STABILISASI DEDAK PADI MELALUI PEMASAKAN EKSTRUSIF

I Dewa Gede Arsa Putrawan, Tatang Hernas Soerawidjaja
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung
Labtek X, Jl Ganesha 10, Bandung 40132
Telp. 022-2500989, Faks. 022-2501438,
Email : idewa@che.itb.ac.id

Abstrak

Sebuah prototipe pemasak ekstrusif untuk stabilisasi dedak padi telah dikembangkan dan diuji pada berbagai laju alir, kelembaban dan diameter die. Efektifitas stabilisasi diamati melalui pengukuran kadar asam lemak bebas dalam minyak dedak padi. Hasil-hasil menunjukkan bahwa pemasakan ekstrusif mencapai keadaan tunak dalam waktu 15 hingga 20 menit. Semakin kecil diameter die atau semakin besar laju alir dedak yang diumpankan, semakin tinggi temperatur pemasakan yang dapat dicapai. Pada rentang nilai yang dicoba, kelembaban diketahui tidak mempengaruhi temperatur pemasakan secara berarti. Pelet dedak stabil dapat dihasilkan jika pemasakan dilakukan dengan kelembaban 15% hingga 20% yang akan menghasilkan temperatur pemasakan 110 hingga 130 °C. Pada kondisi tersebut, kadar asam lemak bebas minyak dari pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif dapat dipertahankan sebesar 8% hingga 13% (kadar asam lemak bebas minyak dari dedak segar adalah 5% hingga 6%), pada penyimpanan pelet dedak padi selama tiga bulan. Tambahan pula, ekstraksi minyak dari pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif telah dikaji dan dibandingkan dengan ekstraksi dedak padi tanpa mengalami pemasakan, dengan heksan sebagai pelarut. Ekstraksi minyak dari pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif diketahui berlangsung lebih cepat. Pelarut yang diserap oleh pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif juga lebih sedikit dibandingkan dengan dedak padi tanpa mengalami pemasakan.

Kata Kunci : Dedak Padi, Pemasakan Ekstrusif, Stabilisasi

Abstract

An extrusive cooker prototype for stabilizing rice bran has been developed and tested at various flow rate, moisture, and die diameter. The effectiveness of stabilization was observed from measurement of free fatty acid in rice bran oil. The results showed that extrusive cooking achieved steady state condition in 15 to 20 minutes. The smaller the size of die or the higher the flow rate of fed rice bran, the higher the cooking temperature could be achieved. In the range of values tried, moisture was found not affect cooking temperature significantly. Stable rice bran pellets could be produced if extrusive cooking was carried with moisture of 15% to 20% resulting cooking temperature of 110 to 130 °C. At this condition, free fatty acid content of oil from extrusive cooked rice bran could be maintained at 8% to 13% (free fatty acid content of oil from fresh rice bran is 5% to 6%), for storage of rice bran pellets in three months. Compared to extraction of raw rice bran, extraction of extrusive cooked rice bran was found to be faster. Solvent absorbed by extrusive cooked rice bran was also less than that was absorbed by raw rice bran.

Keywords : Extrusive Cooking, Rice Bran, Stabilization

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan penghasil gabah terbesar ketiga setelah Cina dan India (FAO, 2007). Dalam sepuluh tahun terakhir, produksi gabah kering giling di Indonesia rata-rata mencapai 50 juta ton per tahun (Departemen Pertanian RI, 2007). Penggilingan gabah dalam jumlah tersebut sekaligus menghasilkan dedak padi kira-kira 5 juta ton per tahun. Produk samping yang satu ini mengandung minyak sebesar 6%~22% (Luh, 1980; Salunke dkk., 1992). Minyak dedak padi (*rice bran oil*) merupakan minyak pangan sehat dan banyak digunakan dalam industri makanan maupun kosmetik (Hui, 1996). Kadar asam lemak tak jenuh dalam minyak dedak padi sangat tinggi (mencapai 80%), dengan komponen utama berupa asam oleat dan linoleat. Dedak padi juga mengandung berbagai vitamin dan antioksidan.

