

**THE EFFECT OF CHITOSAN CONCENTRATION AND SMOKING TIME ON ORGANOLEPTIC TESTS OF CATFISH (*Pangasius sp*) SALAI AS A STUDENT WORKSHEET DESIGN IN BIOLOGY LEARNING IN HIGH SCHOOL**

**Anugrah Tiffany, Sri Wulandari, Elya Febrita**

Email: [anugrah.tiffany4876@student.unri.ac.id](mailto:anugrah.tiffany4876@student.unri.ac.id), [sri.wulandari@lecturer.unri.ac.id](mailto:sri.wulandari@lecturer.unri.ac.id),  
[elyafebrita59@gmail.com](mailto:elyafebrita59@gmail.com)  
No.Hp. 081275044555

*Study Program of Biology Education  
Department of Mathematics and Natural Sciences  
Faculty of Teacher Training and Education  
Riau University*

**Abstract:** *This study aims to determine the effect of chitosan concentration and smoking time on organoleptic tests of catfish (*Pangasius sp*) salai and its potential to produce student worksheet designs for food additives material in biology learning in class XI SMA. This research is a descriptive study using the Hedonic method which was carried out in July-September 2020 at the laboratory of the Faculty of Teacher Training and Education, Riau University, Pekanbaru. In the organoleptic test on catfish (*Pangasius sp*) salai, involving 10 respondents consisting of 2 artisans of salai fish and 8 people as panelists. The results showed that respondents preferred fish with 3% chitosan concentration treatment and 3 days smoking on the appearance, scent, taste and texture aspects of salai catfish. The data from this research also has the potential to become a student worksheet design for food additives in biology learning in class XI high school.*

**Key Words:** *Chitosan, Smoking Time, Pangasius Sp, Organoleptic, LKPD.*

**PENGARUH KONSENTRASI KITOSAN DAN LAMA  
PENGASAPAN TERHADAP UJI ORGANOLEPTIK IKAN PATIN  
(*Pangasius Sp*) SALAI SEBAGAI RANCANGAN LEMBAR KERJA  
PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI DI SMA**

**Anugrah Tiffany, Sri Wulandari, Elya Febrita**

Email: anugrah.tiffany4876@student.unri.ac.id, sri.wulandari@lecturer.unri.ac.id,  
elyafebrita59@gmail.com  
No.Hp. 081275044455

Program Studi Pendidikan Biologi  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Riau

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kitosan dan lama pengasapan terhadap uji organoleptik ikan patin (*Pangasius sp*) salai dan potensinya untuk menghasilkan rancangan lembar kerja peserta didik materi zat aditif makanan pada pembelajaran biologi SMA kelas XI. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode Hedonik yang dilaksanakan pada bulan Juli-September 2020 di laboratorium Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau Pekanbaru. Pada uji organoleptik terhadap ikan patin (*Pangasius sp*) salai melibatkan 10 orang responden yang terdiri dari 2 pengrajin ikan salai dan 8 orang sebagai panelis. Hasil penelitian menunjukkan responden lebih menyukai ikan dengan perlakuan konsentrasi kitosan 3% dan pengasapan 3 hari pada aspek kenampakan, aroma, rasa dan tekstur ikan patin salai. Data hasil penelitian ini juga berpotensi untuk menjadi rancangan lembar kerja peserta didik untuk materi zat aditif makanan pada pembelajaran biologi SMA kelas XI.

**Kata Kunci :** Kitosan, Lama Pengasapan, *Pangasius Sp*, Organoleptik, LKPD.

## PENDAHULUAN

Ikan patin merupakan ikan yang banyak diminati di Indonesia, khususnya daerah Riau dan menjadi salah satu andalan dalam peningkatan produktivitas budidaya perikanan. Hal tersebut terbukti dengan peningkatan produksi ikan patin di provinsi Riau pada tahun 2018 mencapai 22.369 ton dan mengalami peningkatan 4.966 ton ditahun 2019 menjadi 27.335 ton (BPS Riau 2021). Ikan patin termasuk bahan pangan yang bersifat perishable yaitu mudah mengalami pembusukan dan bisa berakibat pada penurunan nilai ekonomi hingga penolakan konsumen. Hal tersebut dikarenakan kadar air dalam ikan yang cukup tinggi sehingga memungkinkan cepat terjadinya kerusakan pada produk perikanan. Menurut Afrianto dan Liviauwaty (1989), proses pembusukan ikan dapat disebabkan oleh aktivitas enzim yang terdapat di dalam tubuh ikan sendiri, aktivitas mikroorganisme, atau proses oksidasi pada lemak tubuh oleh oksigen dari udara. Untuk mengurangi kadar air dalam ikan dilakukan pengolahan ikan berupa pengawetan agar dapat meningkatkan mutu produk perikanan. Salah satu produk olahan ikan patin adalah ikan asap atau yang biasa disebut ikan salai.

