

m a j a l a h **PANGAN** *Media Komunikasi dan Informasi*

Nomor : 54/XVIII/April-Juni/2009

ISSN : 0852-0607

ARTIKEL

**Kebijakan Perberasan dan Stabilisasi Harga Beras di Indonesia:
Strategi Pengendalian Harga pada Masa Krisis**

Agus Saifullah

**Respons Negara Berkembang dan Indonesia dalam
Menghadapi Krisis Pangan Global 2007-2008**

M. Husein Sawit

**Pengembangan Potensi Lokal untuk Bahan Baku Pangan dan Industri
sebagai Usaha Meningkatkan Ketahanan Pangan Nasional**

Aunur Rofiq dan Achmad Subagio

**Tepung Kasava Termodifikasi Pengembangan Agroindustri
(Tepung Bimo-Cf)**

Suismono dan Misgiarta

Dukungan Iptek Bahan Pangan pada Pengembangan Tepung Lokal

Slamet Budijanto

**Seasoning Berprobiotik : Inovasi *Fungsional Savory* dari
Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) Terfermentasi
oleh *Rhizopus* PI19 melalui Mikrofiltrasi**

Sri Moerniati

**Perkembangan Situasi Konsumsi Pangan dan Penerapan
Pedoman Umum Gizi Seimbang di Indonesia**

Handewi P. S. Rachman

Diet Makanan untuk Penyandang Autis

Ainia Herminiati

RUBRIK TEKNOLOGI

Trend Teknologi Mikrowave pada Industri Pertanian

Muhammad Ikhsan Sulaiman

DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR REDAKSI	1
ARTIKEL	
Kebijakan Perberasan dan Stabilisasi Harga Beras di Indonesia: Strategi Pengendalian Harga pada Masa Krisis <i>Agus Saifullah</i>	3
Respons Negara Berkembang dan Indonesia dalam Menghadapi Krisis Pangan Global 2007-2008 <i>M. Husein Sawit</i>	21
Pengembangan Potensi Lokal untuk Bahan Baku Pangan dan Industri sebagai Usaha Meningkatkan Ketahanan Pangan Nasional <i>Aunur Rofiq dan Achmad Subagio</i>	36
Tepung Kasava Termodifikasi Pengembangan Agroindustri (Tepung Bimo-Cf) <i>Suismono dan Misgiarta</i>	44
Dukungan Iptek Bahan Pangan pada Pengembangan Tepung Lokal <i>Slamet Budijanto</i>	55
Seasoning Berprobiotik : Inovasi <i>Fungsional Savory</i> dari Kacang Merah (<i>Phaseolus Vulgaris L.</i>) Terfermentasi oleh <i>Rhizopus</i> P119 melalui Mikrofiltrasi <i>Sri Moerniati</i>	68
Perkembangan Situasi Konsumsi Pangan dan Penerapan Pedoman Umum Gizi Seimbang di Indonesia <i>Handewi P. S. Rachman</i>	81
Diet Makanan untuk Penyandang Autis <i>Ainia Herminiati</i>	90
RUBRIK TEKNOLOGI	
Trend Teknologi Mikrowave pada Industri Pertanian <i>Muhammad Ikhsan Sulaiman</i>	96

RINGKASAN

Krisis harga pernah diduga akan 3 kali lipat hanya tersebut direspo dalam negeri de beras dalam wal pasar beras me harga beras do sedikit negara y adalah Indonesia

Ada tiga fak beras di pasar r konsistensi keb produksi, penge (ii). respon kebij krisis harga ber kepada keluarg Penyediaan ber beras tahun 20 stok beras dan ton, memberi k stabilitas harga BULOG yang di dalam negeri te dalam negeri y bagi masyarakat

I. PENDAHULUAN

Sebagai kom beras sanga Indonesia. Selain kebutuhan pangan penduduk, sektor kaitan yang erat de di berbagai bidang kerjaan (*emplo pedesaan dan ju masalah perberas dari berbagai ko*

Pengembangan Potensi Lokal untuk Bahan Baku Pangan dan Industri Sebagai Usaha Meningkatkan Ketahanan Pangan Nasional

Oleh :

Aunur Rofiq dan Achmad Subagio

RINGKASAN

Dengan pertumbuhan penduduk yang tinggi, sampai saat ini kecukupan kalori dan protein masyarakat Indonesia, masih rendah. Untuk itu, diperlukan penggalan sumber protein dan karbohidat alternatif, seperti ubi kayu dan koro-koroan yang tumbuh dengan baik di lahan marginal. Tulisan ini melaporkan hasil-hasil penelitian tentang pengembangan teknologi pengolahan bahan lokal sebagai bahan baku pangan dan industri, dengan mendorong keunggulannya dan menekan kekurangannya.

