**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

1. **Dasar Teori**
2. **Ikan Bawal Air tawar**

 Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia. Ikan dikenal sebagai bahan makanan yang sangat cepat dan mudah membusuk. Ikan yang tertangkap dan mati, jika dibiarkan begitu saja esok harinya sudah tidak begitu enak dan 2-3 hari kemudian sudah tidak dapat dikonsumsi sama sekali karena busuk. Ikan sebagai bahan makanan yang mengandung protein tinggi dan mengandung asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh (Murniyati dan Sunarwan, 2000).

 Ikan mengandung protein paling sedikit 19 % dan sembilan dari empat belas asam amino esensial, sehingga dapat meningkatkan kecerdasan yang mengkonsumsinya. Ikan mengandung asam lemak tak jenuh, dan kebanyakan Omega-3, sehingga dapat mencegah bahkan menyembuhkan penyakit yang disebabkan karena kolesterol negatif dan ikan juga mengandung Iodium, Kalsium, serta sejumlah mineral dan vitamin lainnya, menyehatkan dan menguatkan tubuh manusia (Bahar B, 2006).

 Ikan bawal ada dua jenis yaitu ikan bawal laut dan ikan bawal air tawar. Jenis ikan bawal laut ada dua yaitu ikan bawal putih *(Silver Pomfret),* dan ikan bawal hitam *(Black Pomfret)*. Ikan bawal hitam merupakan primadona ikan laut dan bahkan diekspor ke negara tetangga seperti

Singapura dan Hongkong. Ikan bawal hitam memiliki sisik yang kecil dan mudah dibersihkan dengan pembersih sisik. Ikan bawal ini memiliki daging yang lunak dan gurih bisa diolah dengan digoreng atau dibakar. Ikan bawal putih merupakan ikan yang eksklusif dan merupakan konsumsi masyarakat menengah keatas dan merupakan komoditi ekspor, dagingnya sangat lunak dan membuatnya hanya cocok diolah dengan ditim, ikan bawal putih memiliki kulit yang sangat halus, berwarna putih susu terkadang ada spot abu-abu. Jenis yang kedua adalah ikan bawal air tawar (collossoma macropomum), dimana ikan ini banyak dibudidayakan oleh petani ikan karena mudah untuk pemeliharaannya (Bahar B, 2006).

 Produksi ikan bawal laut yang dihasilkan setiap harinya oleh nelayan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di Pantai Depok Bantul Yogyakarta sangat sedikit. Berdasarkan survei yang dilakukan pada tanggal 21 Maret 2010 oleh peneliti bahwa ikan bawal laut yang dihasilkan pada TPI tersebut tiap harinya rata-rata hanya mendapat 2-3 kg dan kadang-kadang tidak mendapatkan ikan bawal laut.

 Hasil-hasil perikanan termasuk ikan bawal air tawar merupakan sumber daya alam yang sangat besar manfaatnya untuk kehidupan manusia. Manfaat tersebut di antaranya sebagai sumber energi, membantu pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh, memperkuat daya tubuh, juga memperlancar proses fisiologis dalam tubuh (Siregar A, 2001).

 Ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) adalah salah satu ikan unggulan budi daya perikanan air tawar. Kelebihan ikan bawal ini adalah ukuran badannya cukup besar, dagingnya gurih, dan tidak banyak duri. Dari sisi rasa, ikan ini tidak kalah dibandingkan ikan bawal air laut atau gurame. Ikan tersebut kini banyak diminati dan dipelihara petani ikan dan sebenarnya ikan ini masih cukup baru diperkenalkan di industri perikanan tanah air, namun karena hasil penyebarannya mendapat respon dari para petani ikan. Jumlahnya konsumsi ikan bawal semakin hari semakin meningkat. Ikan ini juga memiliki rasa daging yang gurih dan enak, meski cukup banyak duri pada dagingnya. Sebagai ikan konsumsi ikan ini sekarang menjadi alternatif baru (Prahasta A dan Masturi H, 2009).

 Ikan banyak mengandung unsur organoleptik, yang banyak di antaranya sangat berguna bagi manusia. Komposisi unsur-unsur itu bervariasi menurut jenis ikan, umur, jenis kelamin, musim, lingkungan, hidup, terutama jumlah dan keadaan makanannya dan faktor-faktor lain tetapi pada umumnya berkisar pada batas-batas yaitu protein 16-20 %, lemak 2-22 %, air 56-80 %, mineral (Ca, Na, K, Mn) dan vitamin (A, B,D) 2,5-4,5 % (Murniyati dan Sunarwan, 2000).

