

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Daging dan ikan merupakan salah satu produk pangan yang cukup digemari masyarakat. Berbagai produk olahan daging dan ikan telah dikembangkan dan dikonsumsi secara luas. Daging dan ikan termasuk produk pangan yang sangat mudah rusak karena kandungan gizi dan kadar air yang cukup tinggi (Muchtadi, 1992). Oleh karena itu pada umumnya untuk mempertahankan dan memperpanjang umur simpan daging dan ikan, digunakan pengawet baik itu pengawet sintetis maupun pengawet alami. Pengawet alami yang digunakan saat ini belumlah sebaik pengawet sintetis dalam hal panjangnya umur simpan dan upaya mempertahankan kualitas warna daging dan ikan yang diinginkan. Pengawet sintetis digunakan untuk produk daging adalah dari golongan nitrit. Sedangkan pengawet sintetis untuk ikan biasa digunakan natrium benzoat.

Penggunaan nitrit mampu mempertahankan warna merah pada daging sehingga terlihat segar dan mampu menekan jumlah pertumbuhan bakteri. Penggunaan di beberapa negara sebenarnya saat ini telah dilarang seperti di Eropa dan Jepang. Hal ini karena nitrit berpotensi sebagai penyebab kanker (karsinogen). Nitrit dapat berubah menjadi nitrosamine akibat adanya reaksi dengan asam-asam amino. Reaksi ini terjadi pada kondisi asam. Kondisi ini tentunya memacu terjadinya reaksi pembentukan nitrosamine. Inilah kemudian yang menyebabkan nitrit dikenal sebagai karsinogen dalam bahan pangan. Sedangkan natrium benzoat berpotensi untuk meningkatkan kadar natrium dalam darah yang berbahaya bagi penderita darah tinggi.

Melihat potensi nitrit dan natrium benzoat yang cukup berbahaya ini, maka perlu adanya alternatif bahan pengawet yang lebih aman dan alami untuk produk daging. Penggunaan bahan alami seperti rempah-rempah dan antioksidan seperti vitamin C (asam askorbat) dan vitamin E (tokoferol) dirasa kurang efektif sehingga tidak mampu menggantikan fungsi bahan pengawet sintetis. Saat ini tengah dilakukan penelitian yang intensif terhadap salah satu bahan alami yang

telah lama dikonsumsi oleh masyarakat terutama masyarakat di kawasan Asia. Bahan alami ini adalah jamur toge atau dalam bahasa latin disebut *Flammulina velutipes*. Jamur jenis ini memiliki karakteristik penampakan panjang, tipis, berbentuk seperti toge, dan berwarna putih. Selain itu jamur toge sangat mudah dikembangkan (Stamets dan Chilton, 1983). Menurut Bao (2008), jamur toge memiliki kandungan antioksidan yang tinggi. Kandungan antioksidan yang tinggi ini terutama berasal dari komponen senyawa fenolik. Tingginya kandungan antioksidan yang dimiliki jamur toge sangat berpotensi digunakan sebagai pengawet alami. Bahkan Daniells (2008) mengatakan jamur toge pengawet alami masa depan. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian terhadap pengembangan jamur toge (*Flammulina velutipes*) sebagai pengawet alami pada produk pangan khususnya produk daging dan ikan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi fokus tulisan ini adalah dikarenakan pengawet daging dan ikan yang banyak digunakan sekarang berisiko terhadap kesehatan maka dilakukan pengembangan alternatif pengawet daging alami menggunakan bahan baku jamur (*Flammulina velutipes*) pada produk daging dan ikan.

1.3. Tujuan

Penulisan karya ilmiah ini bertujuan untuk memberikan perspektif mengenai penggunaan dan pengembangan bahan pangan alami sebagai pengawet alami pada produk daging dan ikan.

1.4. Manfaat Penulisan

Manfaat penulisan karya tulis ilmiah ini ditujukan kepada pemerintah, industri, dan masyarakat. Bagi pemerintah tulisan ini dapat menjadi masukan dan bahan pertimbangan dalam meningkatkan kesehatan masyarakat melalui penggunaan bahan tambahan pangan (pengawet) yang aman. Bagi industri tulisan ini dapat digunakan sebagai bahan kajian pengembangan bahan pengawet alternatif yang lebih aman dan menyehatkan. Bagi masyarakat tulisan ini dapat menjadi informasi yang edukatif mengenai prospek jamur toge sebagai bahan pengawet alami.

II. TELAAH PUSTAKA

2.1 Jamur (*Flammulina velutipes*)

Jamur toge memiliki klasifikasi taksonomi sebagai berikut. Tergolong dalam kingdom Fungi, divisi Basidiomycota, kelas Homobasidiomycetes, ordo Agaricales, famili Marasmiaceae, genus *Flammulina*. Di berbagai Negara, jamur toge dikenal dengan nama enokitake. Karakter fisik jamur toge adalah jamur yang panjang, tipis, dan putih yang biasa digunakan sebagai panganan di wilayah asia. Jamur ini juga dikenal sebagai jamur jarum emas. Penampakan jamur ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. *Flammulina velutipes* (World Co. Ltd, 2005)

Jamur ini, sekarang tersedia dalam bentuk segar ataupun yang sudah dikalengkan. Sebagai bahan pangan, jamur jenis ini biasa dikonsumsi sebagai campuran sup, salad, dan panganan lainnya. Ia memiliki tekstur yang krispy. Jamur jenis ini tahan pada selama satu minggu pada suhu dingin. Secara alamiah, jamur toge tumbuh pada sisa/akar pohon Hackberry, atau enoki dalam bahasa Jepang. Jamur ini juga mampu tumbuh di pohon lainnya seperti mulberry dan persik. Terdapat perbedaan penampakan yang mencolok antara spesies yang liar dan yang dibudidayakan. Jamur toge yang dibudidayakan memiliki warna putih sebab jamur toge tidak terpapar oleh cahaya matahari. Sedangkan yang dibiarkan secara alami tumbuh di alam, ia akan memiliki warna coklat tua. Jamur toge yang dibudidayakan juga tumbuh pada kondisi atmosfer yang tinggi CO₂ nya, sehingga berpengaruh terhadap bentuk tubuh jamur toge. Ia jadi lebih panjang dan tipis dibandingkan yang tumbuh alami di alam liar.

