

PEMANFAATAN BAHAN BAKU PAKAN SEBAGAI BAHAN PENYALUT DALAM MIKROENKAPSULASI MINYAK IKAN

Montesqrit

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menjajagi penggunaan bahan baku pakan sebagai bahan penyalut dalam pembuatan minyak ikan dalam bentuk tepung dengan teknik mikroenkapsulasi.

Dari beberapa bahan baku pakan yang digunakan seperti jagung, corn gluten meal, molasses, sagu, tepung bulu ayam, tepung daging dan tulang, skim, bungkil kedele, bungkil kelapa, jagung dan dedak halus ternyata yang efisien digunakan adalah polard, bungkil kedele dan bungkil kelapa dimana menghasilkan stabilitas emulsi yang lebih baik dibanding yang lain serta ketersediannya yang cukup, polard sebagai bahan yang banyak mengandung karbohidrat sedangkan bungkil kedele dan tepung daging banyak mengandung protein.

Pengemulsi yang digunakan yaitu lesitin yang dipakai sebanyak 1, 2,5 dan 5% dari minyak yang digunakan. Imbangan antara minyak dan bahan penyalut yang dipakai adalah 1:2, 1:3 dan 1:4 sedangkan total kandungan padatan yang digunakan adalah 15, 30 dan 45%.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa polard, bungkil kedele dan tepung daging dapat digunakan sebagai bahan penyalut dalam mikroenkapsulasi minyak ikan, lesitin yang dapat menghasilkan stabilitas emulsi yang baik adalah 2,5% dari berat minyak ikan, imbangan antara minyak dan bahan penyalut yang dapat menghasilkan stabilitas emulsi serta efisiensi enkapsulasi yang baik adalah 1: 4 sedangkan total kandungan padatan yang dapat menghasilkan stabilitas dan efisiensi enkapsulasi terbaik adalah dengan total padatan 30%.

I. PENDAHULUAN

Salah satu jenis ikan yang terpenting di perairan Indonesia adalah ikan lemuru (*Sardinella lemuru*). Bandie (1982) melaporkan bahwa produksi ikan lemuru di Indonesia rata-rata mencapai $\pm 15,84\%$ pertahun dari produksi total semua jenis ikan. Muncar sebagai daerah penangkapan utama ikan lemuru, produksi rata-rata pertahun mencapai $\pm 81,37\%$ dari total produksi ikan lemuru di Jawa Timur.

Kandungan lemak yang cukup tinggi dari ikan lemuru ($\pm 8,44\%$) menyebabkan mutu atau kesegarannya dengan cepat menurun sehingga hasilnya kurang begitu baik apabila diolah menjadi ikan asin atau ikan pindang. Oleh karena itu ikan lemuru banyak dimanfaatkan dalam industri pengalengan dan penepungan.

Dari pengalengan ikan lemuru sebanyak 1 ton akan dihasilkan kurang lebih 50 kg limbah minyak ikan. Limbah minyak dari proses pengalengan pada umumnya berwarna kuning dengan bau yang khas minyak ikan dan tidak terlalu menusuk. Sedangkan pada penepungan digunakan ikan lemuru yang sudah jelek mutunya atau sisa-sisa hasil pengalengan ikan lemuru yang berupa kepala, ekor, tulang dan isi perut, limbah dari proses penepungan ini berwarna coklat dengan bau yang menyengat dan tidak menyenangkan. Rendemen yang diperoleh adalah dari 1 ton bahan mentah sisa penepungan tersebut, akan menghasilkan 100 kg minyak ikan. Minyak ikan lemuru yang diperoleh dari limbah penepungan dan pengalengan ikan lemuru bermanfaat sebagai pemasok asam lemak omega-3 yang sangat esensial bagi tubuh.

Ada dua macam asam lemak omega-3 yang dominan dalam minyak ikan yaitu EPA (Eicosa Pentanoic Acid) dan DHA (Docosa Heksanoic Acid). Asam lemak omega-3 merupakan asam lemak esensial yang tidak dapat dibuat oleh tubuh tetapi harus

didatangkan dari makanan. Asam lemak omega 3 merupakan komponen terpenting dalam membran sel pada otak dan retina, dan juga berperan dalam menurunkan kadar kolesterol dan resiko penyakit jantung koroner, menghambat pertumbuhan kanker prostat dan mammae, memperlambat hilangnya fungsi sistem kekebalan dan dibutuhkan untuk perkembangan otak dan penglihatan.

Potensi dan ketersediaan minyak ikan sebagai hasil samping dari penepungan dan penggalangan ikan belum dimanfaatkan dengan baik. Pemanfaatan minyak ikan dalam pakan ternak di Indonesia masih terbatas, padahal ketersediaan minyak ikan di Indonesia cukup melimpah, hal ini disebabkan karena ada masalah dalam pencampuran minyak ikan ke dalam pakan.

Pencampuran minyak ikan secara langsung ke dalam pakan akan menemui beberapa kesulitan diantaranya : 1) karena bentuknya yang encer sehingga struktur ransum menjadi lengket dan bergumpal, bentuk seperti itu sangat menyulitkan dalam pencampuran ke pakan, penyimpanan, penanganan, pengangkutan dan pemberiannya ke ternak, 2) daya simpan dari minyak ikan tersebut tidak bisa lama karena minyak ikan tersebut mudah mengalami ketengikan, 3) bau yang amis dari minyak ikan menyebabkan pemanfaatannya terbatas dalam ransum dan juga mempengaruhi produk akhir dari ternak yang mengkonsumsinya, misalkan telur, susu atau daging masih terasa aroma amisnya.

Penambahan minyak ikan secara langsung dalam ransum ternak khususnya unggas telah banyak dilakukan para peneliti, dari hasil penelitian mereka diperoleh peningkatan kandungan asam lemak omega-3 pada karkas setelah mengkonsumsi ransum yang ditambah minyak ikan (Kinsella *et al.*, 1990; Knapp,1991; Lopez-Ferrel *et al.*,2001) dan peningkatan kandungan asam lemak omega 3 pada kuning telur (Huang.,1990; Van

Elswyk *et al.*,1992; Marshall *et al.*,1994; Aymond and Van Elswyk, 1995; Cherian *et al.*,1996a,b; Meluzzi *et al.*,1997a,b; Baucells *et al.*,2000), tetapi penambahan minyak ikan dalam ransum ternak tersebut masih terbatas karena mempengaruhi palatabilitas dari ternak yang mengkonsumsinya (Hulan *et al.*,1989). dan mempengaruhi produk ternak yang dihasilkan dengan masih adanya aroma amis dari telur yang dihasilkan akibat mengkonsumsi minyak ikan dalam ransumnya (Marshall *et al.*,1994; Van Elswyk 1997, dan Scheideller *et al.*,1997) serta bau amis pada daging (Hargis dan Van Elswyk,1993)

Dengan teknologi mikroenkapsulasi diharapkan hal tersebut dapat diatasi karena teknologi mikroenkapsulasi dapat melindungi asam lemak omega-3 dari oksidasi sehingga bau amis dapat dikurangi dan dapat menghasilkan minyak ikan dalam bentuk tepung sehingga memudahkan dalam penanganan, penyimpanan, pencampuran dan pemberiannya kepada ternak, tetapi pemanfaatan produk mikroenkapsulasi dalam industri pakan ternak masih jarang karena mahalnya bahan penyalut dalam proses mikroenkapsulasi tersebut.