Penggunaan teknologi *solid state fermentation* dengan bakteri asam laktat menunjukkan bahwa ubi kayu dapat diolah menjadi berbagai produk baik berupa tepung termodifikasi yang sering di sebut MOCAF (*modified cassava flour*), maupun pati masam. Produk-produk ini mempunyai aplikasi yang lebih luas dibandingkan produk natif-nya, seperti berbagai macam mie, kue, roti dan cookies. Selanjutnya penelitian tentang koro-koroan menunjukkan bahwa beberapa macam koro-koroan mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi (17-22%) yang didominasi oleh globulin. Namun, kandungan *antinutritional factors* dan racun pada korokoroan cukup tinggi. Saat ini telah dikembangkan beberapa produk yang menghasilkan konsentrasi protein yang tinggi dan eliminasi sifat-sifat negatif koro-koroan, seperti protein isolate, "Protein Rich Flour", *lactic acid-fermented legume flour*, *processed beans*, dan *tempe koro*.

Demikian pula, ikan-ikan inferior dapat dijadikan sebagai sumber protein yang berkelanjutan dengan pengolahan yang tepat, sehingga mendorong ketersediaan protein yang murah. Sementara kelapa dapat dijadikan sebagai bahan pangan murah mulai dari minyak, protein dan seratnya. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan bahan lokal berdasarkan potensi komposisinya sebagai penyedia senyawa gizi merujuknya sebagai *comparative* dan *competitive products* untuk dikembangkan guna meningkatkan ketahanan pangan nasional.

Kata kunci: Ikan, ketahanan pangan, kelapa, koro-koroan, potensi lokal dan ubi kayu

I. PENDAHULUAN

Krisis energi berbahan fosil telah berimbas kepada kenaikan harga sejumlah bahan pangan. Berbagai negara telah menkonversi hasil pertaniannya untuk bahan baku bioenergi atau *biofuel*, sehingga jumlah ketersediaan bahan pangan turun dengan tajam. Amerika Serikat telah mengalihkan lahan-lahan kedelainya menjadi lahan-lahan jagung yang digunakan sebagai bahan baku bioethanol.

Tentu saja, hal ini menyebabkan harga kedelai meroket, karena ketersediannya menjadi berkurang. Indonesia juga merasakan akibatnya. Saat ini, telah terjadi kenaikan harga kedelai hampir dua (2) kali lipat, dari Rp. 3750 menjadi Rp. 6800 selama 2 bulan terakhir di berbagai daerah di Indonesia.

Sementara itu, penduduk Indonesia pada tahun 2035 diperkirakan akan bertambah menjadi dua kali lipat dari jumlah sekarang,

menjadi kurang lebih 400 juta jiwa. Akibatnya dalam waktu 35 tahun mendatang Indonesia memerlukan tambahan persediaan pangan lebih dari dua kali persediaan saat ini (Husodo, 2001). Krisis ekonomi yang berkepanjangan juga telah meningkatkan jumlah kelompok miskin di Indonesia yang mencapai 40 juta (BPS, 2006), dan kemudian menurunkan daya beli masyarakat terhadap bahan pangan. Hal tersebut jelas akan menyebabkan makin rapuhnya ketahanan pangan, karena aksesibilitas pangan yang semakin merosot (Pramodya dan Budijanto, 2001).