Varietas yang tersedia di pasaran ialah varietas jamur toge yang dibudidayakan. Jamur yang dibudidayakan biasanya dibudidayakan di kantong vinil selama 30 hari pada suhu 15°C and kelembaban 70%, substartnya ialah serbuk gergaji atau bonggol jagung. Setelah itu, jamur toge dimasukkan selama 30 hari selanjutnya pada pendingin tetapi lebih lembab. Pertumbuhannya dibatasi oleh kertas berbentuk kerucut sehingga mampu tumbuh lebih panjang dan tipis. Jamur toge sangat mudah untuk dibudidayakan dan telah dibudidayakan selama lebih dari 300 tahun.

2.2 Pengawet makanan

Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah bahan atau campuran bahan yang secara alamiah bukan merupakan bagian dari bahan baku pangan, tetapi ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk bahan pangan (UU Pangan). Jadi BTP ditambahkan untuk memperbaiki karakter pangan agar memiliki kualitas yang meningkat. BTP pada umumnya merupakan bahan kimia yang sudah diteliti dan diuji sesuai kaidah-kaidah ilmiah yang ada. Mengingat fungsi perbaikan karakter yang dimilikinya, pemakaian BTP merupakan salah satu langkah teknologi yang diterapkan oleh industri pangan. Sebagaimana langkah teknologi lain, maka resiko-resiko kesalahan dan penyalagunaan tidak dapat dikesampingkan. Karena itu penjelasan yang berimbang antara manfaat dan risiko merupakan suatu keharusan.

Pengawet makanan termasuk dalam kelompok zat tambahan makanan yang bersifat inert secara farmakologik (efektif dalam jumlah kecil dan tidak toksis). Pengawet penggunaannya sangat luas, hampir seluruh industry mempergunakannya termasuk industry farmasi, kosmetik, dan makanan. Di bidang kesehatan termasuk farmasi penggunaan pengawet dibatasi jenis dan jumlah penggunaannya. Karena Indonesia tertinggal dalam bidang penelitiannya maka diadopsilah peraturan yang ada di WHO. Khusus untuk pengawet makanan peraturannya sesuai dengan Permenkes RI No 722/Menkes/Per/IX/88 (Departemen kesehatan RI, 1988) Industri yang sudah memiliki ISO 9001 tentunya telah menerapkan manajemen produksi yang baik sehingga banyak yang

sudah mengurangi jumlah penggunaan pengawet atau tidak menggunakan pengawet lagi (produk susu, teh dalam botol) menyebabkan kerusakan organ tubuh manusia dalam jangka panjang (toksisitas kronik) (Hardman J.G et all, 1996). Bahaya ini dapat terjadi karena produk makanan tersebut setiap hari dimakan, berbeda dengan obat-obat per oral yang digunakan hanya kalau sakit. Senyawa kimia yang saat ini banyak terdapat pada tahu, ikan, ikan asin, dan mie basah adalah formalin (larutan formaldehid 37% dalam 10-15% metanol dan air).

Senyawa nitrit adalah senyawa nitrogen dan oksigen (NO_2 atau nitrogen oksida), sedangkan sodium nitrit adalah garam natrium (sodium) dari nitrit tersebut (NaNO_2). Senyawa aktif dari sodium nitrit adalah NO , yang dapat terbentuk apabila sodium nitrit dilarutkan. Dalam pengawetan daging, NO tersebut akan bergabung dengan pigmen daging (yang disebut mioglobin), membentuk “nitrosomioglobin”, sehingga daging menjadi berwarna merah cerah (misalnya seperti yang kita temukan pada kornet). Mekanisme keracunan nitrit dalam tubuh dapat dianalogikan dengan reaksi tersebut.

2.3 Daging

Daging pada hewan mamalia terdiri dari urat daging dan jaringan lemak, tulang dan residu yang terdiri dari tendon dan jaringan pengikat lainnya, pembuluh darah besar dan lain-lain (Lawrie, 1995). Komponen utama daging atau disebut karkas terdiri dari tulang, otot, dan lemak. Proporsi dari tulang, otot dan lemak tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor lingkungan ini dapat dibagi menjadi faktor fisiologis dan nutrisi. Peningkatan karkas akan sejalan dengan meningkatnya bobot potong dan proporsi dari komponen karkas ini saling mempengaruhi bila salah satu variabel mempunyai proporsi yang lebih tinggi maka proporsi dari salah satu atau kedua variabelnya akan menurun (Soeparno, 1998)

Daging sapi merupakan daging merah yang sering dikonsumsi oleh rakyat Indonesia. Komponen bahan kering yang terbesar dari daging adalah protein sehingga nilai nutrisi dagingnya pun tinggi (Muchtadi dan Sugiono, 1992).

Komposisi protein daging sapi dapat dilihat pada Tabel 1. Selain itu bila ditinjau dari asam aminonya, daging memiliki komposisi asam amino yang lengkap dan seimbang. Hal ini dapat dilihat pada table (Kinsman et al. 1992)

Tabel 1. Komposisi gizi daging ayam, sapi, kambing, dan babi

Jenis daging	Komposisi		
	Protein	Air	lemak
Ayam	18.2	55.9	25.0
Domba	17.1	66.3	14.8
Sapi	18.8	66.0	14.0
Kambing	16.6	70.3	9.2
Babi	11.9	42.0	45.0

Sumber : Depkes RI tahun 1995

Komposisi kimia daging tergantung spesies hewan, kondisi hewan, jenis daging karkas, proses pengawetan, penyimpanan, dan metode pengepakan. Komposisinya juga dipengaruhi oleh kandungan lemaknya. Meningkatnya kandungan lemak daging dan kandungan air menyebabkan kandungan protein akan menurun (Soeparno, 1998). Untuk daging ikan, kualitas daging ikan yang disimpan secara umum dipengaruhi oleh aktifitas mikrobiologis dan enzimatis yang secara alami terjadi sesaat setelah ikan mati. selain itu, karakteristik biologi, kondisi ikan saat ditangkap dan penanganan setelah ditangkap juga dapat mempengaruhi laju kemunduran mutu ikan selama penyimpanan dingin (Sikorsi dan Sun Pan, 1994)

Setelah ikan mati, maka suplai oksigen akan terhenti, maka akan terjadi peristiwa glikolisis pada jaringan otot ikan. Akibat dari peristiwa tersebut maka pH akan turun, dimana glikogen akan dihidrolisis menjadi asam laktat yang menyebabkan turunnya nilai Ph (Connell, 1979) Selanjutnya keratin-fosfa secara normal akan hilang dari otot. Setelah kehilangan sekitar 60% cp, penguraian terhadap adenosine trifosfat/atp dimulai. Menurut botta (1994), penguraian secara enzimatis pada daging ikan akan menyebabkan terurainya ATP menjadi hipoksantin.