Ikan patin salai merupakan produk awetan dengan memanfaatkan kombinasi perlakuan pengeringan dan pemberian senyawa kimia dari hasil pembakaran bahan bakar alami (Wibowo, 2000). Pengasapan sangat berpengaruh terhadap peningkatan umur penyimpanan produk perikanan. Umur penyimpanan ikan salai berkaitan dengan lama waktu pengasapan ikan. Semakin lama waktu pengasapan yang diberikan maka ikan yang dihasilkan akan semakin awet. Hal ini dikarenakan semakin lama ikan diasapi, maka semakin sedikit kandungan air dan lemak ikan tersebut.

Ikan patin bila diolah menjadi ikan salai (pengasapan ikan), disamping mempunyai daya simpan ikan lebih lama, pengolahan ikan dengan cara pengasapan ini selain umumnya disukai konsumen, dapat meningkatkan daya saing dan nilai tambah ikan patin itu sendiri mencapai 2 hingga 3 kali lipat dibanding harga ikan patin segar, namun mempunyai umur simpan yang relatif pendek. Husein dan Daeng (2018), mengatakan produk ikan asap mempunyai umur simpan yakni berkisar 4-8 hari, setelah hari ke 8 daging ikan asap tidak layak dikonsumsi lagi karena telah terjadi kerusakan produk. Kerusakan yang terjadi pada ikan asap adalah tumbuhnya jamur atau kapang sebab jamur bisa tumbuh pada makanan berkadar air rendah. Pertumbuhan jamur pada ikan asap dapat menimbulkan terjadinya perubahan seperti bau ikan asap menjadi tengik, terbentuknya spot-spot putih di permukaan ikan dan perubahan tekstur daging. Untuk memperpanjang masa simpan ikan asap yang relatif singkat tersebut diperlukan suatu bahan tambahan pangan untuk mempertahankan umur simpannya. Salah satu bahan tambahan tersebut adalah dengan penambahan kitosan.

Kitosan adalah produk turunan dari polimer kitin yaitu produk samping atau limbah dari pengolahan industri perikanan, khususnya udang dan rajungan. Kitosan berasal dari cangkang krustasea, bersifat antibakteri, antioksidan, tidak beracun & pembentuk film. Kitosan bisa digunakan untuk bahan tambahan makanan alami (Kumar, 2000). Penambahan kitosan untuk produk makanan dapat dilakukan dengan teknik coating atau edible coating. Coating atau edible coating merupakan lapisan tipis yang dibuat untuk melapisi bahan makanan dan dapat dikonsumsi. Kitosan digunakan sebagai edible film atau edible coating pada industri untuk meningkatkan kualitas dari bahan pangan, menjadi antimikroba untuk daya simpan bahan pangan, untuk pemurnian air, memberikan efek nutrisi bagi makanan dan lain-lain (Shahidi, 1999).

Sebagai seorang calon guru biologi, diharapkan mempunyai inovasi didalam pengembangan bahan ajar dan senantiasa memperkaya wawasan keilmuannya dengan hasil-hasil penelitian terbaru yang relevan dengan materi esensial yang diajarkannya kepada peserta didik, termasuk penggunaan bahan ajar yang memadai seperti LKPD. Keuntungan penggunaan LKPD adalah memudahkan pendidik dalam melaksanakan pembelajaran, bagi peserta didik akan belajar mandiri dan belajar memahami serta menjalankan suatu tugas tertulis. Berdasarkan hasil observasi penulis pada saat PLP di SMAN 14 Pekanbaru bahwa dalam materi Zat Aditif Makanan pada bab Sistem Pencernaan belum menggunakan kajian konstektual hasil penelitian berupa LKPD, aktivitas pembelajaran pun cenderung hanya menggunakan buku teks sebagai acuan teori dan kurang bervariasi. Salah satu indikator pencapaian kompetensi yang harus dimiliki siswa pada materi ini adalah siswa mampu menjelaskan berbagai jenis zat aditif makanan beserta bahayanya bagi kesehatan tubuh. Data dari hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai rancangan lembar kerja peserta didik pada materi Zat Aditif Makanan yang dapat menambah referensi dan wawasan peserta didik.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-September 2020 di laboratorium Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Penelitian ini terdiri dari 2 tahap, yaitu: tahap pemberian konsentrasi kitosan dan lama pengasapan serta uji organoleptik terhadap ikan patin (*Pangasius sp*) salai, lalu tahap kedua rancangan lembar kerja peserta didik dari hasil penelitian.

Pemberian konsentrasi kitosan dan lama pengasapan terhadap ikan patin dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor I adalah konsentrasi kitosan (K) yang terdiri atas 4 taraf yaitu K0 = 0 gr bubuk kitosan, K1 = 5 gr bubuk kitosan, K2 = 10 gr bubuk kitosan, K3 = 15 gr bubuk kitosan. Faktor II yaitu lama waktu pengasapan (W), antara lain: W1 = 1 hari pengasapan, W2 = 2 hari pengasapan, W3 = 3 hari pengasapan. Penelitian ini terdiri dari 12 perlakuan dengan 3 ulangan sehingga terdapat 36 unit rancangan percobaan.