Penurunan ketahanan pangan ini juga diakibatkan oleh menurunnya kemampuan penyediaan beras dalam negeri karena berbagai alasan seperti masalah penciptaan lahan, terjadi *levelling off* dari peningkatan produktivitas padi dan berbagai masalah lain. Apalagi tingkat konsumsi beras perkapita sebesar 130,1 kg/tahun merupakan tantangan yang berat. Terwujudnya ketahanan pangan pada tingkat rumah tangga merupakan komitmen nasional, dan harus tercermin dari tersedianya pangan yang cukup beragam dengan harga yang terjangkau oleh daya beli masyarakat dan serta beranekaragam konsumsi pangan masyarakat pada tingkat wilayah yang berbasis agroekosistem, budaya dan kondisi sosial ekonomi lokal.

Untuk itu, Pemerintah bersama-sama masyarakat dan perguruan tinggi perlu merancang strategi bagi pencapaian swasembada pangan sehingga mampu mencukupi kebutuhan pangan secara mandiri. Mandiri dalam bidang pangan berarti kita mampu memproduksi sendiri produk-produk pertanian / pangan yang kita butuhkan. Pemenuhan pangan bagi setiap individu merupakan prioritas utama dalam rangka pembangunan ketahanan pangan yang merupakan komponen strategis pembangunan nasional. Arah pengembangan sistem ketahanan pangan antara lain berbasis pada keragaman sumberdaya bahan pangan dan budaya lokal (*diversifikasi*).

Sayang sekali bahwa cukup banyak sumberdaya lokal yang belum dimanfaatkan hingga saat ini, seperti singkong, ubi jalar, kelapa, sagu, koro-koroan atau kacang-

kacangan dan sebagainya. Padahal banyak keunggulan dari sumberdaya pangan tersebut, misalnya kemampuan koro-koroan dan ubikayu untuk tumbuh di lahan kering, dan potensi komposisi gizinya sebagai penyedia protein dan karbohidrat. Keunggulan dimaksud dapat merujuknya sebagai *comparative dan competitive products*. Di Indonesia, bahan pangan lokal itu dipandang sebelah mata oleh masyarakat, karena penyajiannya yang tidak menarik, sehingga menurunkan tingkat konsumsinya dan akhirnya *demand* yang kurang menyebabkan rendahnya produksi. Ketidakberdayaan sumberdaya lokal ini untuk diangkat sebagai bahan pangan yang lebih mapan, terutama disebabkan oleh faktor penguasaan teknologi pengolahannya. Sebagai contoh, ubikayu atau singkong yang di Indonesia selalu dianaktirikan ternyata di Thailand dan sekarang di Vietnam dapat menghasilkan devisa yang sangat besar, karena kemampuan negara tersebut mengolah menjadi puluhan produk turunannya. Sementara di Indonesia, sebagian besar singkong hanya diolah menjadi tapioka.

Berdasarkan alasan tersebut, perlu adanya usaha untuk mengembangkan produk-produk pangan berbasis bahan lokal, misalnya bubur umbi instant untuk makan pagi yang lebih kaya nutrisi melalui fortifikasi dengan bahan-bahan lokal, dan meningkatkan *added value*-nya berupa penyajian secara instan, sehingga dapat diperoleh alternatif pangan pokok beras, dan dapat memberikan nilai tambah umbi-umbian dan bahan hasil pertanian lokal serta dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat petani.

Artikel ini akan mengetengahkan beberapa contoh produk pangan dari bahan lokal tersebut yang diproses dengan teknologi yang telah dikembangkan, seperti : (1) *Modified Cassava Flour* (MOCAF) dari singkong, (2) Madu Kelapa, Galaktomanan, dan *dietary fiber* dari ampas kelapa, (3) *Protein Rich Flour* (PRF), *Legume Flour*, dan interaksi protein-polisakarida dari korokoroan, (4) Protein fungsional dari ikan.

II. MODIFIED CASSAVA FLOUR (MOCAF) DARI SINGKONG

Pengembangan singkong menjadi produk yang thoyyib sehingga mempunyai added value tinggi telah dilaksanakan dengan menggunakan prinsip-prinsip bioteknologi. Produk orisinal yang telah dihasilkan dari singkong adalah *Modified Cassava Flour* (biasa disebut MOCAF) yang menggunakan teknik fermentasi dengan mikrobial bakteri asam laktat (BAL). Teknologi ini terinspirasi oleh teknologi pada pembuatan gatot makanan Indonesia asli dari singkong dan *cassava sour starch* dari Brazil.

