

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Dedak Padi

Definisi dedak (*bran*) adalah hasil samping proses penggilingan padi, terdiri atas lapisan sebelah luar butiran padi dengan sejumlah lembaga biji. Bekatul (*polish*) adalah lapisan tipis dari butiran padi yang melindungi butiran beras termasuk sebagian kecil endosperm berpati. Dedak padi dan bekatul umumnya bercampur menjadi satu karena alat penggilingan padi tidak memisahkan antara dedak dan bekatul maka disebut dengan dedak atau bekatul saja (Rasyaf, 2002).

Secara kualitatif kualitas dedak padi dapat diuji dengan menggunakan *bulk density* ataupun uji apung. *Bulk density* dedak padi yang baik adalah 337,20 – 350,70 g/l. Makin banyak dedak padi yang mengapung, makin jelek kualitas dedak padi tersebut. Selain itu uji organoleptik seperti tekstur, rasa, warna, bau dan uji sekam (*flouroglusinol*) dapat dipakai untuk mengetahui kualitas dedak padi yang baik.

Dedak padi yang mengalami kerusakan salah satunya ditandai oleh bau tengik. Kualitas dedak padi secara kuantitatif dapat dianalisis dilaboratorium dengan menggunakan metode proksimat. Komposisi dedak (berdasarkan persen bobot) menurut Hammond (1998) berturut-turut yaitu 11-13% air, 18-21% lemak kasar

dan minyak, 14-16% protein kasar, 8-10% serat kasar, 9-12% abu dan 33-36% karbohidrat. Komposisi kimia dedak menurut Luh (1991) tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia dedak

Komponen	Kandungan
Protein,(%)	12,00 – 15,60
Lemak,(%)	15,00 – 19,70
Serat Kasar, (%)	7,00 – 11,40
Karbohidrat, (%)	34,10 – 52,30
Kadar Abu, (%)	6,60 – 09,90
Thiamin (B1), (μ /g)	12,00 – 24,00
Riboflavin (B2), (μ /g)	1,80 – 04,30
Seng, (μ /g)	43,00 – 58,00
Magnesium, (mg/g)	5,00 – 13,00
Fosfor, (mg/g)	11,00 – 25,00
Kalsium, (mg/g)	30 – 01,20

Sumber : Luh (1991)

Akan tetapi, menurut *National Research Council* (1994) dedak padi mengandung energi metabolis sebesar 2100 kkal/kg, protein kasar 12,90 % lemak 13,00 %, serat kasar 11,40 %, Ca 0,07%, P tersedia 0,21%, serta Mg 0,22%.

Tabel 2. Spesifikasi persyaratan mutu dedak padi

Komposisi	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Air (%) maksimum	12,00	12,00	12,00
Protein kasar (%) minimum	11,00	10,00	8,00
Serat kasar (%) maksimum	11,00	14,00	16,00
Abu (%) maksimum	11,00	13,00	15,00
Lemak (%) maksimum	15,00	20,00	20,00
Asam lemak bebas (%) terhadap lemak maksimum	5,00	8,00	8,00
Ca (%)	0,04-0,30	0,04-0,30	0,04-0,30
P (%)	0,60-1,60	0,60-1,60	0,60-1,60
Aflatoksin (ppb) maksimum	50,00	50,00	50,00
Silica (%) maksimum	2,00	3,00	4,00