2.4 Antioksidan

Antioksidan adalah suatu substansi kimia yang dapat menetralkan atau menghancurkan radikal bebas. Radikal bebas adalah spesi kimia yang memiliki pasangan elektron bebas di kulit terluar sehingga sangat reaktif dan mampu bereaksi dengan protein, lipid, karbohidrat, atau DNA. Reaksi antara radikal bebas dan molekul itu berujung pada timbulnya suatu penyakit. Radikal bebas merupakan jenis oksigen yang memiliki tingkat reaktif yang tinggi dan secara alami ada didalam tubuh sebagai hasil dari reaksi biokimia di dalam tubuh. Radikal bebas juga dapat berasal dari polusi udara, asap tembakau, penguapan alkohol yang berlebihan, bahan pengawet dan pupuk, sinar Ultra Violet, X-rays, dan ozon.

Antioksidan dapat menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan stress oksidatif. Antioksidan dapat disediakan oleh tubuh kita, dan ada pula yang harus diperoleh dari luar tubuh berupa makanan yang kita konsumsi sehari-hari. Diantaranya adalah: karotenoid, vitamin C, vitamin E, beberapa mineral seperti Zinc, Selenium, Mangan, Cuprum dsb. Namun hasil kerja antioksidan yang optimal diperoleh lewat kerjasama antara unsur-unsur antioksidan tersebut.

Vitamin E dipercaya sebagai sumber antioksidan yang kerjanya mencegah lipid peroksidasi dari asam lemak tak jenuh dalam membran sel dan membantu oksidasi vitamin A serta mempertahankan kesuburan. Vitamin E disimpan dalam jaringan adiposa dan dapat diperoleh dari minyak nabati terutama minyak kecambah, gandum, kacang-kacangan, biji-bijian, dan sayuran hijau. Sebagai antioksidan, beta karoten adalah sumber utama vitamin A yang sebagian besar ada dalam tumbuhan. Selain melindungi buah-buahan dan sayuran berwarna kuning atau hijau gelap dari bahaya radiasi matahari, beta karoten juga berperan serupa dalam tubuh manusia. Beta karoten terkandung dalam wortel, brokoli, kentang, dan tomat.

III.METODE PENULISAN

Penulisan karya ilmiah ini menggunakan metode literatur. Metode literatur dilakukan dengan cara pencarian data, pengolahan data, dan penyusunan kerangka pemikiran.

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengkajian bahan-bahan bacaan dalam buku, skripsi, jurnal, jurnal elektronik, dan literatur-literatur lainnya yang berkaitan dengan antioksidan, jamur toge, pengawet daging dan ikan, teknologi proses, dan pemanfaatannya serta sifat-sifat fisikokimianya. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah dalam memahami permasalahan yang diungkapkan dalam karya ilmiah ini. Jurnal elektronik diantaranya diakses pada <http://blackwell-synergy.com>, <http://metapress.com>, <http://wileyinterscience.com>, <http://sciencedirect.com>, dan <http://springerlink.com>.

3.2 Pengolahan Data

Melalui bahan-bahan bacaan di atas, dilakukan pengkajian, penyeleksian, dan pencarian solusi atas masalah yang dihadapi, serta penarikan kesimpulan, sehingga kesimpulan akhir yang didapat relevan dengan masalah di lapangan dan benar-benar telah melalui penyusunan secara komprehensif berdasarkan data akurat yang dianalisis secara runtut dan tajam.

3.3 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan kedua hal diatas, maka kerangka pemikiran dikembangkan dengan menganalisis adanya masalah kesehatan dari pengawet sintetis, kemudian dilakukan kajian sifat-sifat jamur toge sebagai pengawet alami dan penentuan syarat bahan baku pengawet alami. Selanjutnya, dilakukan pengkajian terhadap jamur toge sebagai bahan baku pengawet alami karena memiliki syarat-syarat yang sesuai, kemudian potensi jamur toge ini dianalisis mengenai manfaat secara umum dan khusus.

IV. ANALISIS DAN SINTESIS

4.1 Potensi *Flamullina velutipes*

Terdapat sekitar 12 ribu jenis jamur dan hanya sekitar 2 ribu jenis yang dapat dimakan (Chang, 1999a), sekitar 200 jenis diambil langsung dari alam dan digunakan untuk obat tradisional, sekitar 35 jenis telah ditanam secara komersial, 20 jenis di antaranya telah dikembangkan dalam skala industri. Total produksi jamur pada tahun 1994 sebesar $4,9 \times 10^6$ ton dan meningkat sampai $6,2 \times 10^6$ ton pada tahun 1997 dengan nilai lebih dari 14 milyar dolar (Chang, 1999b).

Diantara jamur yang dibudidayakan adalah *Flammulina velutipes* dan merupakan jamur yang dibudidayakan terbesar kelima seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Produksi jamur di dunia (Chang, 1999)

Spesies	Produksi/tahun (x 10^3 ton)
Agaricus bisporus	1955
Lentinus edodes	1.564
Pleurotus spp	875
Auricularia spp	485
Flammulina velutipes	284
Volvariella volvacea	180

Produksinya terus meningkat sampai lima kali tiap tahunnya dan akan berkembang terus dengan ditemukannya fungsi-fungsi lain dari *Flammulina velutipes* selain hanya untuk bahan pangan dan obat.

Hal lain yang mendorong perkembangan jumlah produksi *Flammulina velutipes* adalah cara kultivasi yang relative mudah dan tidak memerlukan teknologi tinggi, serta telah berkembang penelitian-penelitian untuk mengoptimalakan pemanfaatan jamur jenis ini.. Kondisi ini menjadikan *Flammulina velutipes* berpotensi sangat besar untuk terus dikembangkan.