Mikroba BAL yang digunakan sebagai inokulum akan menghasilkan enzim pektinolitik dan sellulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel singkong, sedemikian rupa sehingga terjadi liberasi granula pati. Proses liberalisasi ini akan menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kemudahan melarut. Selanjutnya granula pati tersebut akan mengalami hidrolisis yang menghasilkan monosakarida sebagai bahan baku untuk menghasilkan asam-asam organik. Senyawa asam ini akan terimbibisi dalam bahan, dan ketika bahan tersebut diolah akan dapat menghasilkan aroma dan citarasa khas yang dapat menutupi aroma dan citarasa singkong yang kurang sedap cenderung tidak menyenangkan konsumen. Selama proses fermentasi terjadi pula penghilangan komponen penimbul warna, seperti pigmen (khususnya pada ketela kuning), dan protein yang dapat menyebabkan warna coklat ketika pemanasan. Dampaknya adalah warna MOCAF yang dihasilkan lebih putih jika dibandingkan dengan warna tepung singkong biasa.

MOCAF mempunyai karakteristik yang khas, sangat berbeda dengan tepung singkong biasa (baca: gaplek) dan pati tapioka. Hasil uji viskositas pasta panas dan dingin pada *Brabender Amylograph* terhadap MOCAF yang dihasilkan menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi maka viskositas pasta panas dan dingin akan semakin meningkat. Hal ini mungkin disebabkan karena selama fermentasi, mikrobial akan mendegradasi dinding sel yang menyebabkan pati dalam sel

keluar, seperti ditunjukkan dari hasil Scanning Electron Microscope (SEM). Selanjutnya dibandingkan dengan pati tapioka, viskositas MOCAF lebih rendah. Hal ini karena pada tapioka komponen pati mencakup hampir seluruh bahan kering, sedangkan pada MOCAF, jumlah komponen selain pati masih signifikan. Namun demikian, dengan lama fermentasi 72 jam didapatkan produk MOCAF yang mempunyai viskositas mendekati tapioka. Hal ini dapat dipahami bahwa, dengan fermentasi yang lama maka akan semakin banyak sel singkong yang pecah, sehingga liberasi granula pati menjadi sangat ekstensif.

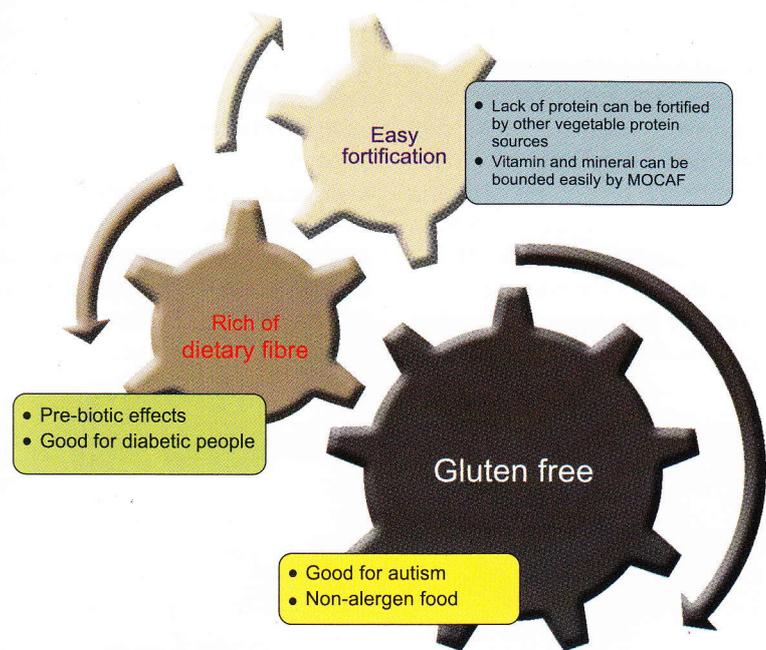
Sifat-sifat ini jelas akan berpengaruh terhadap aplikasi dan masalah-masalah teknis selama pengolahan. Dengan liberasi pati, MOCAF akan lebih mudah membentuk jaringan tiga dimensi antar komponen, sehingga mendorong timbulnya konsistensi yang baik dari produk, jika dibandingkan dengan tepung singkong biasa. Selanjutnya liberasi pati ini juga menyebabkan kemampuan mengikat air meningkat, dan mendorong kemudahan terdispersinya butir-butir tepung pada sistem pangan. Di lain pihak, MOCAF bukanlah seperti tapioka yang granula patinya sempurna terliberasi. Dengan demikian, tidak terjadi peristiwa gelatinisasi sempurna yang menyebabkan peningkatan viskositas dan daya gelasi yang tinggi setelah kondisi dingin.