Sumber: DSN, 2001

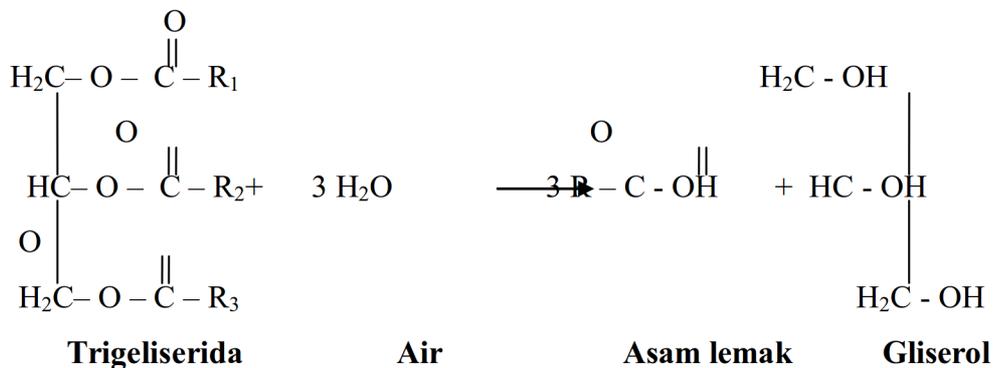
B. Ketengikan Dedak Padi

Dedak padi yang dibiarkan pada suhu kamar selama 10-12 minggu dapat dipastikan 75-80% lemaknya berupa asam lemak bebas, yang sangat mudah tengik (Amrullah, 2002). Ketengikan yang terjadi pada bahan yang mengandung minyak dan lemak yaitu ketengikan hidrolisis dan ketengikan oksidasi yang berbeda dalam mekanismenya (Gunawan dan Tangendjaja, 1986).

Ketengikan hidrolisis merupakan akibat reaksi antara pakan dengan air.

Padapenyimpanan terlalu lama akan terjadi kenaikan kandungan air biasanya terjadiketengikan hidrolisis, akan tetapi ketengikan ini tidak selamanya terjadi bersamaan denganketengikan yang lain (Hattab, 1977). Pada reaksi hidrolisis akan dihasilkan gliserida dan asam lemak bebas dengan rantai pendek (C4 – C12). Akibat yang ditimbulkan dari reaksi ini adalah terjadinya perubahan bau

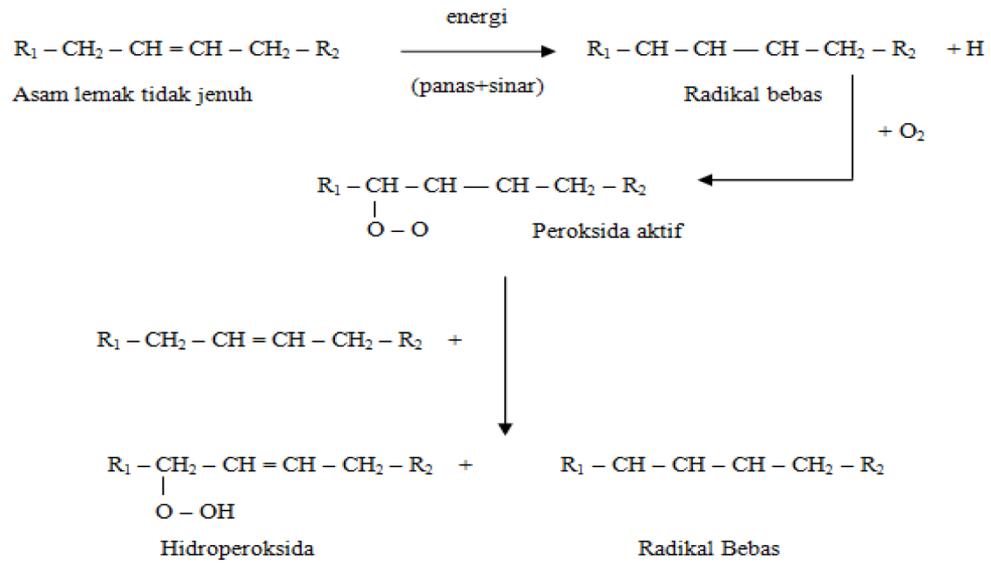
dan rasa dari minyak atau lemak, yaitu timbulnya bau tengik (Djarmiko dan Pandjiwidjaja, 1984).



Gambar 1. Reaksi hidrolisis pada lemak
Sumber : Ketaren (1986)

Ketengikan oksidasi yaitu reaksi oksidasi pada ikatan rangkap dari asam lemak tidak jenuh. Asam lemak tidak jenuh mempunyai ikatan rangkap yang mempengaruhi reaksi oksidasi. Reaksi oksidasi ini menyebabkan lemak menjadi keras dan kental. Ketengikan oksidatif merupakan reaksi meningkatnya laju reaksi yang sejalan dengan meningkatnya waktu penyimpanan. Hal ini disebabkan oleh adanya hasil oksidasi awal yang dapat mempercepat reaksi oksidasi selanjutnya, dan reaksi ini dikenal sebagai reaksi berantai (Schultz, *et al.*, 1962).

Dedak padi yang mempunyai kandungan minyak yang tinggi mudah terhidrolisis oleh enzim lipase bebas. Hidrolisis diakibatkan oleh reaksi antara lipase dan minyak di dalam dedak padi yang menghasilkan asam lemak bebas (Gunawan dan Tangendjaja, 1986).