 Nilai makanan dari ikan terutama didasarkan atas kandungan proteinnya. Protein berguna bagi manusia untuk pertumbuhan dan pembentukan energi. Namun demikian, kandungan lemak, mineral, vitamin tidak kalah pentingnya. Kandungan protein pada daging ikan cukup tinggi mencapai 20 % dan tersusun atas sejumlah asam amino yang berpola mendekati pola asam amino di dalam tubuh manusia. Kebutuhan setiap manusia akan protein hewani sangat bervariasi tergantung umur, jenis kelamin, dan aktivitas yang dilakukan. Kebutuhan manusia akan protein ikan yaitu pada anak-anak kebutuhan protein ikan 25-40 gr/orang/hari, laki-laki dewasa 50-60 gram/orang/hari, wanita dewasa 50-55 gram/orang/hari, wanita hamil membutuhkan 60-75 gr/orang/hari, dan wanita menyusui membutuhkan 75-80 gr/orang/hari (Adawyah R, 2008).

1. **Budi Daya Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*).**

 Ikan bawal air tawar yang banyak dipelihara termasuk ke dalam kelas *Pisces* atau kelompok ikan-ikanan. Ikan bawal jika dilihat secara ilmiah dalam toksonomi hewan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*

Phyllum : *Chordata*

Sub-phyllum : *Vertebrata*

Kelas : *Pisces*

Genus : *Chacacaoid*

Spesies : *Colossoma macropomum*

 Ikan bawal air tawar mempunyai bentuk badan agak bulat, bentuk tubuh pipih, sisik kecil, kepala hampir bulat, lubang hidung agak besar, sirip dada dibawah tutup insang, sirip perut dan sirip dubur terpisah, punggung berwarna abu-abu dan merah. Gigi ikan bawal tajam, namun tidak ganas seperti piranha. Induk ikan bawal mulai dapat dipijahkan pada umur 4 tahun. Bila pertumbuhan badannya normal, ikan ini dapat mencapai berat 4 kg, pemijahan terjadi pada musim penghujan. Karena bentuknya yang khas, ikan bawal merupakan ikan perenang cepat dengan bentuk tubuh gepeng agak membulat, ekor bercagak, warna perak keabu-abuan, serta sisik bertipe *ctenoid* (sisir) yang halus. Ikan bawal dewasa yang matang gonadnya berukuran lebih dari 1 kg dengan panjang lebih dari 25 cm. ukuran dewasa setelah berumur 3 tahun lebih (Prahasta A dan Masturi H, 2009).

Beberapa keunggulan ikan bawal air tawar adalah sebagai berikut :

1. Memiliki daya tumbuh yang lebih cepat, sehingga dengan membudidayakan ikan bawal, petani ikan lebih cepat mendapat hasil ikan yang siap dijual, waktu membudidayakan ikan bawal tidak lama, dan ikan bawal dapat dihasilkan secara berkesinambungan selama komponen sarana prasarana produksi ikan bawal tersedia.
2. Mudah dalam pemeliharaan. Teknologi budidaya dan sarana prasarana tidak terlalu sulit bagi petani ikan untuk mendapatkannya, serta resiko kerugian yang bakal ditanggung oleh petani ikan akibat budi daya ikan bawal ini tidak besar.
3. Karena mudah beradaptasi dengan lingkungan, maka pemeliharaan ikan bawal memiliki resiko yang tidak terlalu besar jika perubahan kondisi lingkungan, seperti resiko kerugian akibat perubahan kondisi lingkungan dan cuaca.
4. Mudah dikembangbiakkan. Dengan demikian petani ikan mudah untuk mendapat bibit ikan bawal untuk usaha budidaya pembesaran ikannya, atau petani ikan bawal dapat membudidayakan bibit ikan bawal untuk keperluan sendiri maupun untuk dijual pada petani ikan lainnya.
5. Dengan harga yang murah dan budidayanya yang mudah di kolam pekarangan rumah, masyarakat diharapkan akan lebih banyak makan ikan. Hal tersebut untuk memperbaiki mutu gizi makanan masyarakat, karena ikan merupakan sumber protein yang bermutu tinggi.
6. Dengan membudidayakan ikan bawal air tawar dikolam pekarangan akan diperoleh manfaat ganda, yaitu ikan sebagai sumber protein dan tambahan penghasilan.
7. Selain sebagai usaha pokok untuk kehidupan keluarga, dapat pula berusaha sebagai usaha sampingan dari bertani padi untuk memanfaatkan sumber air didaerahnya.
8. Mudah dijual karena daging ikan bawal enak dan gurih, banyak disukai masyarakat. Ikan bawal memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Penjualan ikan bawal dilakukan terhadap ikan bawal hidup, ikan bawal segar, maupun ikan bawal yang sudah diolah menjadi lauk pauk makanan tahan lama dan makanan siap saji.

 Beragam pakan yang diberikan pada ikan bawal didukung oleh sifat biologis ikan itu, diantaranya ikan bawal memiliki gigi yang relatif tajam. Dengan kondisi seperti itu, secara alami, ikan bawal cenderung bersifat predator terhadap ikan lain. Sifat tersebut dapat merusak kondisi ekologis lingkungan tempat ikan ini masuk sebagai ikan baru. Karena ikan bawal bersifat omnivora, makanan yang diberikan bisa berupa daun-daunan maupun berupa pelet. Pemberian pakan dapat ditebar secara langsung, benih ikan bawal setelah dicuci, apabila belum dapat ditebar ke kolam perlu diberok lebih dahulu. *Diberok* yaitu disimpan sementara waktu ditempat khusus yang airnya mengalir. Kalau tidak ada air yang mengalir benih tersebut dapat disimpan dalam air yang tidak mengalir, tetapi harus sering diganti.