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan diantaranya adalah dari sisi fungsionalitas jamur pada produk pangan, seperti fungsinya untuk pengawet makanan. Keuntungan dari ekstrak dikaitkan dengan aktivitas antioksidan dari jamur. Proses oksidasi dalam pangan dapat menyebabkan penurunan kualitas secara organoleptik baik dalam rasa, warna, dan tekstur. Kemungkinan produk daging mengalami oksidasi sangat tinggi karena kandungan lemak tidak jenuhnya tinggi. Hal ini menjadi perhatian bagi industri pangan untuk mencari bahan tambahan pangan alami yang dapat menggantikan bahan tambahan sintetis seperti butylhydroxyanisole (BHA) dan butylhydroxytoluene (BHT) untuk memperpanjang umur simpan produk. Kajian dari Bao (2008) menunjukkan bahwa ekstrak dari jamur dapat mencegah browning pada daging ketika ekstrak digunakan sebagai aditif. Reaksi pencegahan browning ialah dengan mekanisme pencegahan reaksi oksidasi pada proses pembentukan metmyoglobin.

4.2 Prospektif Pengawet Berbahan Flamullina

4.2.1 Bidang Ekonomi

Jamur toge selama ini dimanfaatkan sebagai panganan dan obat. Namun belum termanfaatkan secara maksimal sebagai zat aditif pangan sebagai pengawet pada produk daging dan ikan. Perluasan penggunaan produk jamur toge sebagai zat aditif pangan akan meningkatkan nilai dan permintaan produk jamur toge. Tren Pola konsumsi di masa mendatang ialah konsumsi produk yang alami. Untuk itu, kebutuhan akan zat aditif pangan alami di masa mendatang juga akan meningkat. Hal ini akan juga meningkatkan potensi permintaan produk jamur toge. Kemampuan produktifitas tinggi ditunjang kemudahan pengaplikasiannya membuat zat aditif pangan dari jamur toge ini memiliki keunggulan dibandingkan dengan zat aditif alami lainnya. Estimasi biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan pengawet alami dari jamur toge ini ialah 2 USD dengan mengikuti harga bahan baku internasional. Namun harga ini dapat ditekan secara drastis jika bahan baku dibudidayakan secara lokal dan dalam jumlah masal.

Di sisi lain, produksi jamur didominasi oleh produsen kelas menengah dan bawah. Artinya, jika ada peningkatan permintaan jamur, maka secara tidak langsung akan

menyejahterakan petani jamur di tingkat menengah ke bawah. Selain itu, akan menyerap tenaga kerja yang tidak sedikit jumlahnya dan akan meningkat terus setiap tahunnya. Selain itu, dengan dibangunnya berbagai fasilitas pembudidayaan yang berada di luar daerah perkotaan, hal ini sedikit banyak juga akan berpengaruh terhadap penghentian laju urbanisasi. Sehingga ekonomi di pedesaan lebih bergerak dan mampu secara mandiri.

4.2.2 Bidang Pertanian

Meningkatnya permintaan terhadap produk jamur toge akan membawa dampak yang baik di bidang pertanian. Pembudidayaan jamur akan menggalakkan pertanian non tanah. Hal ini sangat penting sebab, konversi lahan pertanian sebagai sarana pemukiman dan industrialisasi membuat pemanfaatan ruang dan tanah menjadi semakin sempit. Pembudidayaan jamur tidak memerlukan luas lahan untuk memaksimalkan produksi, namun secara intensif dengan penggunaan lahan sempit pun, budidaya jamur dapat mencapai target produksi yang diinginkan. Penggunaan pertanian system non tanah juga akan memberikan resiko lebih kecil terhadap residu pestisida dan zat berbahaya lain dari tanah.

Budidaya jamur toge memerlukan media tanam yang mudah didapat, murah, dan memanfaatkan limbah yang sudah tidak terpakai yakni sisa kayu/limbah kopi. Hal ini membuktikan, budidaya jamur juga ramah lingkungan dan memanfaatkan limbah sebagai bahan produksi yang bernilai. Untuk menghasilkan jamur toge yang berkualitas, dibutuhkan suhu dan kelembaban yang sesuai. Iklim dan kelembaban di Indonesia sangat cocok untuk pengembangan jamur toge. Pengaturan suhu ialah dengan memanfaatkan system sirkulasi udara, penyemprotan air, dan faktor pencahayaan. Budidaya jamur tidak memerlukan penambahan pupuk. Zat nutrisi telah terkandung dari limbah yang digunakan. Hal ini membuat produksi jamur menjadi ekonomis. Penggunaan pestisida juga dihindari dan diminimalisasi dengan pengaturan ruangan produksi. Dan meminimalisasi aktifitas manusia di ruang produksi. Jamur ini juga tidak memiliki zat metabolit sekunder yang berbahaya bagi tubuh. Hal ini menjadikan jamur toge memiliki kualitas yang baik dan aman bagi kesehatan.

4.2.3 Bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Melalui berbagai penemuan terbaru mengenai senyawa antioksidan alami yang mampu diaplikasikan sebagai pengawet alami akan mendorong perkembangan teknologi dan penelitian lain yang bahan bakunya berasal dari local. Ke depan, pengembangan teknologi juga akan membuat produksi jamur menjadi semakin efektif dan efisien. Selain itu, dengan produksi yang optimal dengan biaya yang dapat dijangkau. Proses ekstraksi dan penyimpanannya juga menjadi bahan penelitian lanjutan yang diarahkan untuk menunjang produk pengawet alami ini. Karena produksi misal akan digalakkan, untuk itu, butuh system persediaan yang membutuhkan pendugaan umur simpan dan efektifitas penggunaannya.

Jamur toge menjadi salah satu sumber antioksidan baru yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai hal. Bukan hanya sekedar pengawet bagi produk daging, tetapi juga mampu diaplikasikan ke berbagai produk lain sesuai dengan spesifikasinya. Pengembangan antioksidan masa depan yang tidak hanya berasal dari buah, sayur, dan teh. Melainkan juga jamur. Saat ini pengembangan jamur sebagai bahan antioksidan belum berkembang. Padahal Indonesia memiliki potensi yang baik untuk menghasilkan jamur. Di samping itu, tidak menutup kemungkinan bahwa spesies jamur yang lain juga memiliki kandungan antioksidan yang kaya seperti jamur toge.