Berdasarkan hal tersebut perlu kiranya dikaji pemanfaatan teknologi mikroenkapsulasi terhadap minyak ikan dengan menggunakan berbagai bahan baku pakan sebagai bahan penyalut dalam mikroenkapsulasi guna mendapatkan mikrokapsul minyak ikan yang kaya asam lemak omega-3 dan pada akhirnya produk tersebut dapat digunakan sebagai imbuhan pakan dalam ransum ternak terutama ternak unggas.

II TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menjajagi penggunaan bahan baku pakan sebagai bahan penyalut/bahan pelapis dalam pembuatan minyak ikan dalam bentuk tepung dengan teknik mikroenkapsulasi.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang akan diperoleh bermanfaat dalam pengembangan teknologi di bidang penyediaan imbuhan pakan (feed aditif) dalam ransum ternak guna menghasilkan sumber bahan baku yang dapat digunakan untuk meningkatkan kandungan asam lemak omega-3 dari produk ternak.

Penelitian lebih lanjut dapat digunakan dengan memanfaatkan hasil penelitian ini untuk diaplikasikan ke dalam ransum ternak unggas baik ternak petelur maupun ternak pedaging sehingga telur atau daging yang dihasilkan dapat mengandung asam lemak omega-3 yang tinggi baik EPA maupun DHA sehingga dapat menyuplai asam lemak omega-3 tersebut bagi kebutuhan asam lemak tersebut pada manusia guna menghindari penyakit jantung koroner, dan penyakit degeneratif lainnya serta menambah kecerdasan.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Industri Pakan Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang..

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah minyak ikan lemuru yang diperoleh dari Muncar, Banyuwangi. Beberapa bahan baku pakan yang akan dipilih sebagai bahan penyalut dalam mikroenkapsulasi diantaranya : pollard, dedak halus, jagung giling, corn gluten meal, bungkil kedele dan tepung daging dan tulang sebagai bahan pengemulsi digunakan lesitin kedele, serta berbagai bahan kimia untuk pemurnian minyak ikan, analisa kadar minyak, analisa asam lemak, analisa proksimat.

Peralatan yang digunakan yaitu *weker glass*, tabung reaksi, kertas saring, gelas ukur, *stirrer*, timbangan, *homogenizer*, *drum dryer*.

Metode Penelitian

Persiapan Sampel

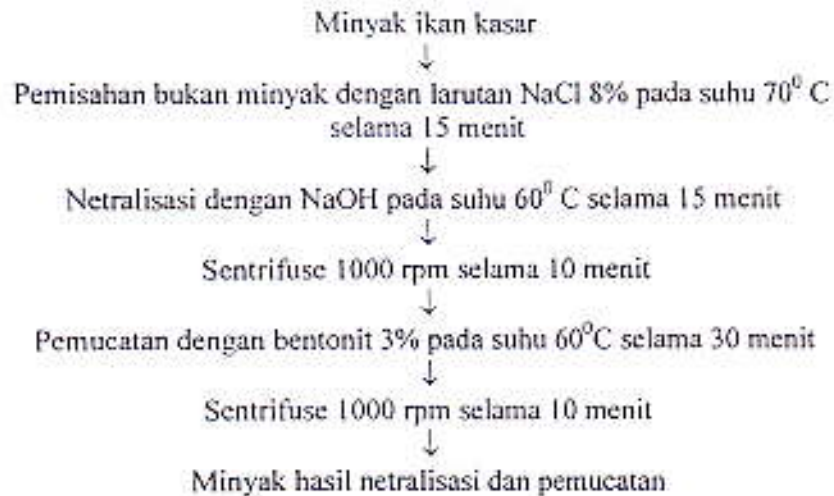
Pemurnian minyak ikan

Minyak ikan kasar yang diperoleh dari hasil samping pengolahan tepung ikan dimurnikan terlebih dahulu melalui tahapan pemisahan bagian bukan minyak, netralisasi dan pemucatan (Anonomius, 1997).

Pemisahan bagian bukan minyak dilakukan dengan penambahan larutan NaCl. Netralisasi menggunakan NaOH, jumlah NaOH yang ditambahkan ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{NaOH} = [\text{berat minyak (kg)} \times \% \text{FFA} \times 0,142] + \{0,2 \times \text{berat minyak (kg)}\}$$

Proses pemucatan dilakukan dengan penambahan bentonit. Prosedur pemisahan bukan minyak, netralisasi dan pemucatan minyak ikan lemuru dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur pemisahan bukan minyak, netralisasi dan pemucatan minyak ikan lemuru (Anonomius, 1997)

Penyiapan bahan penyalut

Untuk menyaluti minyak agar bisa dijadikan bentuk tepung dan terhindar dari oksidasi akibat pengeringan dipilih berbagai bahan pakan sebagai bahan penyalut. Bahan pakan yang dipilih yaitu bahan yang umum digunakan sebagai bahan baku makanan ternak yang mengandung karbohidrat ataupun protein. diantaranya : pollard, dedak halus, jagung, sebagai bahan yang mengandung karbohidrat dan bungkil kedele, corn gluten meal, tepung daging dan tulang sebagai sumber protein. Bahan-bahan pakan tersebut terlebih dahulu disediakan dalam bentuk tepung yang halus agar bisa larut dalam air dan bergabung dengan minyak ikan.

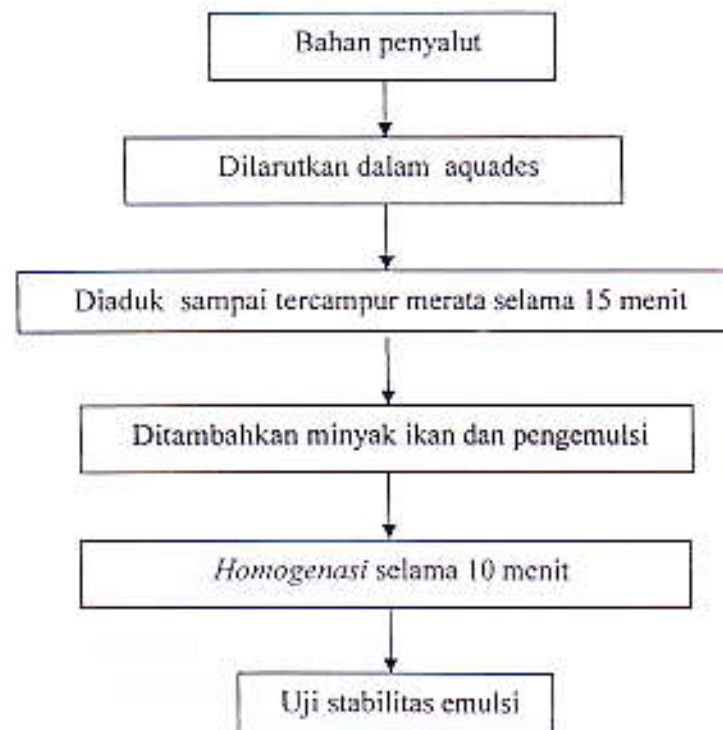
Seleksi Bahan Pakan sebagai Bahan Penyalut

Percobaan ini bertujuan menyeleksi bahan baku pakan seperti dedak gandum, dedak padi, jagung giling, bungkil kedele, *corn gluten meal* dan tepung daging dan tulang yang dapat digunakan sebagai bahan penyalut.