Dengan produksi dedak padi dan kadar minyak yang disampaikan di atas, Indonesia memiliki minyak dedak padi sebanyak 0,3~1,1 juta ton per tahun. Akan tetapi, cadangan minyak pangan dalam jumlah besar tersebut hanya berupa potensi karena dedak padi di tanah air umumnya dimanfaatkan sebagai pakan ternak, bahkan kadang dibuang begitu saja di sekitar tempat penggilingan padi. Hal ini sangat disayangkan mengingat dedak padi merupakan sumber minyak pangan yang sehat.

Dengan kandungan minyak kurang dari 25%, cara yang tepat untuk mengambil minyak dedak padi adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut. Ekstraksi minyak dedak padi di Indonesia sebenarnya sudah diupayakan beberapa dekade yang lalu. Pabrik minyak dedak pernah beroperasi di Jawa Timur dan Jawa Barat pada tahun tujuh puluhan. Akan tetapi, produksi minyak dedak padi pada waktu itu hanya bertahan beberapa bulan karena kualitas dedak padi yang tidak baik sebagai akibat aktivitas enzim lipase dalam dedak padi. Pemanfaatan dedak padi secara umum termasuk sebagai minyak pangan telah dipaparkan oleh Djasman (1991). Ekstraksi minyak dedak padi pernah pula diteliti cukup intensif di ITB pada kurun waktu 1980-1985. Penelitian yang dilakukan saat itu terbatas pada ekstraksi minyak dari dedak padi segar, tidak ada upaya untuk mengatasi akibat buruk dari aktivitas enzim lipase, yang merupakan masalah utama pemanfaatan minyak dedak padi.

Pemasakan ekstrusif merupakan metode stabilisasi dedak padi yang diketahui sangat efektif (Sayre dkk., 1982). Beberapa pemasak ekstrusif untuk stabilisasi dedak padi telah dipatenkan; McPeak (1988), Cheigh dan Kim (1984) dan S. Baer dkk. (1966). Paten-paten tersebut umumnya

sudah kedaluwarsa, akan tetapi, konstruksi alat masih tetap dikuasai oleh perusahaan asing dan dijual dengan harga mahal. Pembuatan pemasak ekstrusif perlu dikaji agar pemasak ekstrusif dengan harga relatif murah tersedia di masa mendatang. Penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah prototipe pemasak ekstrusif untuk stabilisasi dedak padi. Makalah ini memaparkan operasi berikut efektifitas stabilisasi pemasak ekstrusif yang dibangun. Efektifitas stabilisasi dievaluasi dengan memantau kadar asam lemak bebas minyak dari pelet dedak padi yang telah disimpan pada berbagai waktu penyimpanan. Ekstraksi dedak padi hasil pemasakan ekstrusif juga dibahas dan dibandingkan dengan ekstraksi dedak padi tanpa stabilisasi.

2. Fundamental

Dedak padi adalah hasil samping proses penggilingan padi menjadi beras. Gambar 1 menyajikan secara ringkas morfologi biji padi. Biji padi yang utuh dilapisi secara sempurna oleh sekam. Proses penggilingan padi konvensional terdiri dari dua tahap penggilingan. Sekam yang tersusun dari lapisan *lemma* dan *palea*, dipisahkan pada proses penggilingan tahap pertama, sehingga dihasilkan beras pecah kulit (beras coklat) yakni beras yang masih dibalut oleh lapisan dedak. Lapisan dedak yang terdiri dari empat bagian, yakni *pericarp*, *seed coat*, *nucellus* dan *aleurone*, dipisahkan dalam penggilingan tahap kedua yang dikenal sebagai proses penyosohan, sehingga didapatkan beras putih (*endosperma*). Sebagian besar lembaga juga ikut bercampur dengan dedak padi. Berat dedak padi dan sekam yang dihasilkan dari proses penggilingan padi masing-masing sekitar 10% dan 20% dari berat gabah yang digiling.