4.2.3 Bidang Kesehatan

Bahan tambahan pangan golongan antioksidan yang umum digunakan untuk mencegah oksidasi pangan terutama minyak dan lemak, antara lain BHA (Buthylated Hydroxy Anisole), BHT (Buthylated Hydroxy Toluene), PG (Propil Galat) dan TBHQ (Tert-Butyl Hidroxy Quinon). Antioksidan tersebut bekerja memutus rantai. Penggunaan antioksidan pangan sebagai BTP berpengaruh besar pada status antioksidan dalam saluran pencernaan. Sebagian dapat diserap dan juga memiliki efek antioksidan dalam tubuh. Kemungkinan efek toksik antioksidan sintetik masih terus dipelajari. Antioksidan sintetik dan metabolitnya

juga diserap dan memiliki efek pada beberapa jaringan. BHA diserap dalam jumlah besar (70-100%) dan diekskresi di urin sebagai konjugat glukoronida.

Penggunaan BTP sintetis memiliki potensi untuk membahayakan tubuh. Karena BTP ini akan menjadi xenobiotik yang turut mempengaruhi system metabolisme tubuh. Sedangkan BTP yang alami cenderung tidak menyebabkan efek negatif bagi tubuh. Bahkan memiliki sifat fungsional bagi tubuh. Penggunaan antioksidan alami dalam pangan telah berkontribusi dalam menurunkan kejadian kanker lambung. Studi yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa jamur toge memiliki sifat antioksidan yang tinggi. Selain itu, jamur toge memiliki kekuatan mereduksi dan pengkelat yang baik, serta total fenol yang tinggi dibandingkan jamur lain (Bao, 2008).

4.3 Teknologi Proses

Teknologi proses untuk mendapatkan jamur meliputi persiapan media tanam, penanaman (inokulasi), dan pemanenan. Jamur yang dipanen kemudian diolah untuk mendapatkan ekstrak jamur yang selanjutnya digunakan sebagai pengawet.

1. Persiapan Media Tanam

Sebelum dilakukan penanaman (inokulasi) bibit kedalam media tanam, perlu dilakukan persiapan-persiapan antara lain: Menyiapkan bahan dan alat yang digunakan. Mencampur serbuk kayu dengan bahan-bahan lain seperti bekatul, tepung jagung dan kapur sampai merata (homogen) kemudian diayak. Menambah air hingga kandungan air dalam media menjadi 60-65 % lalu tentukan pH-nya dengan kertas lakmus.

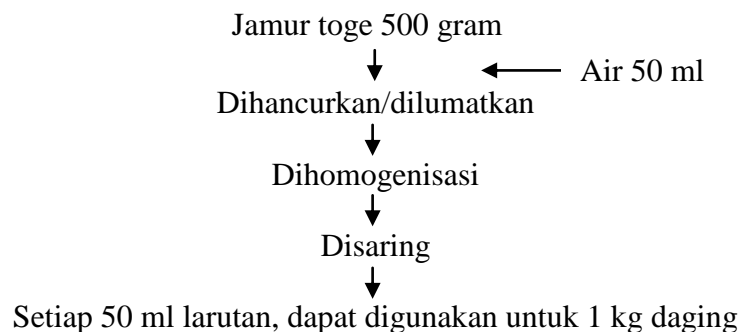
2. Penanaman (Inokulasi

Inokulasi dilakukan setelah media tanam dingin dengan suhu antara 22 - 28 °C. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam proses penanaman (inokulasi). Sterilisasi semua alat dan bahan yang akan digunakan membuka penutup/ kertas lilin dan memasukkan bibit dari dalam botol kedalam media tanam dengan menggunakan stik inokulasi.

3. Panen

Setelah 10 - 15 hari kemudian dapat dipanen untuk pertama kali, panen berikutnya setiap dua hari sekali secara teratur selama 6 bulan.

Setelah pemanenan, dilakukan proses ekstraksi jamur dengan cara mengekstraksi menggunakan air kemudian diaplikasikan langsung kedaging/ikan. Jamur yang dibutuhkan untuk mengawetkan daging/ikan perkilogramnya ialah 500 gram dengan ditambahkan air sebanyak 50 mililiter. Berikut ini ialah diagram proses ekstraksinya.



Gambar 2 . Diagram ekstraksi (Bao, 2008)

4.3 Aplikasi Flamullina sebagai Pengawet

Menurut Huynh Bao (2008) formulasi yang paling efektif dibandingkan dengan vitamin C atau vitamin E pada konsentrasi 500 ppm adalah 5 ml ekstrak jamur/ 100 gram daging. Itu artinya untuk mengawetkan 1 kg daging diperlukan ekstrak jamur sebanyak 50 ml. Larutan ini diperoleh dari badan jamur toge. Dalam larutan ini terkandung senyawa ergothioneine (ERT) dengan konsentrasi 3.03 ± 0.07 mg/mL, menunjukkan efek antioksidan dan pengkelat yang lebih tinggi serta menahan oksidasi lemak lebih baik dari bentuk asli L-ERT pada konsentrasi yang sama. Daging dan ikan yang telah diberi perlakuan pengawet alami tetap memiliki warna asli yang tidak berubah hingga lebih dari 12 hari untuk daging dan 7 hari untuk ikan pada penyimpanan dingin. Sedangkan pada control, reaksi pencoklatan telah terjadi pada hari ke 6 untuk daging dan hari ke 2 untuk ikan pada penyimpanan dingin. Hal ini membuktikan terdapat korelasi yang signifikan antara warna daging dan parameter kimia terhadap penggunaan pengawet alami jamur toge. Parameter kimia yang diuji meliputi total peroksida lipid, senyawa reaktif TBA (thiobarbituric acid) dan metMioglobin. Meskipun demikian, tidak ditemukan korelasi yang signifikan antara nilai pH value diskolorasi daging.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Senyawa antioksidan pada jamur toge dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet alami pada daging dan ikan. Aktivitas pengawetannya ialah menjaga warna daging dan ikan seperti pada warna aslinya pada suhu pendinginan. Daging dan ikan yang telah diberi perlakuan pengawet alami tetap memiliki warna asli yang tidak berubah hingga lebih dari 12 hari untuk daging dan 7 hari untuk ikan pada penyimpanan dingin. Sedangkan pada kontrol, reaksi pencoklatan telah terjadi pada hari ke 6 untuk daging dan hari ke 2 untuk ikan pada penyimpanan dingin.