Bahan-bahan pakan tersebut masing-masing dipersiapkan sebanyak 10% dari aquades yang akan digunakan (± 20 gr), kemudian bahan-bahan tersebut dilarutkan dalam 200 ml aquades dan diaduk sampai tercampur merata selama \pm

15 menit. Selanjutnya ditambahkan minyak ikan 25% dari berat bahan pakan yang digunakan dan ditambahkan juga pengemulsi 2,5% dari berat minyak yang digunakan (Permuadi, 1999).

Larutan bahan penyalut dan campuran minyak ikan dan pengemulsi dihomogenisasi dengan alat homogenizer selama ± 10 menit. Selanjutnya masing-masing perlakuan diuji stabilitas emulsinya, prosedur stabilitas emulsi dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Prosedur uji stabilitas emulsi

Penetapan stabilitas emulsi berdasarkan persen pemisahan selama waktu penyimpanan. Dengan asumsi bahwa sistem emulsi yang sempurna bernilai 100% (Lamar *et al.*,1976). Bahan baku pakan yang menghasilkan stabilitas emulsi yang baik akan dipilih sebagai bahan penyalut untuk digunakan selanjutnya.

$$\% \text{ stabilitas} = \frac{(\text{volume keseluruhan} - \text{volume pemisahan})}{\text{volume keseluruhan}} \times 100$$

Penentuan Jumlah Bahan Pengemulsi (Emulsifier) yang Digunakan

Bahan pengemulsi dapat membantu terjadinya emulsi yang baik. Tahap percobaan ini bertujuan menentukan jumlah bahan pengemulsi (emulsifier) yang digunakan untuk menghasilkan stabilitas emulsi yang baik.

Ada berbagai macam pengemulsi yang umum digunakan diantaranya lesitin kedele, tween-80 atau kombinasi lesitin dan tween 80. Pada percobaan ini hanya menggunakan lesitin tunggal tanpa kombinasi dengan pengemulsi lain seperti dengan tween-80. Alasan penggunaan lesitin tunggal ini berdasarkan hasil penelitian Permadi (1999) yang mendapatkan bahwa pemakaian lesitin tunggal untuk mikroenkapsulasi minyak ikan lemuru menghasilkan stabilitas emulsi yang lebih baik jika dibandingkan dengan pemakaian lesitin dikombinasikan dengan tween 80. Permadi (1999) dalam penelitiannya menggunakan 1 dan 5% lesitin dari berat minyak yang digunakan.

Dalam percobaan ini digunakan lesitin kedele 1,25, 2,5 dan 5% dari berat minyak ikan yang digunakan. Bahan pakan yang digunakan sebagai bahan penyalut dalam percobaan tahap ini dan tahap selanjutnya yakni dipilih satu macam bahan pakan sumber karbohidrat, dimana dari percobaan sebelumnya menghasilkan stabilitas emulsi yang baik dan harganya murah karena tujuan dari penelitian ini memanfaatkan bahan penyalut yang ekonomis.

Penentuan stabilitas emulsi sama dengan percobaan sebelumnya yaitu bahan pakan yang digunakan sebagai bahan penyalut dilarutkan dalam aquades dan diaduk sampai tercampur merata selama ± 15 menit. Selanjutnya ditambahkan minyak ikan dari berat bahan pakan yang digunakan, kemudian ditambahkan emulsifier lesitin sesuai dengan perlakuan yaitu 1,25, 2,5% dan 5% dari berat minyak ikan yang digunakan.

Larutan bahan penyalut dan campuran minyak dan lesitin dihomogenisasi dengan alat homogenizer selama ± 10 menit. masing-masing perlakuan diuji stabilitas emulsinya.

Selanjutnya dibuat produk mikrokapsul dengan menggunakan pengering drum. Produk mikrokapsul yang dihasilkan kemudian dianalisa untuk mengetahui kadar minyak terkapsul dan efisiensi enkapsulasi.

Penentuan Kandungan Padatan dalam Emulsi

Tahap ini bertujuan menentukan jumlah % kandungan padatan (bahan penyalut, minyak dan pengemulsi) dalam emulsi yang dapat menghasilkan stabilitas emulsi yang baik.

Penggunaan total kandungan padatan dalam emulsi untuk menghasilkan mikroenkapsulasi yang telah dilakukan berkisar antara 15 dan 30% (Afeli, 1998; Lianawati, 1998 dan Permadi,1999). Pada percobaan ini dilakukan penentuan kandungan padatan dalam emulsi untuk menghasilkan mikrokapsul minyak ikan yaitu bervariasi dari 15%, 30% dan 45%.

Prosedur stabilitas emulsi, enkapsulasi dan analisa yang digunakan sama seperti percobaan sebelumnya, dari tahap percobaan ini produk dengan kandungan padatan yang menghasilkan nilai efisiensi tertinggi digunakan dalam penentuan imbalan minyak ikan dan bahan penyalut.

Penentuan Imbalan Minyak dan Bahan Penyalut

Tahap ini bertujuan menentukan imbalan jumlah minyak ikan dan bahan penyalut yang dapat menghasilkan stabilitas emulsi dan efisiensi enkapsulasi terbaik.

Imbalan minyak dengan bahan penyalut yang telah dilakukan peneliti sebelumnya yaitu : 1 : 2 dan 1 : 4 (Mustikawati, 1998; Wahyuni, 1998 dan Permadi, 1999), 1: 3, 1: 2.25 dan 1:1.8 (Afeli, 1998), 1: 4 dan 1 : 8 (Ariati,1998), dan 1: 1,35 (Lianawati,1998)

Dalam percobaan ini dilakukan tiga variasi imbalan minyak dengan bahan penyalut yaitu 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4 dan 1 : 5. Bahan penyalut, pengemulsi dan total kandungan padatan dalam emulsi yang digunakan berdasarkan hasil yang diperoleh dari tahap penelitian sebelumnya.

Prosedur stabilitas emulsi, enkapsulasi dan analisa yang digunakan sama seperti percobaan sebelumnya, dari tahap percobaan ini produk dengan imbalan minyak dan bahan penyalut yang menghasilkan nilai efisiensi tertinggi digunakan dalam percobaan selanjutnya.

