenis pengemas tersebut memiliki kelemahan yaitu bersifat non-biodegradable sehingga dapat mencemari lingkungan. Selain itu transfer senyawa-senyawa dari kemasan plastik seperti hasil samping dari degradasi polimer, residu pelarut dan biopolimerisasi ke bahan pangan yang dikemas dapat terjadi sehingga menimbulkan resiko toksikologi dan *off flavour* (Layuk, dkk., 2001)

Edible film dapat membantu memenuhi kebutuhan pengemas didalam penemasan makanan yang bergizi, aman, berkualitas tinggi, stabil dan ekonomis, serta dapat mengendalikan transfer masa antara komponen didalam produk, demikian juga antara produk dan lingkungan. Komponen utamanya secara umum dikenal sebagai bahan yang aman (GRAS) seperti ; lemak, protein, selulosa, pati dan polisakarida yang lain. Material film dan sifat-sifatnya secara intensive sedang dipelajari (Guilbert 1986,

Kester dan Femema 1986, Krochta dan de Mulder Johnston 1997). Sekarang ini pengembangan edible film berbasis protein ditujukan untuk meningkatkan kegunaan dari protein nabati. Sebagai contoh adalah protein kacang tanah telah dipelajari sebagai bahan untuk edible film. Protein nabati seperti yang berasal dari polong-polongan banyak mengandung gugus amida pada rantai sisinya sehingga sifat pelekatan air dan higroskopisitasnya lebih rendah dibandingkan dengan protein hewani (Grim, 1977). Dibandingkan dengan edible film dari protein hewani, edible film dari protein nabati lebih tahan terhadap perubahan RH lingkungan, karena sifat proteinnya yang kurang hidrophobik (Krochta, 1999).

Koro telah mendapatkan perhatian khusus didalam mempelajari protein polong-polongan. Biji koro-koroan mengandung protein cukup tinggi yaitu sekitar 18-25 % (Van Der Maesen dan Somaatmadja, 1993). Saat ini telah diketahui bahwa protein koro-koroan dapat dipertimbangkan sebagai sumber protein untuk pangan, sebab keseimbangan asam aminonya sangat baik, bioavailabilitasnya tinggi dan rendahnya faktor anti gizi (Friedman, 1996). Diantara jenis koro yang dapat hidup di Indonesia, koro pedang yang paling tinggi kandungan proteinnya (21,7%) kemudian koro komak

¹ Dosen Jurusan THP Fak. Teknologi Pertanian UNEJ