Pengembangan jamur toge sebagai pengawet alami produk daging dan daging memiliki prospek yang baik pada bidang pertanian, ilmu pengetahuan dan teknologi, ekonomi, dan kesehatan.

5.2. Saran

Melihat potensi dan prospek jamur toge sebagai bahan pengawet alami untuk produk daging dan ikan yang begitu besar, maka penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memaksimalkan manfaat yang dimilikinya. Terlebih lagi bagi negara yang memiliki iklim dan lingkungan yang cocok serta potensi pengembangan jamur toge seperti Indonesia, jamur toge dapat menjadi salah satu sektor penunjang pembangunan bangsa yang potensial.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Bao. 2008. Antioxidative Activity and Antidiscoloration Efficacy of Ergothioneine in Mushroom (*Flammulina velutipes*) Extract Added to Beef and Fish Meats. *Journal of agricultural and food chemistry*. 2008, vol. 56, no21, pp. 10032-10040
- Botta 1994. Freshness quality of seafood : a review. Di dalam shahidi and r.bota, editors.1994. *seafoods: chemistry, processing technology and quality*. London: blackie academic and professional
- Connell. 1979. *Advance in fish science and technology*. Farnham : fishing new books ltd.
- Chang, S-T. 1999a. Global impact of edible and medicinal mushrooms on human welfare in the 21st Century: non-green revolution. *International Journal of Medicinal Mushrooms* **1**, 1-7.
- Chang, S-T. 1999b. World production of cultivated edible and medicinal mushrooms in 1997 with emphasis on *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. in China. *International Journal of Medicinal Mushrooms* **1**, 291-300.
- Departemen kesehatan RI. 1995. Daftar komposisi zat gizi pangan Indonesia. Departemen kesehatan RI , Indonesia, departemen kesehatan, direktorat jenderal pembinaan kesehatan masyarakat daftar komposisi zat gizi pangan Indonesia. Jakarta.
- Departemen kesehatan RI. 1988. Permenkes RI No 722/Menkes/Per/IX/88. Jakarta
- Hardman J,G. *et al*, Goodman & Gilmans The Pharmacological Basis of Therapeutic, 9th, McGraw-Hill, 1996, hal. 3.
- http://en.wikipedia.org/wiki/Sodium_benzoate
- <http://www.gizi.net/cgi-bin/berita/fullnews.cgi?newsid1172659584,64317>, Evy Rachmawati Sumber: <http://www.kompas.co.id/>
- Kinsman, D. M. A. W. Kotula and B. C. Breindenstein. 1994. *Muscle food, meat, poultry and seafood technology*. Chapman and hall, London.
- Lawrie, R. A. 1995. Ilmu daging. Terjemahan : a. parakkasi. Edisi kelima. Universitas Indonesia press, Jakarta.
- Muchtadi, T.R. dan Sugiono. 1992. Ilmu pengetahuan bahan pangan. Departemen pendidikan dan kebudayaan. Direktorat jenderal tinggi pusat antar universitas pangan dan gizi. Institute pertanian bogor, bogor.
- Permenkes RI. No. 722/MenKes/Per/IX/88, Departemen Kesehatan R.I., 1988.
- Sikorsi ZE, Sun Pan B . 1994. Preservation of seafood quality. Di dalam shahidi and R. bota, editors. 1994. *Seafood: chemistry, processing technology and quality*. London: blackie academic & professional.
- Soeparno. 1992. Ilmu dan teknologi daging. Gadjah mada university press. Yogyakarta

Sumber : Suara Pembaruan, Rabu 1 November 1989. Dedi muchtadi.
http://web.ipb.ac.id/~tpg/de/pubde_fdsf_keracunannitrit.php

The Merck Index 12th, Merck&Co, 1996, 4262. The Complete Drug Reference
34th, Pharmaceutical Press, 2005, hal. 1179-3.

WHO Information product on water sanitation, hygiene and Health
2005 [http://www.who.int/water sanitation health](http://www.who.int/water_sanitation_health), 14.00 27 Maret 2006.

VII. DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Ketua Kelompok

Data Pribadi

Nama : Ari Try Purbayanto
 Tempat, tanggal lahir : Surabaya, 8 Mei 1987
 Jenis Kelamin : Pria
 Agama : Islam
 Kebangsaan : Indonesia
 Alamat 1 : Jln. Cipta Menanggal VI/ 40 Surabaya
 Jawa Timur, Indonesia
 Alamat 2 : Jln. Raya Darmaga Gg. Nurul Asman III Rt 1/ Rw
 1 No. 89 Bogor Jawa Barat, Indonesia
 Telepon : +62318282074
 Telepon Seluler : +6281386001962
 Email : aritrypurbayanto@gmail.com
 Website : <http://aritepe.multiply.com>

Riwayat Pendidikan

Institusi	Tahun
Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor	2005 - 2009
SMA Negeri 5 Surabaya	2002 - 2005
SLTP Negeri 1 Surabaya	1999 - 2002
SD Negeri Menanggal 601	1993 - 1999

Pengalaman Organisasi

Organisasi	Jabatan	Tahun
Majalah Peduli Pangan dan Gizi Emulsi	Pimpinan Umum	2007-2008
Himpunan Mahasiswa Peduli Pangan Indonesia	Koordinator Nasional Hubungan Masyarakat	2007-2009

Seminar, Kursus, dan Pelatihan

Nama Seminar/ Kursus/ Pelatihan	Penyelenggara	Tahun
Mass Media Management and Journalism Seminar and Training	Emulsi	2008
Seminar Tahunan Maksi Penelitian dan Pengembangan untuk Mendukung Agribisnis Kelapa Sawit Nasional	Seafast Center dan Maksi	2008