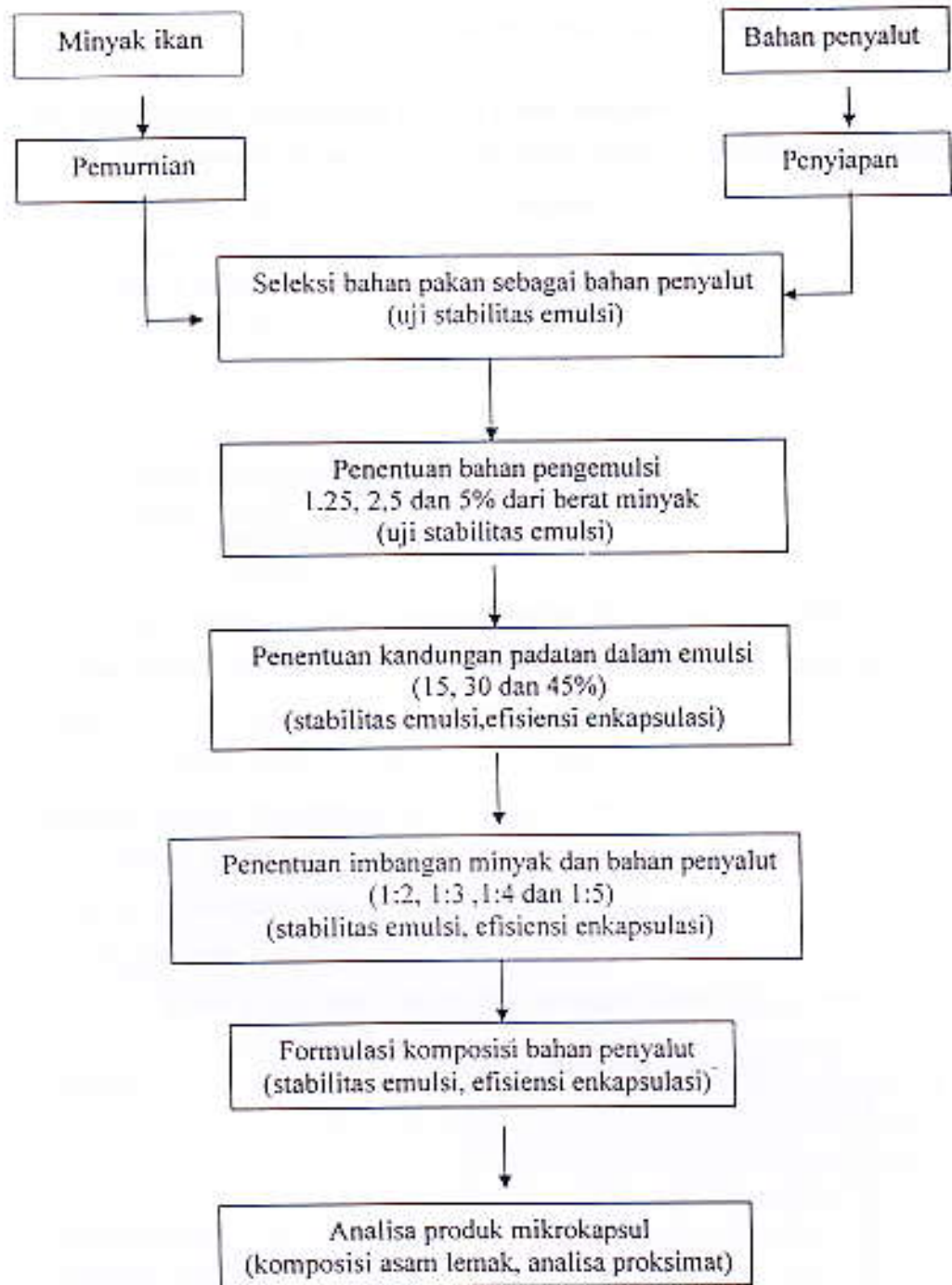
Penentuan Formulasi Komposisi Bahan Penyalut

Tahap percobaan ini bertujuan mengkombinasikan bahan penyalut yang mengandung karbohidrat dengan bahan penyalut yang mengandung protein guna menghasilkan stabilitas emulsi dan efisiensi enkapsulasi yang lebih baik.

Dalam percobaan-percobaan sebelumnya untuk satu macam bahan baku pakan yang mengandung karbohidrat telah diperoleh jumlah bahan pengemulsi, kandungan padatan dalam emulsi serta imbangannya minyak ikan dan bahan penyalut yang menghasilkan stabilitas emulsi dan efisiensi enkapsulasi terbaik. Dengan menggunakan hasil yang diperoleh tersebut selanjutnya dilakukan kombinasi antara bahan baku pakan sumber karbohidrat dengan bahan baku pakan sumber protein dan diharapkan kombinasi ini dapat meningkatkan efisiensi enkapsulasi. Prosedur enkapsulasi dan pengamatan yang dilakukan sama dengan percobaan sebelumnya.

Pada penentuan formulasi bahan penyalut ini digunakan rancangan acak lengkap dengan beberapa perlakuan kombinasi antara bahan penyalut dari sumber karbohidrat dan sumber protein. Data hasil percobaan dianalisis dengan analisa sidik ragam, jika ada perbedaan nyata dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

Diagram alir dari keseluruhan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Seleksi bahan baku pakan sebagai bahan penyalut

Ada beberapa macam bahan baku pakan yang dicobakan untuk dijadikan bahan penyalut dalam mikroenkapsulasi diantaranya :

1. polard
2. dedak halus
3. jagung giling
4. sago
5. molases
6. bungkil kedele
7. susu skim kadaluarsa
8. tepung tulang dan daging (meat and bone meal)
9. bungkil kelapa
10. corn gluten meal dan
11. tepung bulu ayam

Dari beberapa bahan tersebut setelah di lakukan uji stabilitas emulsi terlihat bahwa ada beberapa bahan yang menghasilkan nilai stabilitas emulsi tinggi dan ada juga yang rendah, nilai stabilitas emulsi yang rendah tidak digunakan dalam penelitian selanjutnya. Bahan-bahan tersebut mempunyai nilai stabilitas emulsi yang rendah kemungkinan disebabkan oleh rendahnya tingkat kelarutannya sehingga tidak bisa bercampur dengan baik setelah dihomogenisasi. Adapun bahan-bahan tersebut dan hasil pengujian stabilitas emulsinya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Stabilitas emulsi (%) berbagai bahan baku pakan

Bahan	Waktu Pengamatan (jam)				
	0	1	2	3	4
Polard	100	98	95	94	92
Dedak padi	100	93	91	91	91
Jagung giling	100	75	69	68	67
Molases	100	48	42	36	32
Sagu	100	26	25	23	22
Bungkil kedele	100	99	98	98	98
Susu skim	100	97	96	96	95
Tepung daging	100	91	89	89	89
Bungkil kelapa	100	91	89	89	87
Corn gluten meal	100	83	77	75	71
Tepung bulu ayam	100	29	27	26	23

Dari 11 macam bahan yang diuji terlihat bahwa polard dan dedak halus sebagai sumber karbohidrat menghasilkan stabilitas emulsi yang baik dimana sampai jam ke-4 waktu penyimpanan masih menghasilkan stabilitas emulsi diatas 90% demikian juga halnya bungkil kedele, susu skim, tepung daging dan bungkil kelapa sebagai sumber protein menghasilkan stabilitas emulsi yang baik, akan tetapi tepung daging dan bungkil kelapa hanya dapat bertahan menghasilkan stabilitas emulsi sampai 90% selama jam ke-2 waktu penyimpanan sedangkan bungkil kedele dan susu skim masih dapat bertahan menghasilkan stabilitas emulsi lebih dari 90% sampai jam ke-4 waktu penyimpanan.