Gambar 1. Morfologi biji padi

Dedak padi mengandung 6%~22% lemak/minyak, 7%~17% protein, 6%~27% serat, 8%~22% abu dan 33%~53% ekstrak bebas nitrogen (Luh, 1980). Minyak dedak padi merupakan minyak pangan yang sangat sehat karena mengandung berbagai vitamin, antioksidan dan bebas dari lemak 'trans'. Minyak dedak padi membantu menurunkan kadar kolesterol berbahaya, meningkatkan sistem imun, serta menekan pembentukan radikal bebas sehingga tergolong ke dalam *nutraceutical* atau makanan untuk kesehatan. Antioksidan yang terdapat dalam minyak dedak padi meliputi tokoferol, tokotrienol dan oryzanol.

Banyak penelitian yang membuktikan bahwa minyak dedak padi mampu menurunkan kadar kolesterol berbahaya tanpa menurunkan kadar kolesterol yang berguna. Dalam hal ini, oryzanol diketahui memiliki peran yang sangat penting (Sugano dan Tsuji, 1997; Sugano dkk., 1999). Tokoferol dan tokotrienol adalah vitamin E dan sekaligus antioksidan alami yang membantu memerangi radikal bebas. Tokotrienol diyakini sebagai vitamin E alami yang paling ampuh dan bersifat antikanker (Theriault, 1999). Tokotrienol juga mampu menekan produksi species-species oksigen reaktif dan lebih efisien dibandingkan dengan tokoferol (Schaffer dkk., 2005). Dibandingkan dengan minyak pangan lainnya, minyak dedak padi mengandung lebih banyak antioksidan alami seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Antioksidan alami minyak pangan

Minyak	Vit E (ppm)		Oryzanol (ppm)
	Tokoferol	Tokotrienol	
Dedak padi	81	336	2.000
Zaitun	51	0	0
Kanola	650	0	0
Biji bunga matahari	487	0	0
Kedele	1.000	0	0
Sawit	256	149	0

Sumber: <http://www.californiariceoil.com/>

Masalah utama dalam pengambilan minyak dedak padi adalah lemak/minyak dalam dedak padi mudah rusak karena hidrolisis oleh enzim lipase dalam dedak padi. Enzim lipase bercampur dengan dedak padi setelah proses penggilingan dan menjadi sangat aktif setelah kontak dengan udara. Enzim lipase menghidrolisis minyak dalam dedak padi menjadi asam lemak bebas. Kadar asam lemak bebas (FFA) dapat meningkat 20% hanya dalam waktu beberapa hari,

seperti tampak pada Gambar 2 (Loeb dkk., 1949). Hidrolisis menurunkan perolehan minyak dan juga menimbulkan bau tidak sedap (tengik) pada minyak, sehingga pengambilan minyak menjadi tidak ekonomis. Minyak dedak padi dengan kadar FFA di atas 20% tidak ekonomis untuk dimurnikan.

Gambar 2. Kadar FFA minyak dari dedak padi tanpa stabilisasi

Agar dedak padi dapat disimpan tanpa mengalami kehilangan lemak/minyak, maka dedak padi harus dikenai proses stabilisasi. Stabilisasi bertujuan untuk mendeaktivasi enzim lipase dalam dedak padi. Metode-metode stabilisasi dedak padi yang sudah dikaji meliputi metode kimia dan metode fisik.

Berbagai bahan kimia telah dicoba untuk mendeaktivasi enzim lipase dalam dedak padi, tetapi hanya sedikit yang menjanjikan (Barber dan Benedito de Barber, 1985). SO_2 dan HCl dalam skala laboratorium cukup efektif tetapi belum dapat diterapkan dalam skala komersial karena masih memiliki kendala. Gas SO_2 mampu mendeaktivasi enzim lipase dalam dedak padi tetapi harus dialirkan dalam waktu yang lama (beberapa hari). Prabhakar dan Venkatesh (1986) melaporkan asam klorida pekat mampu menyetabilkan dedak padi, akan tetapi, efektifitas stabilisasi terbukti sangat bergantung pada homogenitas pencampuran asam klorida yang sulit dicapai.