Prestasi dan Penghargaan

Prestasi dan Penghargaan	Tahun
Mendapat dana program Kreativitas Mahasiswa bidang kewirausahaan dengan Judul “Studi Kelayakan Usaha <i>Breakfast Cereals</i> Berbasis Ubi Jalar (<i>Sweet Potato Flakes</i>) Sebagai <i>Fast Food</i> Berkadar Serat Tinggi”	2008
Juara III National Science Paper of Agriculture IAAS	2008

Karya Tulis

1. Analisis Rantai Pasokan Terhadap Produktivitas UKM Pangan Olahan Berbasis Tepung Ubi Jalar di Jawa Barat.2007
2. *Membangun Negara Dengan Tangan-Tangan Ksatria : Sebuah Konsep Pembangunan Berbasis Modal Spiritual Dan Kepemimpinan.*2007
3. *Roadmap strategi supply create demand* dalam diversifikasi pangan berbasis Komoditas lokal.2007
4. Studi kelayakan usaha *breakfast cereals* berbasis Ubi jalar (*sweet potato flakes*) sebagai *fast food* berkadar serat tinggi.2007
5. The Importance of Alternative Food Product Based on Sorghum to Face Global Warming Effects in Indonesia.2008
6. Dualisme Kebijakan Perberasan Nasional Dan Kebijakan Diversifikasi Pangan Dalam Upaya Mewujudkan Ketahanan Pangan Nasional. 2008

Nama : Khoirul Umam
 Tempat, Tanggal Lahir : Pekalongan, 16 Januari 1988
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Alamat Rumah : Desa Lolong, Kec. Karanganyar
 Kab. Pekalongan – Jawa Tengah 51182
 Alamat Kost : Kp. Leuwikopo, Desa Babakan
 Kec. Darmaga, Kab. Bogor – Jawa Barat 16680
 No. Telepon : (0251) 421253
 085226856558
 Hobi : Baca buku, Olahraga, Komputer
 E-mail : umamkhoirul@gmail.com

Karya Ilmiah yang Pernah Dibuat

Tahun	Judul	Keterangan
2006	Daging Tiruan (<i>Meat Analog</i>) Berbahan Baku Tempe sebagai Pangan Alternatif Yang Bergizi, Tahan Lama, dan Murah	Program Kreativitas Mahasiswa
2007	Pengembangan Susu Bekatul (<i>Bran Milk</i>) Sebagai Minuman Fungsional dalam Menjaga Stabilitas Metabolisme	Program Kreativitas Mahasiswa
2007	Pendidikan Keamanan Pangan Siswa SDN 4 Babakan di Sekitar Kampus IPB Darmaga melalui Permainan Edukatif dan <i>Learning By Doing</i>	Program Kreativitas Mahasiswa
2007	Mie Instant Berserat Berbahan Baku Suweg dan Kulit Kedelai sebagai Alternatif Makanan Fungsional	Program Kreativitas Mahasiswa
2007	Peningkatan Kecerdasan Pangan dan Gizi Melalui Penyuluhan Keamanan Pangan Di SDN I dan SDN III Darmaga	Program LPPM-IPB
2008	Implikasi Penggantian KRL (Kereta Api Listrik) Ekonomi Jurusan Jakarta-Bogor menjadi KRL AC terhadap Nasib Pedagang Kaki Lima	Kompetisi Pemikiran Kritis Mahasiswa
2008	Perspektif Pengembangan <i>Poly Lactic Acid</i> (PLA) Berbasis Ubi Kayu (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) sebagai Kemasan Sehat (<i>Healthy Packaging</i>)	Kompetisi Karya Tulis Mahasiswa

Biodata Dosen Pembimbing

Nama	:	Dr. Ir. Nugraha Edhi Suyatma, DEA		
Tempat/Tanggal Lahir	:	Magelang/20 Desember 1970		
Agama	:	Islam		
Pekerjaan	:	Pengajar dan Peneliti IPB		
Instansi	:	Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan - IPB		
Alamat Kantor	:	Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian - IPB Kampus IPB Darmaga - Darmaga - Bogor		
	Telp.	0251 - 626725 Fax: 0251-626725		
Alamat Rumah	:	Taman Darmaga Permai Blok D Jl. Mindi No.12B - Cihideung Ilir - Ciampea - Bogor		
	Telp.	08 13 86 035 135	Fax	

Riwayat Pendidikan

No	Pendidikan	Universitas	Tahun Lulus
1.	S1-Teknologi Pangan dan Gizi	IPB Bogor	1994
2.	S2-Fisiko-kimia dan Mutu Bioproduk	INA P-G, Paris, Prancis	2001
3.	S3-Kimia Bahan (topik disertasi: Kemasan Biodegradable dari Chitosan dan PLA)	Université de Reims, Prancis	2006

BIODATA

Nama : Galih Nugroho
 Tempat tanggal lahir : Jakarta, Agustus 17, 1987
 Nomor telepon : +62-813-14044250 (selular),
 +62-021-8714148 (rumah).
 Alamat Rumah : Bukit Cengkeh Berbunga, Jalan Dahlia
 C2/14
 Alamat Bogor : Bakti jaya-Sukma Jaya. DEPOK 16418
 Jawa Barat. INDONESIA
 Pesantren Mahasiswa Program Beasiswa
 PPSDMS Regional V Bogor. Yayasan Nurul
 Fikri. Cihideung Ilir-Cibanteng-Dramaga
 16620 Kabupaten Bogor. Jawa Barat.
 INDONESIA
 e-mail : galgal@plasa.com
 galih2005@yahoo.com
 Gol. Darah : O
 Hobi : membaca (nonfiksi), berorganisasi, dll.
 Motto : Kalau yang lain bisa mengapa saya tidak?
 Saya pasti bisa!Insyaallah!
 Cita-cita pejabat : Wiraswasta, dosen, pendidik, trainer,

Pendidikan Formal :

1. TK Islam Pondok Duta, lulus tahun 1993
 2. SD Islam Terpadu Nurul Fikri, lulus tahun 1999
 3. SLTP Islam Terpadu Nurul Fikri, lulus tahun 2002
 4. SMA Negeri 1 Depok, lulus tahun 2005
 5. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, masuk tahun 2005
-

Pengalaman Organisasi :

1. Ketua umum OSIS SLTP IT Nurul Fikri periode 2000/2001.
2. Ketua Panitia “Seminar Gratis Pelajar se-Depok”, Agustus 2001.
3. Ketua umum OSIS SMA N 1 DEPOK periode 2003/2004.
4. Komandan tinggi kelas TPB.M-15,B-11, Departemen ITP periode 2005/2006.
5. Koordinator Ikatan Alumni 2005 SMA N 1 DEPOK - comma05 (Community of x-Smansadepok 2005).
6. Ketua Perkumpulan Alumni SMAN Satu Depok (Plasma Depok) di Institut Pertanian Bogor periode 2005-2006.
7. The Member of International Association of Student in Agricultural and Related Science. Local Committee IPB. IOP 13. 2005-Sekarang.
8. The Prime Minister of C3 (dormitory)-English club. TPB IPB, periode 2005/2006.