 Pembesaran ikan bawal air tawar dapat dilakukan dijaring apung, berupa hapa berukuran 1 x 2 m sampai 2 x 3 m dengan kedalaman 75-100 cm, dimana ukuran hapa disesuaikan dengan kedalaman kolam. Dalam pemeliharaan ikan bawal yang tidak boleh diabaikan adalah menjaga kondisi perairan agar kualitas air cukup stabil dan bersih serta tidak tercemari oleh zat racun. Pemanenan hasil usaha pemeliharaan pembesaran ikan bawal dilakukan setelah ikan bawal dipelihara 4-6 bulan, ketika ikan bawal telah mencapai ukuran kurang lebih 500 gram per ekor, dengan kepadatan 4 ekor per meter persegi. Biasanya alat yang digunakan berupa waring bermata lebar. Ikan bawal hasil pemanenan ditampung ditempat yang luas dan keadaan airnya mengalir.

1. **Pengawetan Ikan**

 Pengawetan diartikan sebagai setiap usaha untuk mempertahankan mutu Ikan selama mungkin sehingga masih dapat dimanfaatkan dalam keadaan yang baik dan layak untuk dikonsumsi. Ikan merupakan bahan pangan yang mudah rusak (membusuk). Hanya dalam waktu sekitar 8 jam sejak ikan ditangkap dan didaratkan sudah akan timbul proses perubahan yang mengarah pada kerusakan. Pengolahan merupakan salah satu cara untuk mempertahankan ikan dari proses pembusukan, sehingga mampu disimpan lama sampai tiba waktunya untuk dijadikan sebagai bahan konsumsi. Usaha dalam melaksanakan pengolahan dapat dilakukan melalui berbagai macam cara (Adawyah R, 2008).

 Berdasarkan prinsip-prinsip yang telah kita uraikan di atas, manusia telah membuat berbagai macam variasi dalam mengolah atau mengawetkan ikan, diantaranya sebagai berikut (Murniyati dan Sunarman, 2000) :

1. Pendinginan *(chilling)* dengan es, es kering, air dingin, air laut dingin, atau alat pendingin mekanis
2. Pembekuan *(freezing)*
3. Pengalengan *(canning)*
4. Penggaraman *(salting*), termasuk pemindangan
5. Pengeringan *(drying)* secara mekanis dan secara alami
6. Pengasaman *(pickling* atau *marinading)*
7. Pengasapan *(smoking)*
8. Pembuatan hasil olahan khusus, misalnya bakso ikan, abon ikan, kamaboko, surami, sashimi, sushi dan segala macam masakan dari ikan
9. *Pembu*atan hasil sampingan seperti tepung ikan, minyak ikan, kecap ikan, *fish protein concentrate (FPC),* Vitamin A *cocetrate,* terasi, kerupuk, petis dan sebagainya.

 Namun cara-cara tersebut akan menghasilkan rasa dan mutu ikan yang berbeda dangan ikan segar. Pengawetan teknologi ikan basah yang paling andal adalah es batu. Cara itu juga dilakukan di Negara-negara maju, selain suhunya yang rendah sehingga tidak merusak ikan, ada efek pelicin sehingga mampu menyuci kotoran dan bakteri dari permukaan ikan. Tapi, bagi nelayan yang tinggal didaerah terpencil untuk mendapatkan es batu masih menjadi kendala. Selain harganya mahal bongkahan es yang dibawa kedalam kapal juga memakan tempat dikapal. Karena itu, bagi nelayan yang tinggal didaerah terpencil, yang sulit untuk mendapatkan es, bisa menggunakan pengasapan untuk mengawetkan ikan.

 Pembusukan ikan terutama disebabkan oleh enzim dan bakteri. Untuk mencegah pembusukan, akan sangat efektif bila kedua penyebab utama itu disingkirkan dari ikan, dibunuh dan dicegah kedatangan penyebab lain yang berasal dari luar. Pembusukan itu sendiri bagaimanapun tidak dapat dicegah atau dihindari. Sampai saat ini manusia baru berhasil memperlambat atau menunda proses pembusukan itu. (Murniyati dan Sunarwan, 2000).

 Usaha terbaik yang dapat dilakukan manusia untuk mempertahankan mutu ikan terhadap pembusukan adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi sebanyak mungkin jumlah enzim dan bakteri pada tubuh ikan.
2. Membunuh atau sekurang-kurangnya menghambat kegiatan sisa-sisa enzim dan bakteri.
3. Melindungi ikan terhadap kontaminan bakteri dan penyebab kerusakan lain yang berasal dari luar.