Metode fisik meliputi pendinginan dan pemanasan. Pendinginan hanya mendeaktivasi enzim lipase secara sementara karena jika dedak padi dikondisikan kembali pada temperatur ruang, enzim lipase akan aktif kembali. Pemanasan dapat dilakukan dalam keadaan kering (tanpa penambahan air) maupun dalam keadaan basah (dengan penambahan air). Pemanasan basah lebih

efektif dibandingkan dengan pemanasan kering karena keberadaan air mempercepat kerusakan enzim dan perpindahan panas.

Pemanasan, atau lebih dikenal dengan pemasakan, dapat dilangsungkan dalam kolom fluidisasi, unggun diam, silinder berputar, belt conveyor, maupun ekstruder. Dibandingkan dengan pemasak lainnya, pemasak ekstrusif memiliki beberapa kelebihan: panas dibangkitkan sendiri melalui gesekan antara *screw* dan *shell* sehingga tidak memerlukan sumber panas eksternal, pencampuran air dan dedak padi berlangsung homogen sehingga perpindahan panas dalam dedak padi menjadi seragam, waktu tinggal sangat singkat sehingga kerusakan nutrisi dapat ditekan, dan dedak padi hasil pemasakan berupa pelet yang memudahkan penanganan bahan. Tambahan pula, pemasak ekstrusif membangkitkan gaya geser yang dapat memecah sel-sel pembawa minyak sehingga minyak menjadi lebih mudah diekstrak dan melibatkan alat-alat berputar yang biasa ditangani oleh operator-operator penggilingan padi. Keunggulan-keunggulan ini menyebabkan pemasak ekstrusif banyak digunakan untuk mendeaktivasi enzim lipase dalam dedak padi.

Mengingat kandungan minyak dalam dedak padi yang tidak begitu tinggi (kurang dari 25%), metode yang tepat untuk memperoleh minyak dedak padi adalah ekstraksi dengan pelarut. Pelarut hendaknya berupa cairan dengan titik didih yang jauh lebih rendah dari titik gelembung minyak dedak padi agar dapat dipisahkan dengan mudah. Di samping itu, kemampuan mengekstrak dan kemudahan diperoleh juga merupakan faktor utama yang perlu diperhatikan dalam menentukan pelarut. Saat ini, heksan merupakan pelarut yang umum digunakan untuk ekstraksi minyak dedak padi. Heksan juga biasa digunakan untuk ekstraksi minyak pangan dari ampas kopra hasil pengepresan. Isopropanol belakangan giat dikaji untuk menggantikan heksan karena senyawa yang satu ini sangat mudah terbakar. Akan tetapi, karena kemampuan mengekstrak dan kemudahan pemisahan, heksan masih belum dapat digantikan oleh isopropanol.

Ekstraksi minyak menggunakan heksan dapat dilakukan secara partaian maupun kontinyu (Luh, 1980). Kedua sistem masih beroperasi di Jepang, Burma, Mesir, India, Meksiko, Taiwan, Thailand, dan Amerika. Operasi partaian umumnya menggunakan bejana dimana dedak padi dijejat sebagai unggun diam. Operasi kontinyu umumnya dilakukan dengan ekstraktor Rotocell. Operasi diawali dengan memasukkan dedak padi ke dalam ekstraktor, selanjutnya pelarut dipompa dan dibiarkan merembes ke

dalam dedak padi sambil mengekstrak minyak dedak padi. Untuk proses kontinyu maupun proses partaian dengan sistem batere, kontak antara pelarut dan dedak padi diusahakan berlangsung secara berlawanan arah (*counter current*).