Karakteristik ini membuat MOCAF sangat ideal digunakan sebagai *food ingredient* dari produk-produk kering dan semi basah. MOCAF cocok sekali untuk biskuit, cake, donut, campuran roti, campuran mie, bakso, empek-empek dan kue-kue basah dan sebagainya. Sehingga sangat berpotensi sebagai produk modern penyanding dan komplemen tepung beras, dan tepung gandum.

Selanjutnya, MOCAF ini mempunyai beberapa aspek kesehatan yang cukup menonjol, seperti bebas gluten, kaya serat dan mudah difortifikasi (Gambar 1). Ketiadaan gluten menjadikan produk ini baik untuk penderita autisme dan tidak menyebabkan alergi yang terkadang muncul sebagai akibat mengkonsumsi gluten. MOCAF juga kaya akan serat sehingga mempunyai efek sebagai prebiotik yang membantu pertumbuhan mikrobial

menguntungkan dalam perut, dan cocok untuk penderita diabetes. Bentuknya yang tepung dengan kandungan pati yang tinggi menjadikan

Dengan menggunakan enzim sellulase dan protease, dari ampas kelapa tersebut dapat dihasilkan Madu Kelapa, Galaktomannan



Gambar 1. Aspek kesehatan dari MOCAF

MOCAF mudah untuk difortifikasi dengan zat-zat gizi yang lain, sesuai dengan kebutuhan dari produk.

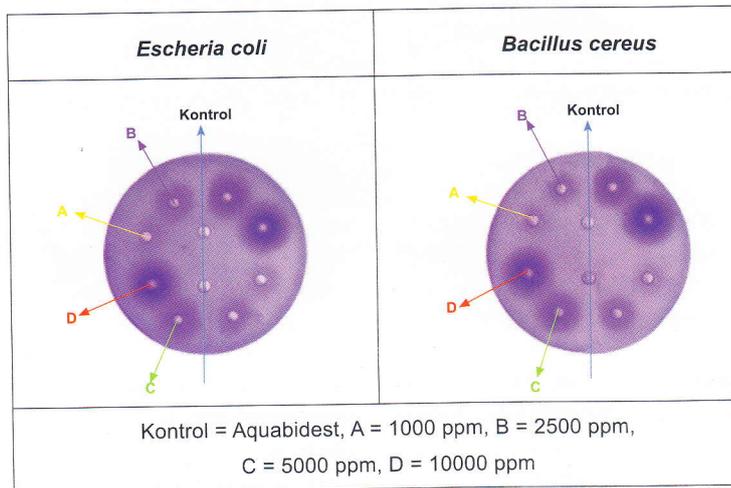
III. MADU KELAPA, GALAKTOMANNAN DAN DIETARY FIBER DARI AMPAS KELAPA

Sebagai negara kepulauan terbesar, Indonesia memiliki kebun kelapa (*Cocos nucifera*) terluas di dunia, yaitu 3.745.000 ha. Hampir seluruhnya adalah perkebunan rakyat dan merupakan sumber penghasilan sekitar dua setengah juta keluarga petani. Salah satu industri yang menggunakan kelapa sebagai bahan baku adalah Industri Virgin Coconut Oil (VCO) yang saat ini mengalami kemunduran karena *product positioning* yang tidak tepat, yaitu menjadikannya sebagai obat bukan pangan. Dalam proses pembuatan VCO metode *cold pressing* akan dihasilkan produk samping berupa ampas kelapa yang mengandung protein dan serat tinggi, sehingga sangat potensial untuk dikembangkan berbagai ragam produk yang thoyyib.