9. Staf divisi pendidikan dan kaderisasi Depok Studies Center. 2003-sekarang.
 10. Bendahara Remaja Islam Masjid Darussalam perumahan Bukit Cengkeh Berbunga. 2003 – sekarang.
 11. Himpunan Mahasiswa Ilmu dan Teknologi Pangan (HIMITEPA), IPB 2006.
-

Pengalaman lain:

1. Perwakilan sekolah untuk marine conservation workshop, 2000.
2. Perwakilan sekolah untuk mengunjungi FT-UI, September 2003.
3. Perwakilan sekolah untuk mengikuti “seminar kualitas air bersih”.JKPKA, DPU, September 2003.
4. Perwakilan sekolah untuk mengikuti diskusi dalam kampanye anti narkoba. POLRES DEPOK, 2003.
5. Perwakilan sekolah untuk mengikuti pelatihan bakat dan kepemimpinan siswa SMA se Jawa Barat, Oktober 2003.
6. Perwakilan sekolah untuk mengikuti kompetisi Matematika.se-Sumatera, Jawa, dan Bali di IPB, Oktober 2003.
7. Perwakilan sekolah untuk mengikuti pelatihan menulis serta lomba menulis ikhtisar se-Jadobotabek , Maret 2004.
8. Perwakilan sekolah untuk mengikuti pelatihan *Training for trainers* “Jaringan Pemilih Pemula Aktif Mandiri”. Se-Depok, Februari 2004.
9. Perwakilan sekolah untuk mengikuti dialog dengan Univ. mahasiswa dan NGO dari Jepang. Primagama. Maret 2004.
10. Perwakilan sekolah untuk mengikuti *Road Show* JKPKA Sungai Ciliwung di Bandung untuk Hari Air se-Dunia, April 2004.
11. Pembicara pada LDK OSIS SLTP IT Iqra. Mengenai Organisasi. June 2004.
12. Pembicara pada LDK OSIS SMA Nurul Fikri. Mengenai Potensi diri dan rekan kerja. Agustus 2004.
13. Pembicara pada Forum Annisa Athifah Edulife bersama Taufik Ismail dan Ika Pambadjeng. Mengenai Indonesian Idol dalam Perspektif Islam. Oktober 2004.
14. Trainer untuk Think Fast Training pada Smart Camp, villa Ratu, Sukabumi, Juni 2004.
15. Peserta Hazard Analitical Critical Crisis Point Seminar.Anton Apriantono (Menteri Pertanian). HIMITEPA IPB. 2005
16. Peserta Seminar Better Nutrition for a Better Health. TPB IPB, November 2005.
17. Peserta Up Grading. Management of Change. Ust. Aris A.J.(ABCO Training). September 2005.
18. Peserta Pelatihan Pembuatan Proposal dan Laporan Ilmiah. FORCES IPB.September 2005.
19. Peserta pelatihan Lets Make Money. Helmi Yahya. IPB. November 2005.

20. Peserta Seminar Narkoba bersama Badan Narkotika Nasional. Januari 2006.
21. Motivator pada Campus Goes to School untuk SMA N 6 DEPOK, April 2006.
22. Pembawa acara dan peserta mewakili TPB bagi 30 mahasiswa Korea Selatan dalam acara pertukaran budaya. Januari 2006.
23. Ketua Panitia How To Get Overseas Scholarship – TPB Expo, IPB, Mei 2006
24. Peserta Pendidikan Kepemimpinan Tingkat Nasional, Beasiswa Program Ppembinaan SDM Strategis Yayasan Nurul Fikri. Jakarta, Juli-Agustus 2006 dan Agustus 2007.
25. Peserta Seminar Present Food Habbit and Next Decades Health, Himitepa, IPB September 2006.

Prestasi :

1. Juara 1 “Tahfidzul Quran”, kategori 3 juz untuk SLTP. Se-Jadebotabek, 2002.
2. Peringkat 6 besar sejak kelas 1 SD.
3. Juara 1 Lomba Cepat Tepat Ilmu Lingkungan Tingkat Nasional. IPB, July 2004.
4. Juara 2 debat sains dan pembuatan makalah pada Youth Science Jamboree. Se-Jadebotabek. Indonesian Science Festival, September 2004.
5. Juara 2 se-TPB pada lomba karya ilmiah “LKIP FAHUTAN IPB”, Desember 2005.
6. Staff award pada lomba karya tulis essai Departemen Sumberdaya Lahan IPB, Februari 2006.
7. Penyaji Tingkat Nasional “Program Kreatifitas Mahasiswa Bidang Penerapan Teknologi”.dengan judul “Roti Kaya Serat dan Protein Sebagai Panganan Fungsional Berbahan baku Tepung Ampas Tahu” untuk pekan ilmiah mahasiswa tingkat nasional mewakili IPB. UMM Malang, Juli 2006.
8. Penerima beasiswa mahasiswa berprestasi dari seluruh Indonesia Program Pengembangan Manusia Strategis Nurul Fikri. Regional V Bogor. Periode Th. 2006-2008.
9. Finalis National Student Paper Competition dengan judul “Sweet Potato Jelly to Decrease Digestive Cancer Risk” , IPB, September 2006.
10. 1st winner Student Proposal Project *Meat and Livestock Australia*. Tingkat Universitas Se-Jawa-Bali, Jakarta. November 2006.
11. Duta Indonesia pada IAAS World congress “food quality and safety, the challenge is ours” di Jerman-Swiss, Juli-Agustus 2007.