Gambar 2. Skema reaksi oksidasi pada lemak
 Sumber : Ketaren (1986)

C. Oksidasi Lemak

Ketengikan adalah perubahan kimia pada lemak yang menimbulkan bau dan rasa tidak enak. Ketengikan dapat diartikan sebagai perubahan bau dan flavour dalam pakan yang berlemak. Kerusakan akibat oksidasi pakan berlemak, terdiri dari dua tahap; pertama, disebabkan oleh reaksi lemak dengan oksigen dan kedua merupakan proses oksidasi. Proses oksidasi ini dapat terjadi pada setiap jenis lemak dengan contoh mentega putih, minyak goreng dan pakan yang berlemak (Ketaren, 1986). Perubahan kimia yang terjadi pada molekul lemak tergantung dari 3 faktor, yaitu; 1. suhu (derajat dan massa), 2. adanya akselerator, (oksigen atau hasil-hasil proses oksidasi), 3. komposisi campuran asam lemak serta posisi asam lemak yang terkait dalam molekul trigliserida (Ketaren, 1986).

Ketengikan oksidasi dari lemak dapat diukur dengan bilangan peroksida (Kirschenbauer, 1960). Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkap, sehingga membentuk peroksida. Penentuan bilangan peroksida pada prinsipnya ditentukan berdasarkan jumlah iodine yang dibebaskan yang kemudian dititrisasi dengan tiosulfat atau metode lainnya (Mayer, 1973).

Kenaikan angka peroksida/ peroksida value (PV) sebagai indikator dan peringatan bahwa lemak berubah menjadi bau tengik. Kadar peroksida dalam lemak mulai meningkat dan setelah mencapai nilai maksimum, maka persentase oksigen dalam minyak akan meningkat secara bertahap. Proses polimerisasi akan meningkat, selanjutnya akan terjadi reaksi degenerasi yang akan menghasilkan senyawa menguap (Ketaren, 1986).

D. Arang

Arang merupakan padatan berpori yang dihasilkan dari bahan – bahan mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Pembuatan arang dapat dilakukan dengan membakar bahan arang pada tempat yang tertutup rapat, sehingga hanya terjadi proses karbonisasi. Arang selain dapat digunakan sebagai bahan bakar juga menjadi alternatif absorben. Limbah arang secara fisika memiliki permukaan yang lebih luas dibanding materi lain (Meilia, 2009). Adsorpsi adalah suatu perubahan konsentrasi yang terjadi pada batas permukaan dari dua fase. Dua fase ini dapat berupa fase padat-cair, fase padat-gas, fase

cair-cair, atau fase cair-gas. Fase atau zat yang mengadsorpsi disebut adsorben dan fase yang teradsorpsi disebut adsorbat. Bila fase yang diinginkan adalah pelepasan molekul-molekul adsorbat dari adsorben maka proses ini disebut desorpsi dan bila penyerapan terjadi sampai kedalam pori adsorban maka disebut adsorpsi (Astria, 2005).

Arang memiliki sifat higroskopis dan poreus, yaitu mampu menyerap air sampai titik keseimbangan, sedangkan kualitasnya tergantung pada jenis bahan dan proses pengolahannya (Suryono, 2003). Arang kayu dibuat dengan kayu diarakkan dalam tumpukan yang ditutupi lempengan kering, atau di dalam oven yang tertutup atau juga labu destilasi.

Tabel 3. Komposisi kimia arang kayu yang dipanaskan pada suhu 750⁰C

Unsur Kimia			Senyawa	
N (%)	H (%)	C (%)	organik (%)	anorganik (%)
0,40	7,80	88,40	0,08	0,14

Sumber: Subakty, 1986

Arang tempurung adalah arang yang dibuat dengan cara karbonisasi dari tempurung atau batok kelapa. Arang tempurung yang baik adalah yang berwarna hitam seragam dan jika dipatahkan atau dihancurkan, maka pada pinggirannya bekas patahannya tidak mengkilap. Tempurung kelapa yang terlalu lama pembakarannya (*over burnt*), menyebabkan terbentuknya arang yang mudah hancur dan bila dijatuhkan pada benda keras tidak akan berbunyi nyaring. Tempurung yang tidak terbakar dengan baik (*under burnt*) akan berbunyi seperti logam dan pada bekas patahannya tidak mengkilap (BPPI, 1983).