 Adanya usaha-usaha tersebut manusia dapat mempertahankan mutu ikan dengan semaksimal mungkin. Manusia dapat menggunakan bahan-bahan alami dari alam yang lebih ramah terhadap kesehatan manusia dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada ikan. Penggunaan serbuk gergaji yang dimanfaatkan dapat menjadi bahan alternatif dalam pengasapan ikan bawal air tawar untuk memperpanjang lama simpannya.

1. **Penyimpanan Ikan**

 Penyimpanan ikan asap akan sangat berperan penting dalam distribusi dan pemasarannya. Jika penyimpanan juga pengemasan tidak baik maka ikan asap akan cepat rusak sehingga daya jangkau pasarnya rendah. Untuk jangkauan distribusi yang luas, penggunaan suhu rendah selama penyimpanan tampaknya sudah diterapkan dan tidak dapat dihindari lagi.

 Setelah pengasapan selesai, ikan akan dibiarkan dingin hingga sama dengan suhu ruangan. Sebaiknya tidak mengemas produk selagi masih panas atau hangat karena akan akan mengembun dan ikan cepat rusak ditumbuhi jamur. Ikan asap harus dibiarkan dingin, misalnya dengan cara ditempatkan pada ruangan terbuka dan bersih. Kipas angin dapat digunakan untuk membantu mendinginkan aikan asap, asalkan terjadinya kontaminasi oleh kotoran dapat dicegah. Melalui cara itu ikan asap sudah cukup dingin waktu 1-2 jam (Adawyah R, 2008).

 Lama simpan merupakan waktu yang dibutuhkan dalam penyimpanan bahan makanan mulai dari makanan itu segar sampai sampai makanana itu rusak setelah dilakukan pengasapan. Daya keawetan suatu bahan berbeda-beda untuk suatu bahan terhadap bahan lain. Ada bahan yang tahan disimpan hanya beberapa hari sudah dikatakan awet. Istilah awet melibatkan pengertian relatif terhadap daya awet alamiah suatu bahan dalam kondisi normal.

 Kerusakan ikan pada umumnya disebabakan oleh adanya bakteri dalam ikan tersebut. Bakteri gram negatif seperti golongan *Pseudomonas* dan *Achromobacter* serta *Basillus* dapat menimbulkan noda-noda berrrwarna merah pada tubuh ikan. Bakteri *Lactobacterioceae* dan *Pediococcus Cerericiae* dapat menyebabkan timbulnya asam bebas pada tubuh ikan. Bakteri golongan *Lacbisili, Coli, Streptococci* dan golongan yang menimbulkan asam yang berperan dalam fermentasi asam laktat dan gula. Bakteri *Leuconoste Mesentroides* dapat merubah gula reduksi menjadi dekstran yang dapat menutupi seluruh permukaan tubuh yang berupa lendir. Kerusakan ikan juga disebabkan oleh bakteri penghasil gas yang menyebabkan ikan berbau busuk (Suwedo Hadiwiyono, 1993 : cit : to Proposal Hanum Ayu Handayani, 2008).

 Menurut Murniyati dan Sunarwan (2000), lama penyimpanan pengasapan panas yaitu beberapa hari. Dalam penelitian ini diharapkan pengamatan lama simpan ikan bawal bisa tahan selama satu minggu setelah diasapkan. Pengasapan ikan dilakukan dengan tujuan untuk mengawetkan ikan dan juga memberikan cita rasa dan aroma yang khas ikan asap.

1. **Pengasapan**

 Ikan merupakan bahan pangan yang mudah rusak (membusuk). Hanya dalam waktu sekitar 8 jam sejak ikan ditangkap dan didaratkan sudah akan timbul proses perubahan yang mengarah pada kerusakkan, karena itu agar ikan dan hasil perikanan lainnya dapat dimanfaatkan, perlu dijaga kondisinya. Pengolahan merupakan cara untuk mempertahankan ikan dari proses pembusukkan, sehingga mampu disimpan lama sampai tiba waktunya untuk dijadikan saebagai bahan konsumsi.

 Salah satu usaha dalam melaksanakan pengawetan ikan yaitu dengan cara pengasapan ikan. Cara ini bertujuan untuk mengurangi kadar air, sehingga ikan menjadi semakin awet dan tahan lama serta dapat menambah cita rasa yang disukai oleh sebagian orang. (Afrianto dan E. Evi, 1989).

 Menurut Rabiatul Adawyah (2008) pengasapan merupakan cara pengolahan atau pengawetan dengan memanfaatkan kombinasi perlakuan pengeringan dan pemberian sentawa kimia alami dari hasil pembakaran bahan bakar alami. Melalui pembakaran akan terbentuk senyawa asap dalam bentuk uap dan butiran-butiran tar serta dihasilkan panas. Senyawa asap tersebut menempel pada ikan dan terlarut dalam lapisan air yang ada dipermukaan tubuh ikan sehingga terbentuk aroma dan rasa yang khas pada produk dan warnanya keemasan atau kecoklatan.