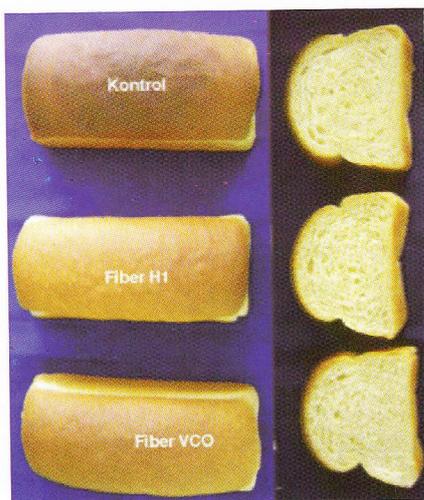
dan Dietary Fiber. Madu Kelapa adalah produk kondensat dari hasil ekstraksi yang melibatkan tekanan tinggi dan enzim sellulase. Dengan proses ini, dinding sel yang berupa selulosa akan didegradasi dengan diubah menjadi gula sederhana. Degradasi dinding sel ini juga akan menyebabkan terbebasnya protein dan minyak yang tersisa setelah ekstraksi VCO. Pada dinding sel daging kelapa terdapat jenis polisakarida galaktomannan yang tersusun dari rantai mannose dan galaktosa. Senyawa ini juga akan terbebas. Setelah proses pemekatan, maka akan terbentuk Madu Kelapa yang rasanya sangat khas, yaitu manis gurih, dan berbentuk pasta. Hasil penelitian menunjukkan produk ini mempunyai kemampuan sebagai pengemulsi, pembentuk buih, dan mempunyai kelarutan yang tinggi. Ini berarti madu kelapa dapat berperan sebagai *food additive* untuk menghasilkan makanan yang lebih thoyyib, yaitu: mengembangkan roti, menghaluskan tekstur cake dan berbagai aplikasi pada industri pangan.

Jika proses pembuatan Madu Kelapa ini diteruskan dengan menggunakan enzim protease, maka akan dihasilkan Galaktomannan murni. Di industri makanan, senyawa ini biasa dipakai sebagai penggumpal. Pada industri es krim, galaktomannan membuat es tidak cepat mencair. Selain itu, ia juga digunakan oleh industri pembuatan keju, buah kalengan, dan bumbu salad. Hasil penelitian Suryana (2003) menunjukkan isolate galaktomannan ampas kelapa dapat mencegah kenaikan kadar kolesterol serum kelinci sebesar 7,3% setelah 26 hari, dan 13,2 % setelah 52 hari. Dibandingkan dengan ProLipid, yaitu salah

satu obat penurun kolesterol yang diperoleh di pasar, yang dapat mencegah kenaikan kadar kolesterol serum kelinci sebesar 6,6 % setelah 26 hari, dan 9,2% setelah 52 hari. Isolat galaktomannan ampas kelapa juga berpengaruh terhadap pencegahan kenaikan kadar LDL, HDL, trigliserida serum kelinci serta kenaikan berat kelinci. Hasil penelitian penulis juga menunjukkan bahwa senyawa ini dapat menghambat pertumbuhan mikrobia yang jahat, yaitu *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*, dan mendorong tumbuhnya BAL, sehingga sangat baik untuk menjadi probiotik (Gambar 2).



Gambar 2. Uji antimikrobal galactomannan kelapa pada E. Coli dan B. Cereus



Gambar 3. Roti tawar yang telah diperkaya dietary fiber dari kelapa.

Sedangkan hasil akhir dari proses ini adalah *dietary fiber* yang berupa tepung halus. Sebagai fiber, produk ini sangat baik untuk memperbaiki pencernaan manusia bila dikonsumsi. Produk ini dapat digunakan dalam produk roti tawar, cake dan biskuit. Gambar 3 menunjukkan produk roti tawar yang telah diperkaya *dietary fiber* dari kelapa.