Tabel 4. Komposisi kimia arang tempurung kelapa

Komposisi Kimia	Persentase (%)
Kadar Air	maksimum 6
Zat-zat mudah menguap	maksimum 15
Abu	maksimum 3
<i>Fixed carbon</i>	maksimum 75

Sumber: Sudradjat, 1991

Menurut Subakty (1986), arang yang baik adalah arang yang memiliki kadar karbon tinggi sedangkan kadar abunya rendah. Daya adsorpsi arang sangat kuat terhadap gas, metal, dan warna bahan atau zat yang disaring.

E. Penyimpanan pakan

Penyimpanan adalah salah satu bentuk tindakan pengamanan yang selalu terkait dengan waktu. Tujuan selama penyimpanan untuk mempertahankan dan menghilangkan berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas pakan. Waktu penyimpanan cenderung meningkatkan kadar air bahan, yang akan menunjang pertumbuhan jamur sehingga akan lebih mempercepat kerusakan bahan pakan (Hocking, 1991).

Faktor-faktor selama penyimpanan adalah tipe atau jenis pakan, periode atau lama penyimpanan, metode penyimpanan, temperatur, kandungan air, kelembaban udara, (Syamsu, 2000), serangga, bakteri, kapang, binatang pengerat dan komposisi zat-zat makanan (Hall, 1970). Proses kimiawi yang dapat terjadi dalam penyimpanan pakan adalah terjadi perubahan atau kerusakan kandungan lemak dari pakan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi percepatan kerusakan lemak pakan yaitu kandungan minyak, kontak dengan udara, cahaya, temperatur ruangan, kadar air bahan dan adanya katalis (Patterson, 1989). Ada empat tipe kerusakan bahan pakan yang disimpan pada kondisi yang buruk yaitu :

- a) kerusakan fisik dan mekanik, yaitu kerusakan yang terjadi jika bahan tidak ditangani secara hati-hati pada saat kegiatan panen, transportasi, pengolahan dan penyimpanan,
- b) kerusakan kimiawi, yaitu meliputi kerusakan bahan akibat reaksi kimia atau reaksi pencoklatan non enzimatis yang merusak partikel karbohidrat, penurunan kandungan vitamin dan asam nukleat,
- c) kerusakan enzimatis, yaitu terjadi akibat kerja beberapa enzim seperti protease, amilase dan lipase, misalnya pemecahan molekul lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol oleh enzim lipolitik dan aktivitas enzim proteolitik memecah protein menjadi polipeptida dan asam amino, dan
- d) kerusakan biologis, terjadi akibat serangan serangga, binatang pengerat, burung, mikroorganisme selama penyimpanan (Syarif dan Haryadi, 1984).

Asam lemak terkadang terkadang didominasi asam lemak tidak jenuh yang mudah teroksidasi menimbulkan bau tengik sehingga masa simpan menjadi pendek. Ada pula asam lemak jenuh yang bersifat meningkatkan kadar kolesterol darah (Muhammad, 2001). Asam lemak adalah senyawa alifatik dengan gugus karboksil. Bersama-sama dengan gliserol, asam lemak merupakan penyusun utama minyak nabati atau lemak dan merupakan bahan baku untuk semua lipid pada makhluk hidup. Asam ini mudah dijumpai dalam minyak masak (goreng), margarin, atau lemak hewan dan menentukan nilai gizinya.

Secara alami, asam lemak bisa berbentuk bebas (sebagai lemak yang terhidrolisis) maupun terikat sebagai gliserida (Wikipedia, 2013).

Asam lemak jenuh mempunyai atom hidrogen dua kali lebih banyak dari atom karbonnya, dan tiap molekulnya mengandung dua atom oksigen. Asam lemak jenuh mengandung semua atom hidrogen yang mungkin, dan atom karbon yang berdekatan dihubungkan oleh ikatan valensi tunggal. Asam lemak jenuh dapat dipandang berdasarkan asam asetat sebagai anggota pertama dari rangkaiannya.

Anggota-anggota lebih tinggi lainnya dari rangkaian ini terdapat khususnya dalam lilin. Beberapa asam lemak berantai cabang juga telah diisolasi dari sumber tumbuh-tumbuhan dan binatang. Asam-asam lemak jenuh memiliki titik cair yang lebih tinggi dibandingkan dengan asam yang tidak jenuh, untuk atom C yang sama banyaknya. Rantai asam lemak jenuh yang lebih panjang, titik cairnya lebih tinggi dibandingkan dengan yang rantainya lebih pendek (Widodo, 2006).