Pelarut yang telah membawa minyak dinamakan ekstrak atau sering juga disebut *miscella*. Pelarut diuapkan melalui distilasi untuk mendapatkan minyak dedak padi dan sekaligus untuk mengambil kembali pelarut. Sebelum didistilasi, ekstrak biasanya diendapkan sejenak untuk memisahkan debu-debu atau partikel-partikel halus dedak padi.

3. Metodologi

Bahan utama yang digunakan adalah dedak padi, dan heksan sebagai pelarut. Dedak padi diperoleh dari sebuah penggilingan padi di Bandung, siap diumpankan ke dalam ekstruder dalam waktu 60 menit terhitung sejak keluar dari mesin giling.

Gambar 3 menyajikan skema unit pemasak ekstrusif yang dibangun. Unit keseluruhan terpasang pada kerangka dengan dimensi 200 cm x 100 cm x 75 cm. Bagian-bagian utama dari unit tersebut adalah ekstruder utama dan ekstruder umpan. Ulir dari ekstruder utama dan umpan masing-masing memiliki diameter 8 cm dan 6 cm. Masing-masing ulir dihubungkan dengan sebuah motor melalui puli. Ektruder utama dilengkapi dengan die yang dapat diganti dengan mudah. Unit dilengkapi dengan termokopel untuk mengukur temperatur dalam ruang die, pengatur putaran ekstruder umpan dan keran pengatur laju alir air.

Gambar 3. Skema pemasak ekstrusif

Pengoperasian alat diawali dengan mengaktifkan semua instrumen, kemudian secara berturut turut menjalankan motor ekstruder utama dan motor ekstruder umpan. Air selanjutnya dipompa pada laju alir yang diinginkan untuk mengatur kelembaban dedak padi. Pelet dedak padi yang meninggalkan die menggelinding di atas anyaman kawat. Penurunan tekanan yang dialami dedak padi ketika keluar dari die mengakibatkan

sebagian besar air menguap (*flashing*) sehingga hembusan angin pada kondisi ruang atau panas sinar matahari sudah cukup untuk mengeringkan pelet. Setelah keadaan tunak (*steady*) tercapai, pelet dedak padi yang keluar ditampung dan selanjutnya disimpan dalam kantong plastik tertutup. Percobaan stabilisasi dedak padi, yang sekaligus merupakan uji coba dari pemasak ekstrusif yang dibangun, dilakukan pada dua diameter die (5 mm dan 8 mm) serta berbagai lajur alir dan kelembaban dedak padi.

Efektifitas stabilisasi diukur dengan memantau bilangan asam minyak yang diekstrak dari pelet dedak padi yang disimpan pada berbagai waktu penyimpanan. Analisis bilangan asam dilakukan mengikuti metode baku. Ekstraksi minyak dedak padi dilakukan dengan ekstraktor Soxhlet, dengan jumlah dedak padi (pelet) sebanyak 75 gram, waktu ekstraksi 120 menit dan menggunakan normal heksan sebagai pelarut. Jumlah dedak padi yang digunakan memper-timbangkan jumlah sampel yang dibutuhkan untuk analisis bilangan asam dan kapasitas ekstraktor Soxhlet. Waktu ekstraksi 120 menit didasarkan pada percobaan awal dimana diketahui bahwa minyak dedak padi diperoleh secara maksimum pada waktu ekstraksi minimum 120 menit.

4. Hasil dan Pembahasan

Gambar 4 menyajikan profil temperatur selama ekstrusi berlangsung, pada laju alir dedak padi 20 kg/jam dan kelembaban 20%. Tampak bahwa temperatur mencapai keadaan tunak dalam waktu singkat, kira-kira 15 hingga 20 menit. Die dengan lubang yang lebih besar memerlukan waktu sedikit lebih lama untuk mencapai keadaan tunak.