Bahan-bahan seperti jagung giling dan corn gluten meal sampai jam ke-1 waktu penyimpanan menghasilkan stabilitas emulsi kurang dari 90% tetapi stabilitas emulsinya lebih baik dibandingkan molases, sagu, dan tepung bulu ayam. Untuk selanjutnya bahan-bahan yang mempunyai stabilitas emulsinya rendah tidak diikuti-sertakan untuk tahap penelitian lebih lanjut. Rendahnya stabilitas emulsi dari beberapa bahan tersebut disebabkan oleh ketidakmampuan bahan tersebut untuk larut dalam air sehingga tidak sanggup bergabung dengan bahan inti sewaktu homogenisasi. Sedangkan bahan yang mempunyai stabilitas emulsi bernilai baik akan mampu berikatan dengan bahan inti sehingga tidak terjadi pemisahan yang cepat setelah bahan-bahan tersebut bersamaan dengan bahan inti dihomogenisasi.

4.2 Penentuan jumlah pengemulsi

Ada berbagai macam pengemulsi yang umum digunakan diantaranya lesitin dan tween-80. Pada penelitian ini hanya menggunakan lesitin tunggal tanpa kombinasi dengan pengemulsi lain seperti dengan tween-80. Alasan penggunaan lesitin tunggal ini berdasarkan hasil penelitian dari Permadi (1999) yang telah mendapatkan hasil bahwa pemakaian lesitin tunggal untuk mikroenkapsulasi minyak ikan lemuru menghasilkan stabilitas emulsi yang lebih baik jika dibandingkan dengan pemakaian lesitin dikombinasikan dengan yang lain.

Permadi (1999) telah membandingkan penggunaan pengemulsi lesitin dengan tween 80 untuk mengemulsi minyak ikan lemuru dan telah diuji stabilitas

emulsi diperoleh
dan lesitin 0,0 :
masih memiliki
panan prosentase
itu dengan nisbah
: 0.75 (LT4), 0.33
8); pada jam ke 1
ng-masing sebesar

minyak ikan lemuru
emulsi yang paling
untuk menstabilkan
penggunaan campuran

dalam penelitian ini
kat konsentrasi lesitin
gunakan tiga macam

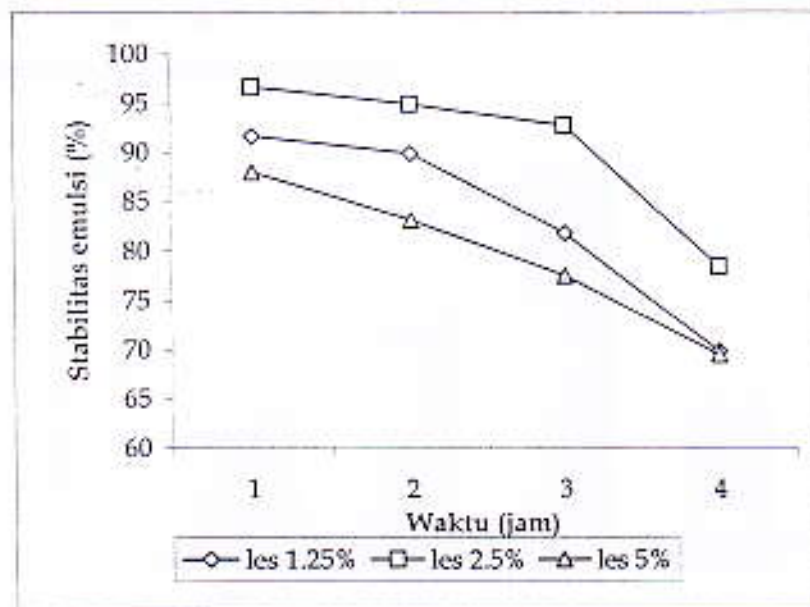
minyak) menghasilkan
tin 1.25 dan 5% (b/b
2-4 waktu penyimpanan
emulsi yang lebih tinggi
% juga terlihat stabilitas
ini menunjukkan bahwa
3 lebih stabil dibanding

emulsinya. Dari hasil uji stabilitas terhadap masing-masing emulsi diperoleh emulsi minyak ikan lemuru dengan nisbah komposisi tween 80 dan lesitin 0,0 : 1,0 (LT1) sampai dengan jam ke-1 waktu penyimpanan masih memiliki prosentase emulsi sebesar 100%. Pada jam ke-2 waktu penyimpanan prosentase emulsinya telah berubah menjadi 62%. Untuk emulsi lainnya yaitu dengan nisbah tween 80 dan lesitin, 0.08 : 0.91 (LT2), 0.16 : 0.83 (LT3), 0.25 : 0.75 (LT4), 0.33 : 0.66 (LT5), 0.5 : 0.5 (LT6), 0.83 : 0.16 (LT7) dan 1: 0 (LT8); pada jam ke 1 waktu penyimpanan seluruhnya persentase emulsinya masing-masing sebesar 60%, 44%, 46%, 42%, 24% dan 20%.

Hasil uji stabilitas diatas menunjukkan bahwa emulsi minyak ikan lemuru dengan komposisi tween 80 dan lesitin 0 : 1 menghasilkan emulsi yang paling stabil. Hal ini memperlihatkan penggunaan tunggal lesitin untuk menstabilkan emulsi minyak ikan lemuru adalah lebih baik dibandingkan penggunaan campuran lesitin dan tween-80.

Berdasarkan hasil penelitian Permadi (1999), dalam penelitian ini digunakan lesitin sebagai bahan pengemulsi, berapa tingkat konsentrasi lesitin yang digunakan perlu diuji. Dalam penelitian ini digunakan tiga macam konsentrasi lesitin yaitu 1.25%, 2.5 % dan 5% (b/b minyak).

Penggunaan lesitin dengan konsentrasi 2.5% (b/b minyak) menghasilkan stabilitas emulsi yang lebih baik dari konsentrasi lesitin 1.25 dan 5% (b/b minyak). Pada Gambar 4 terlihat bahwa sampai jam ke-4 waktu penyimpanan bahan dengan lesitin 2.5% tetap menghasilkan stabilitas emulsi yang lebih tinggi dibanding lesitin 1.25 dan 5%. Konsentrasi lesitin 1.25 % juga terlihat stabilitas emulsinya lebih baik dari konsentrasi lesitin 5%. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan lesitin 2.5% menghasilkan emulsi yang lebih stabil dibanding penggunaan lesitin 1.25 dan 5%.