 Pengasapan ikan juga merupakan salah satu cara pengawetan ikan dengan menggnakan asap yang berasal dari hasil pembakaran kayu atau bahan organik lainnya. Selama pengasapan terjadi penyerapan senyawa kimia asap yang ditimbulkan oleh bahan bakar, senyawa yang terserap inilah yang menyebabkan produk asap mempunyai warna yang khas yang tidak didapatkan pada produk lain. Pengasapan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengasapan dingin *(cold smoking)* adalah pengasapan yang sumber asapnya berjauhan dengan alat pengasapan ikan, asap disalurkan melalui pipa ke dalam alat pengasapan ikan. Sedangkan pengasapan panas *(hot smoking)* adalah pengasapan yang sumber asapnya berdekatan dengan alat pengasapan.

 Perbedaan pengasapan panas dan pengasapan dingin adalah pada pengasapan dingin temperaturnya antara 40-50­­­­­­­°C membutuhkan waktu 1-2 minggu dan mempunyai lama simpan 2-3 minggu sampai beberapa bulan, sedangkan pada pengasapan panas temperaturnya 70-100°C membutuhkan waktu beberapa jam dan mempunyai lama simpan beberapa hari (Murniyati dan Sunarwan, 2000)

 Pengasapan ikan merupakan cara pengawetan ikan dengan menggunakan asap yang berasal dari pembakaran kayu atau bahan organik lainnya seperti serbuk gergaji. Pengasapan ikan dilakukan dengan tujuan :

1. Untuk mengawetkan ikan (banyak dilakukan dinegara-negara yang belum atau sedang berkembang dengan memanfaatkan bahan-bahan alam berupa kayu yang melimpah dan murah).
2. Untuk memberi rasa aroma yang khas.

 Antioksidan tanaman pada umumnya berupa senyawa fenol. Senyawa *fenol* adalah jenis antioksidan yang paling efektif. Senyawa fenol merupakan jenis antioksidan yang sering digunakan dalam bahan pangan.

 Asap memiliki sifat sebagai pengawet. *Fenol* yang terkandung dalam asap memiliki sifat bakteriostatik yang tinggi sehingga menyebabkan bakteri tidak berkembangbiak, fungisidal sehingga jamur tidak tumbuh dan antioksidan sehingga cukup berperan mencegah oksidasi lemak pada ikan. Asap yang digunakan untuk mengawetkan ikan diperoleh dengan cara membakar kayu, serbuk gergaji, merang, serabut kelapa, ampas tebu dan lain-lain. Asap terbentuk karena pembakaran yang tidak sempurna yaitu pembakaran dengan jumlah oksigen yang terbatas.

 Asap memiliki kemampuan untuk mengawetkan bahan makanan karena ada senyawa asam, fenolat, dan karbonil. Kandungan senyawa *fenol* berfungsi untuk memberi cita rasa dan warna yang diinginkan pada produk asapan, yang memiliki sifat antioksidan dan antimikroba, di samping sifat-sifat lain seperti mengubah tekstur pada produk olahan (daging, ikan) dan mengubah kualitas nutrisi pada produk olahan. Sifat antioksidan dan antimikroba terutama diperoleh dari senyawa-senyawa fenol yang merupakan salah satu komponen aktif dalam asap selain karbonil, keton, aldehid, asam-asam, lakton, alkohol, furan dan ester. Antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau memperlambat kecepatan oksidasi terhadap zat-zat yang dapat mengalami autooksidasi. *Fenol* juga memiliki sifat sebagai pembentuk cita rasa pada produk pengasapan. Senyawa golongan fenol yang terdapat pada asap merupakan hasil peruraian termal dari komponen lignin dalam kayu (http://asap cair kayu.htm).

 Komponen-komponen asap yang merupakan bahan pengawet adalah sebagai berikut :

1. Alkohol (metal alkohol dan etil alkohol)
2. Aldehid (formaldehid dan asetaldehid)
3. Asam-asam organik (asam semut dan asam asetat)

 Rasa dan bau yang khas pada ikan asap ditimbulkan oleh *fenol* dan asam yang dihasilkan oleh asap. Ikan asap biasanya berwarna coklat mengkilap. Warna ini tidak boleh diberikan dengan sengaja misalnya, dengan zat pewarna. Dengan pengasapan yang baik warna yang terbentuk cukup baik. Hal ini tergantung pada :

1. Jumlah asap yang menempel pada tubuh ikan.
2. Penempelan dammar tiruan yang turut member warna kecoklatan.
3. Proses-proses lain misalnya penggabungan fenol dan oksigen.

 Damar tiruan adalah suatu zat terbentuk pada permukaan ikan dari *formaldehid* dan *fenol* yang bereaksi dalam suasana asam. Damar tiruan ini membentuk lapisan yang mengkilap, agar terbentuknya lapisan ini merata maka harus diusahakan agar asap dapat merata menyelubungi ikan.