Gambar 4. Profil temperatur pemasakan

Gambar 5 menyajikan pengaruh die dan laju alir terhadap temperatur pemasakan yang dicapai dalam keadaan tunak. Kurva dalam gambar tersebut diperoleh pada kelembaban 20%. Laju alir dedak padi memberikan pengaruh yang berarti dan semakin berarti jika lubang die dikecilkan. Gambar 6 menyajikan pengaruh kelembaban terhadap temperatur pemasakan yang diperoleh dengan die 8 mm dan laju alir 30 kg/jam. Tampak bahwa penambahan air tidak terlalu mempengaruhi temperatur pemasakan, walaupun masih terlihat kecenderungan dimana semakin besar air yang ditambahkan, semakin rendah temperatur yang dapat dicapai.

Gambar 5. Pengaruh laju alir dan diameter die terhadap temperatur pemasakan

Gambar 6. Pengaruh kelembaban terhadap temperatur pemasakan.

Pengaruh diameter die, laju alir dan kelembaban terhadap temperatur pemasakan dapat dijelaskan dari gesekan yang dihasilkan antara ulir dan sel. Semakin kecil die atau semakin besar laju alir dedak padi, gesekan antara ulir dan sel menjadi semakin besar yang berakibat pada kenaikan temperatur pada ruang die. Jika air yang ditambahkan semakin besar, laju alir juga semakin besar yang berarti gesekan semakin besar. Akan tetapi, semakin besar air yang terkandung di dalam dedak, panas yang dibutuhkan untuk penguapan selama ekspansi melewati die akan semakin besar. Hal ini berakibat pada penurunan temperatur pemasakan. Bahkan jika kelembaban terlalu besar, melebihi 20%, pelet dedak padi yang keluar dari die berada dalam kondisi yang sangat basah karena *flashing* ketika dedak padi melewati die tidak cukup untuk menurunkan kelembaban. Hal ini mengakibatkan pada lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan pelet dedak padi yang dihasilkan.

Diameter die mempengaruhi laju alir dedak padi yang dapat diumpankan. Semakin kecil die, kapasitas menjadi semakin kecil. Dengan die 5 mm, pemasak ekstrusif yang dibangun hanya mampu menggarap dedak padi maksimum 30 kg/jam dedak padi. Jika dipaksakan dengan laju alir yang lebih besar, putaran ulir menjadi terhambat. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, die 8 mm diketahui lebih baik dibandingkan dengan die 5 mm, mampu menggarap dedak padi dua kali lebih banyak dengan efektifitas stabilisasi sama baik dengan die 5 mm.

Gambar 7. Kadar FFA minyak dari dedak padi hasil pemasakan ekstrusif.

Gambar 7 menyajikan kadar FFA minyak dedak padi yang diperoleh dari pelet dedak padi setelah disimpan pada berbagai waktu penyimpanan. Seperti telah diungkapkan pada

berbagai literatur, dedak padi yang disimpan tanpa dikenai proses stabilisasi mengalami peningkatan FFA secara tajam, FFA dari minyak dedak padi yang diperoleh mencapai 40% dalam waktu dua minggu dan mencapai 90% dalam delapan minggu. Kadar FFA minyak dedak padi yang diperoleh dari pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif dapat dipertahankan sebesar 8%~13% jika pemasakan dilakukan pada kelembaban kurang dari 25%. Hal ini terjadi karena temperatur pemasakan mencapai minimum 110 °C dan kadar air dari pelet dedak yang dihasilkan cukup rendah, kurang dari 6%. Akan tetapi, jika pemasakan dilakukan dengan kelembaban 25%, FFA naik secara perlahan mulai minggu kedua dan naik secara tajam setelah minggu keempat. Pelet dedak padi juga mulai berjamur pada minggu kedua. Hal ini terjadi karena kelembaban awal yang tinggi mengakibatkan pelet dedak padi yang dihasilkan tidak kering sehingga mikroorganisme dapat tumbuh, demikian juga enzim lipase yang tersisa tidak terdeaktivasi dengan sempurna.