IV. PROTEIN RICH FLOUR (PRF), LEGUME FLOUR DAN INTERAKSI PROTEIN-POLISAKARIDA DARI KORO-KOROAN

Di lahan kering Indonesia juga banyak terdapat tanaman koro-koroan, seperti komak, kratok, koro wedus, koro benguk, buncis, kapri, dan koro pedang yang mudah dibudidayakan dan produktivitas biji keringnya cukup tinggi sekitar 800 -900 kg/ha pada lahan kering.

Ditinjau dari kandungan protein dan potensi pengembangannya, pemanfaatan protein dan karbohidrat koro-koroan mempunyai harapan yang cerah. Biji koro mengandung protein cukup tinggi, yaitu sekitar 18 -25%. Sedangkan kandungan lemaknya sangat rendah, yaitu antara 0,2 -3%, dan kandungan karbohidratnya relatif tinggi, yaitu 50 -60%. Kandungan protein yang tinggi, menjadikan protein koro-koroan mempunyai potensi sebagai alternatif pengganti protein hewani, sebab keseimbangan asam aminonya sangat baik, dan bio-availabilitas tinggi. Koro-koro ini telah terbukti dapat menggantikan kedelai sebagai bahan baku tempe, seperti terlihat pada Gambar 4.

polisakarida-protein, yaitu menginteraksikan antara kedua bahan tersebut pada suasana tertentu. Produk interaksi ini bersifat sangat plastis, layaknya lemak, dan mempunyai daya emulsi yang sangat tinggi. Cocok untuk dijadikan lemak tiruan untuk penderita obesitas tapi ingin tetap makan ice cream, misalnya.

V. PROTEIN FUNGSIONAL DAN IKAN INFERIOR

Indonesia kaya akan hasil perikanan, tetapi sebagian belum dimanfaatkan secara optimal, terbukti dengan banyaknya produk ikan inferior dan ikan yang terbuang sewaktu panen raya. Dengan kandungan protein yang



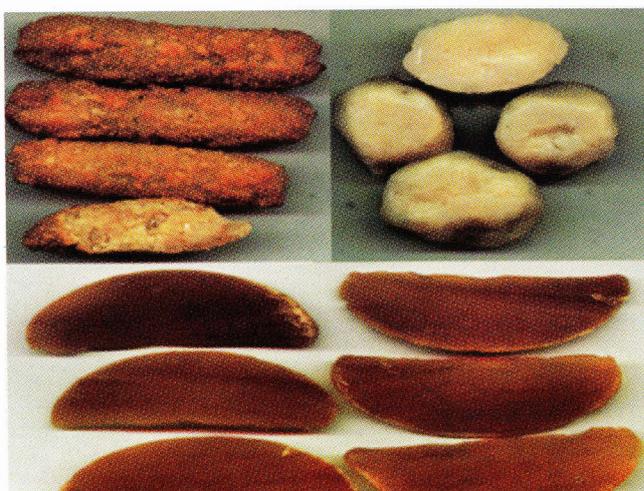
Gambar 4. Tempe dari koro kratok (*Phaseolus lunatus*)

Produk orisinal penulis dari koro-koroan adalah PRF yang berupa tepung dengan kandungan protein mencapai 50%, menjadi bukti kemungkinan koro-koroan dikembangkan sebagai sumber protein. PRF dapat digunakan sebagai sumber protein pada makanan sosis, mugget, biskuit kaya protein, atau untuk campuran pembuatan bubur ayam. Produk yang menggunakan teknologi lebih rendah dari PRF adalah *Legume Flour*, yaitu tepung koro dengan citarasa netral. Sedang produk yang berteknologi tinggi, adalah produk reaksi

tinggi, ikan inferior ini berpotensi untuk dikembangkan menjadi protein fungsional sebagai bahan tambahan makanan, yang kebanyakan masih impor dari negara lain. Dengan menguasai teknologi tersebut diharapkan dapat dikembangkan *protein-based food additives* dari ikan yang murah dan tersedia di Indonesia, sehingga dapat mengurangi ketergantungan akan bahan tambahan makanan dari negara lain, meningkatkan nilai ekonomi dan kesejahteraan masyarakat.