 Karena ikan cepat mengalami pembusukan, pengawetan ikan perlu diketahui oleh semua lapisan masyarakat. Pengawetan ikan secara tradisional bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam tubuh ikan, sehingga tidak memberikan kesempatan bagi bakteri untuk berkembang biak. Asap kayu mempunyai komposisi kimia yaitu *Formaldehid* 30-50 mg/m­­3, *aldehid* (termasuk furtura) 180-230 mg/m­­3, *keton* termasuk aseton 190-200 mg/m­­3, *asam formiat* 115-160 mg/m­­3, *asam asetat* dan asam lainnya 600 mg/m­­3, *tar* 1295 mg/m­­3, dan *fenol* 24-40 mg/m­­3 (Adawyah R, 2008).

1. **Serbuk Gergaji Kayu jati, Kayu Mahoni dan Kayu Glugu**

 Menurut Rabiatul Adawyah (2008) bahan organik (kayu) yang akan digunakan dalam pembakaran hendaknya dipilih dari jenis kayu yang keras. Kayu yang mengandung damar tidak baik untuk pengasapan ikan karena menimbulkan bau dan rasa yang kurang enak. Kayu yang lapuk, rusak atau berjamur juga tidak baik karena membawa bau organisme yang tumbuh di bahan tersebut. Kayu yang baik adalah yang keras, murah dan mudah didapat.

 Kayu adalah sumber bahan bakar yang paling banyak dipakai karena mudah didapat dan sederhana penggunaannya. Dalam upaya pemanfaatan limbah serbuk gergaji, dimana serbuk gergaji merupakan bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk pengasapan ikan.

 Limbah kayu berupa potongan log maupun sebetan telah dimanfaatkan sebagai inti papan blok dan bahan baku papan partikel.  Adapun limbah berupa serbuk gergaji pemanfaatannya masih belum optimal. Untuk industri besar dan terpadu, limbah serbuk kayu gergajian sudah dimanfaatkan menjadi bentuk briket arang dan arang aktif yang dijual secara komersial. Namun untuk industri penggergajian kayu skala industri kecil yang jumlahnya mencapai ribuan unit dan tersebar di pedesaan, limbah ini belum dimanfaatkan secara optimal.

 Pada industri pengolahan kayusebagianlimbah serbuk kayu biasanya digunakan sebagai bahan bakar tungku, atau dibakar begitu saja tanpa penggunaan yang berarti, sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Dalam rangka efisiensi penggunaan kayu perlu diupayakan pemanfaatan serbuk kayu menjadi produk yang lebih bermanfaat, seperti pemanfaatan serbuk gergaji dalam pengasapan ikan. (<http://rudyct.com/PPS702-ipb/07134/dina_setyawati.htm>).

**a. Serbuk Kayu Jati**

Kayu jati termasuk kayu keras, nama ilmiahnya *Tectona Grandis*
masuk kedalam keluarga *Verbenaceae.* Karakteristik dari kayu jati yang paling dikenal orang adalah karena keawetannya dan daya tahannya terhadap perubahan cuaca dibandingkan dengan jenis kayu lain. Selain itu pula karakter serat dan warnanya memiliki ciri khas tersendiri. Oleh karena itulah harga kayu jati lebih mahal. Tinggi pohon bisa mencapai 50 meter dengan Ø hingga 1,2 meter. Umur pohon jati yang ideal untuk mendapatkan kualitas terbaik adalah di atas 40 tahun. Kecepatan tumbuh pohon jati relatif lambat sehingga densitas kayunya pun lebih baik. Dengan karakteristik khusus yang dimiliki kayu jati yaitu kandungan minyak pada kayu Jati membuat kekuatan Jati lebih baik dari jenis kayu yang lain. selain itu serbuk gergajinya dapat pula digunakan sebagai bahan pembuat briket dan juga sebagai zat penyerap. Serbuk gergaji kayu merupakan limbah industri kayu ternyata dapat digunakan sebagai zat penyerap logam berat. serbuknya dapat digunakan untuk pengasapan ikan, karena jati mempunyai kandungan kimia *fenol.* Kayu jati mengandung *fenol* 2.70 % (<http://id.wikipedia.org/wiki/Asap_cair>).

**b. Sebuk Kayu Mahoni**

Pohon Mahoni, tingginya 5-25 m, batangnya bulat, banyak percabangan, kayunya bergetah dan berakar tunggang. Daun majemuk menyirip genap. Helaian anak daun berbentuk bulat telur, ujung dan pangkal runcing, tepi rata, pertulangan menyirip, panjang 3-15 cm. Daun muda berwarna merah, setelah tua menjadi hijau. Bunga majemuk tersusun dalam karangan yang keluar dari ketiak daun. Ibu tangkai bunga berbentuk silindris, berwarna coklat muda. Kelopak bunga lepas satu sama lain, berbentuk sendok, berwarna hijau. Mahkota silindris, berwarna kuning kecoklatan, benang sari melekat pada mahkota, kepala sari berwarna putih dan kuning kecoklatan. Mahoni berbunga setelah umur 7 tahun. Buahnya buah kotak, berbentuk bulat telur, berlekuk lima, berwarna coklat. Bijinya pipih, berwarna hitam atau coklat. Mahoni merupakan pohon penghasil kayu keras dan digunakan untuk keperluan perabot rumah tangga serta barang ukiran. Mahoni dapat diperbanyak denganbiji. Kayu atau serbuk Mahoni dapat digunakan sebagai bahan pengasapan ikan, karena Mahoni mempunyai kandungan kimia *saponin* dan *flavonoida* dimana *fenol* yang merupakan zat yang bisa mengawetkan*, yang* termasuk dalam *flavoinida.* Kayu mahoni mengandung *fenol* 2.16 *%* (<http://id.wikipedia.org/wiki/Asap_cair>).