Gambar 4. Pengaruh pengemulsi terhadap stabilitas emulsi

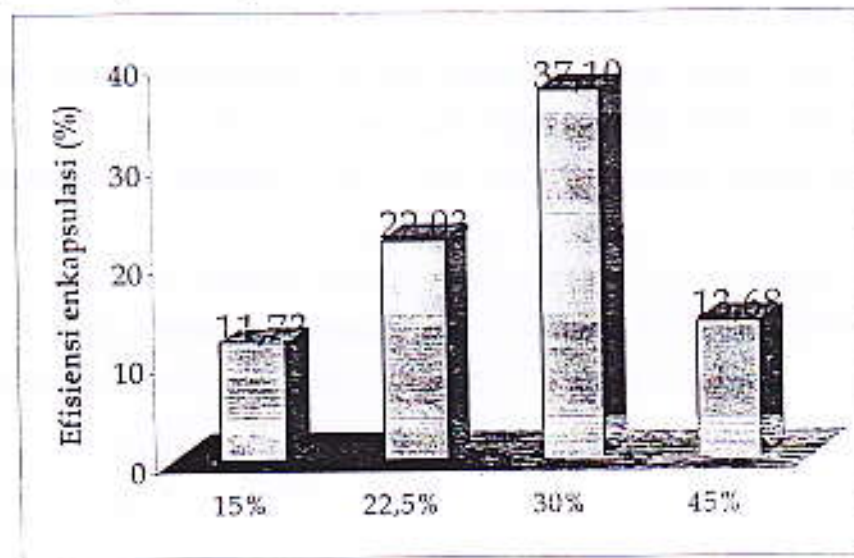
Penggunaan lesitin 2.5% adalah penggunaan yang optimal dimana lebih tinggi dari yang digunakan Afeli (1998) dan lebih rendah dari yang digunakan Permadi (1999). Afeli (1998) diawal penelitiannya menggunakan pengemulsi lesitin dengan konsentrasi 1% (b/b minyak) sedangkan Permadi (1999) menggunakan lesitin dengan konsentrasi 1 dan 5% (b/b minyak).

4.3 Penentuan kandungan padatan dalam emulsi

Persentase kandungan padatan dalam emulsi maksudnya ketersediaan jumlah bahan padatan yang terdiri dari bahan penyalut, pengemulsi dan minyak ikan dalam bahan pelarut (air). Kandungan padatan dalam emulsi 15% berarti ada sekitar 15 gram bahan padatan yang dilarutkan dalam 100 ml air.

Penggunaan total kandungan padatan dalam emulsi untuk menghasilkan mikroenkapsulasi yang telah dilakukan peneliti berkisar antara 15 – 30%. Permadi (1999) menggunakan 13 –15% kandungan padatan dalam emulsi, Afeli (1998) menggunakan 22.5 – 30% kandungan padatan dalam emulsi sedangkan Lianawati (1998) menggunakan 31.33% kandungan padatan dalam emulsi. Pada percobaan ini dilakukan penentuan kandungan padatan dalam emulsi untuk menghasilkan mikrokapsul minyak ikan yaitu bervariasi dari 15%, 22.5%, 30%

dan 45%. Pengaruh dari total kandungan padatan dalam emulsi terhadap efisiensi enkapsulasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh % kandungan padatan dalam emulsi terhadap efisiensi enkapsulasi

Pada gambar 5 diatas terlihat bahwa persentase kandungan padatan dalam emulsi mempengaruhi efisiensi enkapsulasi. Persentase kandungan padatan 15% menghasilkan efisiensi enkapsulasi 11.73% yang rendah dibandingkan dengan persentase kandungan padatan dalam emulsi 22.5, 30 dan 45% berturut-turut 22.02%, 37.10% dan 13.68%. Persentase kandungan padatan dalam emulsi 30% menghasilkan efisiensi enkapsulasi optimal.

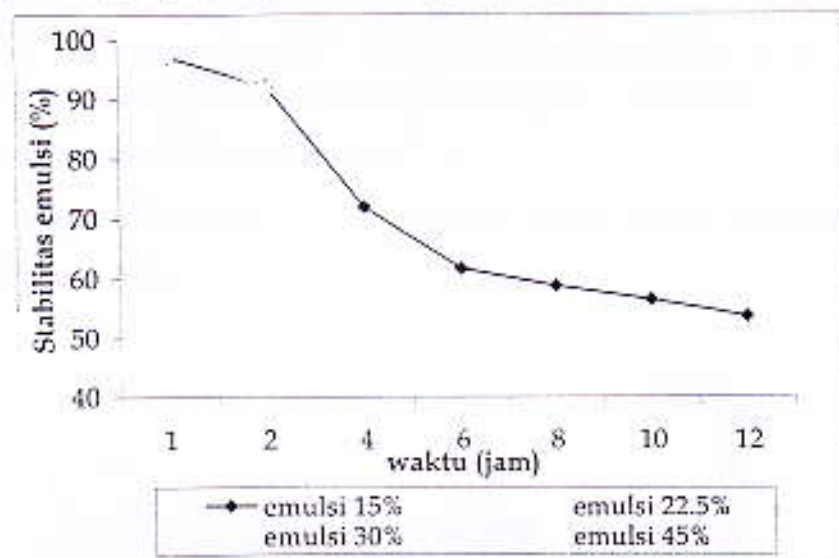
Kandungan padatan dalam emulsi 15% menghasilkan nilai efisiensi enkapsulasi yang rendah, hal ini disebabkan karena campuran dari bahan tersebut encer atau terlalu cair sehingga tidak dapat melindungi bahan inti dari uap panas drum pengering dan menyebabkan bahan inti tidak banyak terkapsulkan. Menurut Moore (1995) salah satu syarat untuk proses pengeringan dengan pengeringan drum adalah bahan yang akan dikeringkan itu harus dalam bentuk bubur atau cairan pekat sehingga dapat terlindungi dari panasnya drum.

Bahan dengan kandungan padatan dalam emulsi 45% menghasilkan efisiensi enkapsulasi yang rendah, hal ini disebabkan karena campuran dari bahan tersebut sangat kental sehingga antara bahan penyalut dengan bahan inti tidak

tercampur dengan baik, hal ini menyebabkan banyak bahan inti yang tidak terkapsulkan oleh bahan penyalut.

Kandungan padatan dalam emulsi 30% adalah kondisi yang optimal karena dapat menghasilkan efisiensi enkapsulasi yang tinggi. Bahan dengan emulsi 30% berbentuk bubuk yang tidak encer dan tidak kental sehingga dapat terlindungi dari panasnya drum selama proses pengeringan dengan pengering drum.

Pengujian terhadap stabilitas emulsi yang dilakukan terhadap 4 macam bahan dengan berbagai kandungan padatan dalam emulsi sebelum bahan tersebut dikeringkan dengan pengeringan drum dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh kandungan padatan dalam emulsi dengan stabilitas emulsi

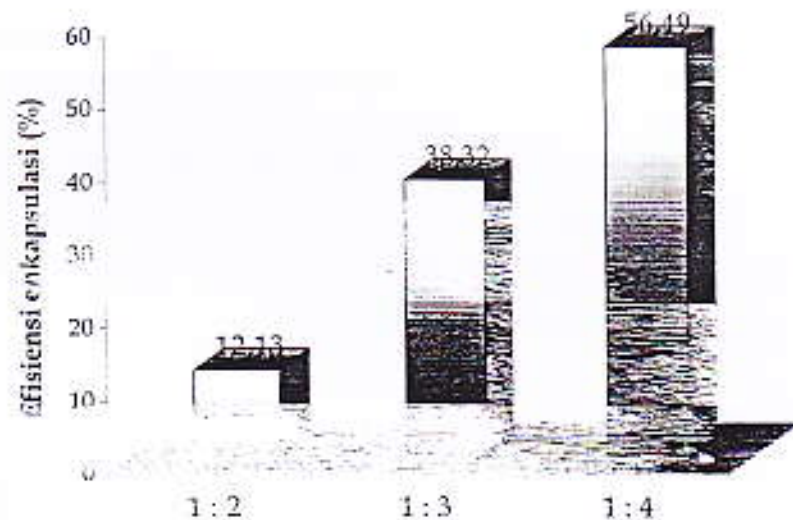
Pada Gambar 6 terlihat bahwa kandungan padatan dalam emulsi 30% mempunyai stabilitas emulsi yang cukup baik dibandingkan dengan yang lain. Jam ke-1 waktu penyimpanan ke empat bahan mempunyai stabilitas emulsi mendekati 100% kemudian kandungan padatan dengan emulsi 30% sampai jam ke 12 waktu penyimpanan stabilitas emulsinya masih stabil dan bernilai sekitar 90% sedangkan yang lain terutama bahan dengan kandungan padatan dalam emulsi 15 dan 45% stabilitas emulsinya sampai jam ke 12 waktu penyimpanan sudah dibawah 60%.