Dengan menggabungkan teknik ekstraksi enzimatis dan titik isoelektrik, protein ikan inferior dapat dimanfaatkan dengan baik. Setelah proses hidrolisis berlangsung, empat fraksi akan dihasilkan dengan menggunakan penyaringan dan sentrifugasi, yaitu fraksi duri dan protein stroma, lemak, protein hidrolisat dan miofibril. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap fraksi mempunyai karakteristik yang berbedabeda, sehingga dapat pula digunakan sebagai bahan baku berbagai produk pangan yang mempunyai karakter yang berbeda pula. Protein hidrolisat yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan baku pada produk seasoning, kecap dan petis. Sedangkan miofibril yang dihasilkan untuk produk bakso, sosis dan nugget (Gambar 5). Untuk duri dan protein stroma yang dihasilkan dapat menjadi bahan pembuatan gelatin.

tepat, berbagai sumber protein dan karbohidrat alternatif dapat dengan mudah diperoleh di Indonesia, seperti ubi kayu dan koro-koroan yang tumbuh dengan baik di lahan marginal, ikan inferior dan kelapa. Teknologi *solid state fermentation* dengan bakteri asam laktat dapat digunakan untuk memproduksi tepung ubi kayu termodifikasi yang sering di sebut MOCAF (*modified cassava flour*), maupun pati masam. Produk-produk ini mempunyai aplikasi yang lebih luas dibandingkan produk natif-nya, seperti berbagai macam mie, kue, roti dan cookies. Sedangkan, koro-koroan mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi (17-22%), sehingga sangat baik untuk alternatif sumber protein. Bahan ini dapat diproses menjadi berbagai produk yang bermanfaat, seperti protein isolate, "*Protein Rich Flour*", *lactic acid-fermented legume flour*, processed



Gambar 5. Beberapa produk yang berasal dari miofibril ikan inferior

Teknologi yang dihasilkan dari penelitian ini sangat memungkinkan untuk diterapkan karena kemudahan dan nilai ekonomi yang tinggi. Namun demikian, sebelum diterapkan perlu studi lebih lanjut tentang aspek-aspek teknis yang terkait dengan pemilihan jenis ikan dikaitkan dengan ketersediaan bahan baku, dan beberapa analisis tentang aplikasi produk-produk-nya ke pasar.

V. PENUTUP

Dengan menggunakan teknologi yang

beans, dan tempe koro. Demikian pula, ikan inferior dapat dijadikan sebagai sumber protein yang berkelanjutan dengan pengolahan yang tepat.

Sementara kelapa dapat dijadikan sebagai bahan pangan murah mulai dari minyak, protein dan seratnya. Dengan demikian, kemampuan bahan lokal berdasarkan potensi komposisinya sebagai penyedia senyawa gizi merujuknya sebagai comparative dan competitive products untuk dikembangkan guna meningkatkan ketahanan pangan nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2000): *Statistik Indonesia Tahun 2000*. Biro Statistik Indonesia. Jakarta.
- Husodo, S. Y.. (2001): *Kemandirian di Bidang Pangan Kebutuhan Negara Kita*, Makalah Seminar PATPI, 9-10 Oktober 2001. Semarang.
- Pramudya, B dan Budiyanto, S., (2001): *Penggalian Potensi Pangan Lokal Untuk Penganekaragaman Pangan*. Lokakarya Nasional Pengembangan Pangan Lokal. BKP JATIM Surabaya.
- Suryana, P.. (2001): *Pengaruh isolat galaktomannan kelapa terhadap penurunan kadar kolesterol serum kelinci*. Warta Litbang Kesehatan. 5: 3-4.

BIODATA PENULIS :

Aunur Rofiq adalah Direktur Utama TPS Agro, Presiden Komisaris PT ION Internasional, dan Senior Advisor REDI (*Regional Economic Development Institute*) Jatim. Beliau menyelesaikan pendidikan S1 pertanian di Institut Pertanian Bogor pada tahun 1983.

Achmad Subagio adalah dosen dan peneliti pada laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Beliau menyelesaikan pendidikan S2 dan S3 di bidang kimia pangan di Osaka Perfecture University. Hasil temuan beliau yang fenomenal adalah tepung singkong kaya manfaat yang diberi nama *modified cassava flour* (mocaf).