Gambar 8 menyajikan foto pelet hasil pemasakan ekstrusif. Pelet dedak padi yang diperoleh memiliki berat jenis 0,5~0,7, sementara berat jenis dedak padi mula-mula adalah 0,3. Dengan kata lain, pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif lebih kompak dibandingkan dengan dedak padi mula-mula, dengan berat jenis dua kali berat jenis dedak padi mula-mula. Sebelum pemasakan ekstrusif, fraksi halus dari dedak padi (berukuran kurang dari 0,5 mm) bisa mencapai 72%. Sementara pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif memiliki diameter sesuai diameter die dan panjang 3 hingga 6 cm tanpa ada fraksi halus. Pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif dengan berat jenis yang lebih besar tanpa partikel halus (debu) jelas memudahkan penanganan.

Gambar 8. Pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif.

Gambar 9 menyajikan perbandingan kurva ekstraksi dedak padi tanpa stabilisasi dan pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif. Ekstraksi dilakukan dalam sebuah kolom perkolasi

berdiameter 8 cm dan tinggi 25 cm, pada temperatur 45 °C dan laju alir pelarut 36 L/menit. Kurva ekstraksi disajikan sebagai grafik kadar minyak yang tersisa di dalam ampas terhadap waktu ekstraksi. Gambar tersebut menampilkan dengan jelas bahwa ekstraksi pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif lebih mudah dibandingkan dengan dedak padi tanpa mengalami pemasakan ekstrusif. Hal ini terjadi karena putaran ulir selama pemasakan ekstrusif menghasilkan gaya geser yang memecah dinding-dinding sel penyimpan minyak. Fraksi kosong juga menjadi alasan ekstraksi pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif menjadi lebih mudah dibandingkan dengan ekstraksi dedak padi tanpa pemasakan ekstrusif. Pelet dedak padi memiliki fraksi kosong 35%. Hal ini memudahkan pelarut untuk mengalir di antara pelet-pelet dedak padi. Tinggi unggun pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif relatif tetap, antara sebelum dialiri pelarut dan sesudah dialiri pelarut.

Berbeda dengan pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif, dedak padi tanpa mengalami pemasakan ekstrusif mengalami pemadatan setelah dialiri pelarut. Jika menggunakan dedak padi tanpa stabilisasi, tinggi unggun setelah dialiri pelarut kira-kira 70% dari tinggi unggun mula-mula. Hal ini mengakibatkan pelarut semakin lama semakin sulit untuk menerobos melalui partikel-partikel dedak padi sehingga ekstraksi dedak padi tanpa pemasakan ekstrusif lebih lambat dibandingkan dengan ekstraksi dedak padi yang mengalami pemasakan ekstrusif.

Ditinjau dari hilang pelarut, dedak padi hasil pemasakan ekstrusif juga lebih baik dibandingkan dengan dedak padi tanpa pemasakan ekstrusif. Dedak padi tanpa mengalami pemasakan ekstrusif mampu menyerap pelarut hingga 0,9 kali

berat dedak padi. Akan tetapi, pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif hanya menyerap pelarut sebanyak 0,2 kali berat pelet. Dengan demikian, beban pemulihan pelarut dari ampas menjadi lebih ringan.

5. Kesimpulan

Sebuah prototipe pemasak ekstrusif telah dikembangkan untuk stabilisasi dedak padi. Pemasak ekstrusif yang dikembangkan telah diuji pada berbagai laju alir dedak, kelembaban dan diameter die, dimana efektifitas stabilisasi dipantau melalui pengukuran kadar FFA dalam minyak dedak padi. Uji coba menunjukkan bahwa pemasakan mencapai keadaan tunak dalam waktu 15 hingga 20 menit. Semakin kecil diameter die atau semakin besar laju alir dedak yang diumpangkan, semakin tinggi temperatur pemasakan yang dapat dicapai. Kelembaban diketahui tidak terlalu mempengaruhi temperatur pemasakan.