4.4 Penentuan imbangannya bahan penyalut dengan bahan inti

Pada tahap ini dilakukan tiga variasi imbangannya minyak dengan bahan penyalut yaitu 1 : 2, 1 : 3 dan 1 : 4. Sedangkan bahan penyalut yang digunakan adalah dedak gandum (pollard) dan sebagai pengemulsi digunakan lesitin dengan konsentrasi yang terbaik dari tahap penelitian sebelumnya yaitu 2.5% (b/b minyak). Total kandungan padatan dalam emulsi yang digunakan berdasarkan hasil yang diperoleh dari tahap penelitian sebelumnya yaitu sebesar 30% (b/v).

Pemilihan variasi imbangannya minyak dengan bahan penyalut berdasarannya hasil dari beberapa peneliti sebelumnya seperti: Permadi (1999) menggunakan imbangannya 1 : 2 dan 1 : 4, Afeli (1998) dengan imbangannya 1 : 3, 1 : 2.25 dan 1:1.8, Ariati (1998) dengan imbangannya 1 : 4 dan 1 : 8, Lianawati (1998) menggunakan imbangannya 1: 1,35, Wahyuni (1998) dengan imbangannya 1 : 4, 1: 2 dan 1 : 1.13 dan Mustikawati dengan imbangannya 1 : 2 dan 1 : 4.

Hasil efisiensi enkapsulasi dari imbangannya minyak ikan dan bahan penyalut dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh imbangannya minyak dan bahan penyalut terhadap efisiensi enkapsulasi

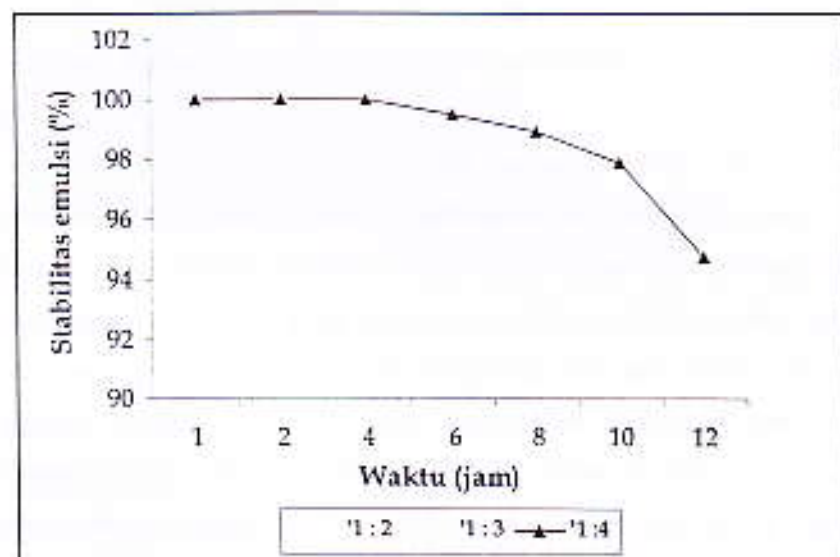
Pada gambar 7 terlihat bahwa imbangannya minyak dan bahan penyalut 1 : 4 menghasilkan efisiensi enkapsulasi sebesar 56,49% jauh lebih baik dibandingkan

dengan imbangan minyak dan penyalut 1 : 3 dan 1 : 2. yang menghasilkan efisiensi enkapsulasi berturut-turut 38.32% dan 12.13%.

Rendahnya efisiensi enkapsulasi pada imbangan minyak dan penyalut 1 : 2 disebabkan oleh jumlah bahan penyalut yang terlalu sedikit sehingga tidak dapat menyaluti bahan inti akibatnya banyak bahan inti yang tidak terkapsulkan atau tidak terlindungi dari uap panas dari drum pengeringan, sedangkan pada imbangan 1 : 4 jumlah bahan penyalut banyak sehingga dapat menyaluti atau melindungi bahan inti dari uap panas yang berasal dari alat pengeringan drum.

Hasil penelitian ini belum mendapatkan hasil yang optimum tetapi telah mendapatkan hasil yang maksimal dimana imbangan 1 : 4 menghasilkan efisiensi enkapsulasi yang cukup tinggi, peneliti sebelumnya diantaranya Ariati (1998) dan Permadi (1999) juga memperoleh hasil efisiensi enkapsulasi yang cukup baik pada imbangan 1 : 4 sedangkan Wahyuni (1998) dan Mustikawati (1998) dengan imbangan 1:2 menghasilkan efisiensi enkapsulasi yang lebih baik sementara Afeli (1998) imbangan minyak dan penyalut yang menghasilkan efisiensi enkapsulasi yang cukup baik diperoleh pada imbangan 1 : 2,25.

Hasil stabilitas emulsi dari imbangan minyak dan penyalut dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh imbangan minyak dan bahan penyalut terhadap stabilitas emulsi

Pada gambar 8 terlihat bahwaimbangan minyak dan penyalut 1 : 4 mempunyai stabilitas emulsi lebih baik dibandingimbangan minyak dan penyalut 1 : 3 dan 1 : 2. Sampai dengan jam ke-12 waktu penyimpanan stabilitas emulsi dari bahan denganimbangan 1: 4 tetap lebih tinggi dari bahan yang lain.

4.5 Komposisi formulasi bahan penyalut.

Dari beberapa perlakuan sebelumnya seperti penentuan total padatan, danimbangan bahan penyalut dan minyak sebagai bahan penyalut digunakan polard, disini terlihat bahwa polard mampu untuk menyaluti minyak, hal ini disebabkan karena polard adalah sumber karbohidrat yang baik dimana polard mengandung pentosan yaitu hemiselulosa yang dapat larut dalam air dan dapat menyerap air dalam jumlah besar. Kandungan pentosan pada polard atau dedak gandum lebih tinggi dibanding pada sumber karbohidrat yang lain seperti jagung ataupun dedak halus. Menurut Poomeranz, 1991 dedak gandum mengandung 18 % pentosan, Jagung mengandung sekitar 4% sedangkan dedak padi mengandung pentosan 8.59 – 10.9% (Leonzio, 1967).