**c. Serbuk Kayu Glugu**

Kayu kelapa atau dikenal dengan kayu glugu banyak ditemukan di desa-desa diseluruh kepulauan Indonesia. Kebanyakan pohon kelapaditanam oleh penduduk desa. Ada juga yang diusahakan untuk perkebunan. Kayu pohon kelapa yang tua sering digunakan untuk kerangka rumah, pohon yang hendak digunakan untuk kayu bangunan rumah harus dihilangkan kulit luarnya dahulu selanjutnya digergaji. (JB Janto, 1979). Kayu glugu juga mengandung *fenol* sehingga dapat digunakan untuk pengasapan ikan. Kandungan *fenol*nya yaitu 3.16 % (<http://id.wikipedia.org/wiki/Asap_cair>).

Dengan penggunaan serbuk gergaji sebagai bahan pengasapan ikan maka kita dapat menghemat penggunaan kayu sebagai hasil utama dari hutan. Selain itu penggunaan serbuk gergaji dapat menghemat pengeluaran biaya dalam proses pengasapan karena harganya yang murah serta mudah didapat disekitar kita. Dengan memanfaatkan serbuk gergaji sebagai bahan pengasapan ikan maka akan meningkatkan pemanfaatan limbah hasil penggergajian sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan, karena selama ini serbuk gergaji kayu yang ada kurang dimanfaatkan hanya dibakar dan dibuang begitu saja.

1. **Tanda – Tanda Kerusakan Ikan**

 Ikan akan mulai membusuk segera setelah mati. Secara umum, kerusakan atau pembusukan ikan dan hasil-hasil olahannya dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Kerusakan-kerusakan biologis yang disebabkan oleh bakteri, jamur, ragi, dan serangga.
2. Kerusakan-kerusakan enzimetis yang disebabkan oleh enzim.
3. Kerusakan-kerusakan fisika yang disebabkan oleh kecerobohan dalam penanganan, misalnya luka-luka memar, patah, kering.
4. Kerusakan-kerusakan kimiawi yang disebabkan oleh adanya di akibatkan oleh reaksi kimia, misalnya tengik *(rancindity),* yang diakibatkan oleh oksidasi lemak, dan *denaturasi* (perubahan sifat) protein.

 Diantara sekian banyak kerusakan itu, kerusakan yang paling menonjol adalah kerusakan yang disebabkan oleh enzim dan bakteri, yaitu kerusakan yang mengakibatkan pembusukan pada ikan.

Tahap-tahap pembusukan pada ikan sebagai berikut :

1. *Hyperaemia*

 Pada tahap ini lendir ikan terlepas dari kelenjar-kelenjarnya di dalam kulit, membentuk lapisan bening yang tebal disekeliling tubuh ikan. Pelepasan lendir dari kelenjar lendir merupakan reaksi alami ikan yang sedang sekarat terhadap keadaan yang tidak menyenangkan. Jumlah lendir yang terlepas dan menyelimuti tubuh dapat sangat banyak hingga mencapai 1-2,5 % dari berat tubuhnya. Lendir itu terdiri atas *glukoprotein mucin* yang merupakan substrat yang sangat baik bagi pertumbuhan bakteri.

1. *Rigor mortis*

 Fase ini ditandai dengan tubuh ikan yang kejang setelah ikan mati (*rigor* = kaku, *mortis* = mati). Ikan dikatakan masih segar dalam fase ini, tahapan ini ditandai oleh tubuh ikan yang mengejang setelah mati akibat proses-proses bio-kimia yang kompleks didalam jaringan tubuh, yang menghasilkan kontraksi dan ketegangan.

1. *Autolysis*

 Ikan akan menjadi lemas kembali setelah mengalami rigor. Fase *autolysis* (*auto* = sendiri, *lysis* = penguraian) adalah proses penguraian protein dan lemak oleh enzim (*protese* dan *lipase*) yang terdapat didalam daging ikan. Definisi ini dapat diperluas menjadi semua aktivitas enzim setelah kematian ikan. Karena daging ikan terutama terdiri atas protein, maka proses ini dapat juga disebut *proteolysis.* Enzim-enzim yang berperan di fase ini sebetulnya sudah melakukan kegiatan sejak ikan masih hidup, tetapi ketika itu hasil kerjanya bermanfaat dalam proses pembentukan energi dan pemeliharaan tubuh.