Pelet dedak padi yang stabil dapat dihasilkan jika pemasak ekstrusif dioperasikan pada kelembaban 15%~20% yang akan menghasilkan temperatur pemasakan pada rentang 110~130 °C. Pada kondisi tersebut, kadar asam lemak bebas dapat dipertahankan sebesar 8%~13% (kadar asam lemak bebas mula-mula 5%~6%) selama tiga bulan penyimpanan dedak padi. Dibandingkan dengan ekstraksi dedak padi tanpa stabilisasi, ekstraksi minyak dari dedak padi hasil pemasakan ekstrusif berlangsung lebih cepat. Penyerapan pelarut oleh pelet dedak padi hasil pemasakan ekstrusif juga lebih sedikit dibandingkan dengan dedak padi tanpa stabilisasi.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Negara Riset dan Teknologi Republik Indonesia atas dana yang diberikan melalui Riset Insentif 2007.

Daftar Pustaka

- [1] Barber, S., Benedito de Barber, C., (1985), "Rice bran: an under-utilized raw material", UNIDO, New York
- [2] Cheigh, H. S., Kim, C. J., Kim, D. C., (1984), "Apparatus for continuously extruding and drying/cooling cereal bran", *US Pat* 4.465.447
- [3] Departemen Pertanian RI, (2007), <http://www.deptan.go.id>
- [4] Djasman, (1991), "Katul sebagai bahan pokok industri kimia", *Prosiding Seminar Teknik Kimia*, Bandung
- [5] FAO (2007), <http://www.fao.org>
- [6] Hui, Y. H., (1996), "Rice bran oil" dalam

Gambar 9. Perbandingan ekstraksi dedak padi tanpa stabilisasi dan hasil pemasakan ekstrusif

- "Bailey's Industrial Oil and Fat Products Volume 2: Edible Oil and Fat Product Oils and Oil Seeds", 5th Ed., John Wiley and Sons Inc, New York
- [7] Loeb, J. R., Morris, N. J., Doller, F. G., (1949), "Rice bran oil IV. Storage of the bran as it affects hydrolysis of the oil", *JAOC* 26, pp. 738-743
- [8] Luh, B. S., (1980), "*Rice: production and utilization*", AVI Publishing Co., Westport, Connecticut
- [9] McPeak, D. L. (1988), "Rice bran processing apparatus", *US Pat* 4.741.264
- [10] Prabhakar, J. V., Venkatesh, K. V. L. (1986), "A simple chemical method for stabilization of rice bran", *JAOC* 62(5) 644-646
- [11] Salunke, D. K., Chavan, J. K., Adsale, R. N., dan Kadam, S. S., (1992), "*World oil seeds: chemistry, technology, and utilization*", Van Nostrand Reinhold, New York
- [12] Sayre, R. N., Saunders, R. M., Enochian, R. V., Schultz, W. G., Beagle, E. C. (1982), "Review of Rice Bran Stabilization Systems", *Cereal Foods World* 27(2), pp. 317-322[2]
- [13] Baer, A., William, M. A., Zies, C. W., (1966), "Pretreatment of oleaginous plant materials", *US Pat* 3.255.220
- [14] Sayre, R. N., Nayyar, D. K., Saunders, R. M., (1985), "Extraction and refining of edible oil for extrusion stabilized rice bran", *JAOC* 62(6), pp. 1040-1043
- [15] Schaffer, S., Müller, W. E., Eckert, G. P., (2005), "Tocotrienols: constitutional effects in aging and disease", *J. Nutr.* 135 (2), pp. 151-154
- [16] Sugano, M., Tsuji, E., (1997), "Rice bran oil and cholesterol metabolism", *J. Nutr.* 127 (3), pp. 521-523
- [17] Sugano, M., Koba, K., Tsuji, E., (1999), "Health benefits of rice bran oil", *Anticancer Res.* 19(5A), pp. 3651-3658
- [18] Theriault, A., Chao, J. T., Wang, Q., Gapor, A., Adeli, K., (1999), "Tocotrienol: a review of its therapeutic potential", *Clinical Biochem.* 32 (5), pp. 309-319