Menurut Poomeranz (1991) Pentosan mempunyai 2 sifat unik yang membedakannya dari hemiselulosa yang umum pada dinding sel tanaman. Pertama, pentosan lebih mudah disebarkan dalam air dan membentuk larutan yang sangat viskous. Kedua pentosan membentuk gel terhadap penambahan dari agen oksidasi.

Berdasarkan hal diatas disusunlah formulasi bahan penyalut dengan menggunakan polard sebagai sumber karbohidrat, dan diusahakan tetap banyak dari bahan sumber protein karena polard adalah karbohidrat sehingga bersifat polard sementara bahan inti yang berupa minyak ikan adalah bersifat sebaliknya yaitu non polar sehingga akan terjadi pengikatan diantara mereka atau minyak akan berada ditengah dikelilingi oleh karbohidrat sedangkan bahan sebagai sumber protein pada umumnya bersifat amfoter. Dalam formulasi ini bahan yang digunakan sebagai sumber protein yaitu bungkil kedele dan tepung daging dan tulang diharapkan kedua bahan tersebut dapat memberikan sumbangan protein yang cukup.

Komposisi formulasi bahan penyalut yang akan dilakukan dibuat dalam skala 10, untuk polard diberi nilai 5 dan sisanya antara ke dua sumber karbohidrat. Susunan komposisi formulasi bahan penyalut tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 2. Komposisi formulasi bahan penyalut

Kode	polard	Bungkil kedele	Tepung daging
A	5	1	4
B	5	2	3
C	5	3	2
D	5	4	1
E	5	2.5	2.5

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan polard, bungkil kedele dan tepung daging dan tulang dapat digunakan sebagai bahan penyalut dalam mikroenkapsulasi minyak ikan. Penggunaan lesitin sebagai bahan pengemulsi dibatasi sampai 2,5% dari minyak yang digunakan, pemberian diatas atau dibawah 2.5% menyebabkan stabilitas emulsi lebih rendah. Imbangan antara bahan penyalut dengan minyak yang digunakan 1 : 4 dapat menghasilkan efisiensi enkapsulasi lebih baik dibanding imbangan 1 : 2 ataupun 1 : 3, sementara total kandungan padatan dalam emulsi yang terbaik adalah 30%, total kandungan padatan lebih rendah atau lebih tinggi menyebabkan efisiensi enkapsulasi lebih rendah.

Komposisi bahan penyalut antara polard, bungkil kedele dan tepung daging dan tulang dapat digunakan sebagai bahan penyalut dalam mikroenkapsulasi minyak ikan dan hasil mikroenkapsulasi tersebut yang berupa tepung dapat dicampurkan ke dalam ransum ternak guna menghasilkan produk ternak yang tinggi kandungan asam lemak omega-3.

Daftar Pustaka

- Ackman, R.G. 1982. Fatty Acid Composition of Fish Oils. Di dalam S.M.Barlow dan M.E. Stansby (ed.). *Nutritional Evaluation of Long Chain Fatty Acid in Fish Oil*. Academic Press., London p: 25 – 88
- AOAC. 1990. *Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist. Washington, DC
- Apriyantono, A., Fardiaz,D., Puspitasari,N.L., Yasni, S dan Budijanto, S. 1989. *Petunjuk Laboratorium: Analisa Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor
- Aymond, W. M., and M. E. Van Elswyk, 1995. Yolk thiobarbituric acid reactive substances and n-3 fatty acids in response to whole and ground flaxseed. *Poultry Sci.* 74:1388–1394
- Bakan, J.A. 1990. Mikroenkapsulasi. *Dalam* Rachman, L, Lieberman, H.A., Kanigs, J.L. (ed). *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. UI Press. Jakarta
- Bandic, M.J. 1982. Status perikanan lemuru di Jawa Timur. *Prosiding Seminar Perikanan Lemuru*. Banyuwangi 18 – 21 Januari 1982. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian, Jakarta. Hal 37 – 45.
- Baucells, M. D., N. Crespo, A. C. Barroeta, S. Lo´pez-Ferrer, and M. A. Grashorn, 2000. Incorporation of different polyunsaturated fatty acids into eggs. *Poultry Sci.* 79:51–59.
- Bimbo. 1987. *Processing of Fish Oil*. Di dalam M.E. Stansby (ed.), *Fish Oil in Nutrition*. Van Nostrand Remhold, New York.
- Calder, P.C. 1998. Fat chance of immunomodulation. *Trends: Immunology Today* 19, 244-247.
- Cherian, G., F. W. Wolfe, and J. S. Sim, 1996a. Feeding dietary oils with tocopherols: effects on internal qualities of eggs during storage. *J. Food Sci.* 61:15–18.
- Cherian, G., F. W. Wolfe, and J. S. Sim, 1996b. Feeding dietary oils with tocopherols : effects on egg or tissue tocopherols, fatty acids, and oxidative stability. *Poultry Sci.* 75:423-431
- Dziedzic, J.D. 1988. Microencapsulation and Encapsulated Ingredients *Food Technology* 42(4) : 136 – 148.
- Folch, J., M. Lees, and G. H. Sloane Stanley. 1957. A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226:497–509.
- Grimble, R.F. 1998. Modulation of inflammatory aspects of immune function by nutrients. *Nutrition Research* 18 : 1297 – 1317.

- Hargis, P. S., M. E. Van Elswyk, and B. M. Hargis, 1991. Dietary modification of yolk lipid with menhaden oil. *Poultry Sci.* 70:874-883
- Harjosubroto, W., J.M. Astuti. 1994. *Buku Pintar Peternakan*. UGM Pres, Yogyakarta.
- Kinsella, J. E., B. Lokesh, and R. A. Stone, 1990. Dietary n-3 polyunsaturated fatty acid and amelioration of cardiovascular disease: Possible mechanisms. *J. Food Sci. Technol.* 52:1-28
- Knapp, H. P., 1991. Effects of dietary fatty acids on blood pressure: Epidemiology and Biochemistry. Pages 94-106 in: *Health Effects of dietary Fatty Acids*. Gary J. Nelson, ed. American Oil Chemistry Society, Champaign, IL
- Muliyanto, R. 1982. *Pemanfaatan Lemak dalam bubungan dengan pemanfaatan lemak secara optimal*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta
- Nash, D.M., R.M.G. Hamilton, K.A. Sanford, and H.W. Hulan. 1996. The effect of dietary menhaden meal and storage on the omega-3 fatty acids and sensory attributes of egg yolk in laying hens. *Can. J. Anim. Sci.* 76: 373-381.
- Phetteplace, H.W., and B.A. Watkins. 1989. Effects of various n-3 lipid sources on fatty acid compositions in chicken tissues. *J. Food. Compos. Anal.* 2:104-117
- Risch, S.J. 1995. Encapsulation: Overview of Uses and Techniques *In* Benicewicz, G.A. (ed). *Encapsulation and Controlled Release of Food Ingredients*. American Chemical Society.
- Seubadi, E. 1990. Pengaruh waktu penyimpanan dan jenis filter pada jumlah asam lemak omega-3 dalam minyak ikan hasil pengalengan dan penampungan ikan lele. *Tesis - pascasarjana Institut Pertanian Bogor*
- Wanandana, U.N. dan E. Subidi. 1995. Storage stability of microencapsulated seal blubber oil. *J. Food Lipid* (2): 73-80