1. *Bacterial decomposition*

 Pada tahapan ini bakteri telah terdapat dalam jumlah yang sangat banyak akibat perkembangbiakan yang terjadi pada fase-fase sebelumnya. Aksi bakteri ini dimulai pada saat yang hampir bersamaan dengan *autolysis*, dan kemudian berjalan sejajar. Bakteri merusak ikan lebih parah daripada kerusakan yang diakibatkan oleh enzim.

Ciri-ciri ikan segar adalah pada bagian kulit warna kulit terang dan jernih, kulit masih kuat membungkus tubuh ikan, tidak mudah sobek, terutama pada bagian perut dan warna-warna khusus yang masih ada terlihat jelas, sisiknya menempel kuat pada tubuh sehingga sulit dilepas, pada mata tampak terang, jernih, menonjol, dan cembung, insangnya berwarna merah tua, terang, dan lamella insang terpisah. Insangnya tertutup oleh lendir berwarna terang dan berbau segar seperti bau ikan, daging ikan segar kenyal, ini menandakan rigormatis masih berlangsung, daging dan bagian tubuh lain berbau segar, bila daging ditekan dengan jari tidak tampak bekas lekukan, daging melekat pada daging, daging perut utuh dan kenyal serta warna daging putih, serta bila ditekan dalam air ikan segar akan tenggelam.

Sedangkan pada ikan yang mulai busuk atau rusak ciri-cirinya yaitu kulitnya berwarna suram, pucat, dan berlendir banyak. Kulit mulai terlihat mengendur di beberapa tempat tertentu, mudah sobek dan warna khusus sudah hilang, sisik mudah lepas dari kulitnya, mata tampak suram, tenggelam dan berkerut, insang berwarna cokelat suram atau abu-abu dan lamelia insang berhimpitan, lendir insang keruh dan berbau asam serat menusuk hidung. Daging ikan yang mulai membusuk dagingnya lunak, menandakan rigormotis telah selesai, apabila daging ditekan dengan jari tampak bekas lekukan, daging mudah lepas dari tulang, lembek dan isi perut sering keluar, dagingnya berwarna kuning kemerah-merahan terutama di sekitar tulang punggung dan ikan yang mulai membusuk bila diletakkan dalam air ikan akan mengapung dipermukaan air (Adawyah R, 2008).

 Proses pembusukan pada ikan disebabkan oleh aktivitas enzim, mikroorganisme, dan oksidasi dalam tubuh ikan itu sendiri dengan perubahan seperti timbul bau busuk, daging menjadi kaku, sorot mata pudar, serta adanya lendir pada insang maupun tubuh bagian luar.

**8. Tes Organoleptik**

Penilaian kualitas ikan asap dapat dilakukan dengan cara paling mudah, yaitu dengan menilai mutu sensoris atau organoleptiknya. Cara lain yaitu dengan pengujian fisik, kimiawi, dan mikrobiologis yang memerlukan teknik, peralatan, dan tenaga khusus yang tidak mudah dan tidak murah. Penilaian mutu sensoris sudah sangat memadai jika dilakukan dengan baik dan benar (Adawyah R, 2008).

 Ada tiga parameter sensoris utama yang perlu diteliti dan dinilai, yaitu warna, bau, dan tekstur. Karena ikan bawal mempunyai kandungan protein maka pengamatan organoleptik dilakukan selama 3 jam sekali. Kriteria dan deksripsi mutu sensoris ikan asap yaitu parameter warna Ikan asap berwarna cokelat keemasan, cokelat kekuningan, atau cokelat agak gelap. Warna ikan asap tersebar merata, adanya warna kemerahan disekitar tulang atau berwarna gelap dibagian perut menunjukkan bahwa ikan yang diasap sudah bermutu rendah, bau ikan asap lembut sampai tajam atau tajam, tidak tengik, tanpa bau busuk, tanpa bau asing, tanpa bau asam, dan tanpa bau apek dan mempunyai tekstur kompak, cukup elastis, tidak terlalu keras (kecuali produk tertentu seperti ikan kayu), tidak lembek, tidak rapuh, dan tidak lengket, hendaknya kulit ikan tidak mudah dikelupas dari dagingnya (Adawyah R, 2008).

1. **Kerangka Pikir**

Diawetkan

Ikan bawal air tawar

Tidak diawetkan

Cepat rusak

Pengasapan dengan :

1. Serbuk gergaji kayu jati
2. Serbuk gergaji kayu mahoni
3. Serbuk gergaji kayu glugu

Tidak layak konsumsi

Lama simpan ikan bawal asap

Ikan menjadi lebih lama dipasarkan dan kualitasnya baik serta layak dikonsumsi

Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan :

= Yang diteliti

1. **Hipotesis**

Ada perbedaan lama simpan ikan bawal asap antara diasap dengan serbuk gergaji kayu jati, kayu mahoni, kayu glugu dan tanpa pengasapan.