Pada penilaian uji organoleptik terhadap ikan patin (*Pangasius sp*) salai dengan perlakuan konsentrasi kitosan dan lama pengasapan dilakukan dengan metode Hedonik n-sampel bebas. Pada uji organoleptik melibatkan 10 orang responden yang terdiri dari 2 orang pengrajin ikan salai dan 8 orang sebagai panelis. Masing-masing panelis mengisi angket yang telah disediakan untuk penilaian dengan deskriptor. Uji organoleptik meliputi uji mutu hedonik (kesukaan) dan uji mutu organoleptik yang terdiri kenampakan, rasa, aroma dan tekstur.

Tahap perancangan LKPD dilakukan setelah proses penelitian selesai. Pada tahap ini rancangan LKPD meliputi tahap analisis dan desain.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian tentang pengaruh konsentrasi kitosan dan lama pengasapan terhadap uji organoleptik ikan patin (*Pangasius sp*) salai ini dapat dirancang sebagai

salah satu bahan ajar berupa LKPD pembelajaran pada konsep Sistem Pencernaan, pada materi “Zat Aditif Makanan” di kelas XI SMA.

## 1. Organoleptik Ikan Patin (*Pangasius sp*) Salai

Organoleptik merupakan pengujian pada suatu bahan makanan yang didasarkan pada proses penginderaan. Uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui mutu ikan patin salai dari aspek kenampakan, aroma, rasa dan tekstur dari penambahan berbagai konsentrasi larutan kitosan dan lama waktu pengasapan yang merupakan penerimaan umum dari responden. Pengujian organoleptik ini dilakukan oleh 10 orang responden yang akan memberikan skor / nilai menggunakan metode hendonik n-sampel bebas yang dianalisis secara deskriptif yang memiliki skala 1, 3, 5, 7, dan 9.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Pada Aspek Kenampakan, Aroma, Rasa Dan Tekstur Ikan Patin (*Pangasius Sp*) Salai Dengan Penambahan Kitosan Dan Lama Pengasapan

Perlakuan	Skor/Nilai			
	Kenampakan	Aroma	Rasa	Tekstur
W1K0	6,2	5,6	5	4,2
W1K1	6,2	6,6	5,8	5,2
W1K2	5,6	5,8	4,8	4,4
W1K3	7,2	6,8	6,2	5
W2K0	6,8	6,8	6,6	6,4
W2K1	7,4	6,8	6,6	6,4
W2K2	7,2	7,2	6,4	6,4
W2K3	6,4	6,2	5,2	5,8
W3K0	8,2	8,6	8,2	8,4
W3K1	8,4	8,4	7,8	8
W3K2	9	8,8	8,2	8,4
W3K3	8,6	9	8,4	9

### a. Organoleptik Kenampakan

Kenampakan merupakan karakteristik pertama yang dinilai dalam mengkonsumsi suatu produk. Apabila kesan kenampakan produk baik atau disukai, maka konsumen baru akan melihat karakteristik yang lain. Berdasarkan tabel 1, rentang nilai rata-rata yang diperoleh untuk uji organoleptik kenampakan yakni 5,6 – 9. Untuk ikan patin salai nilai rata – rata minimum uji organoleptik berdasarkan SNI 2725: 2013 tentang ikan asap dengan pengasapan panas adalah 7. Sehingga, produk penelitian ini ada yang memenuhi kriteria dan ada yang tidak. Nilai uji organoleptik kenampakan ikan patin salai paling tinggi terdapat pada perlakuan W3K2 (3 hari pengasapan, 2% kitosan) memiliki nilai rata – rata yaitu 9 dengan deskripsi kenampakan utuh dan warna mengkilap spesifik produk. Sedangkan nilai rata – rata terendah pada perlakuan W1K2 (1 hari pengasapan, 2% kitosan) yaitu 5,6. Pada tabel dapat terlihat, responden lebih menyukai kenampakan produk ikan patin salai pada pengasapan 3 hari dan penambahan berbagai konsentrasi kitosan, karena nilai rata – rata organoleptik ikan pengasapan 3 hari yang diperoleh >7.

Pengasapan 3 hari merupakan pengasapan yang optimal dibandingkan dengan pengasapan 1 dan 2 hari untuk ikan patin salai. Menurut penilaian responden, pengasapan 1 dan 2 hari warnanya agak kusam dan kurang mengkilap spesifik produk. Warna ikan asap yang diterima untuk kenampakan ikan asap ialah warna kuning keemasan sampai coklat gelap. Asap dapat berperan sebagai pemberi warna pada tubuh ikan sehingga ikan yang diawetkan dengan proses pengasapan berwarna kuning keemasan dan dapat membangkitkan selera konsumen untuk menikmatinya. Semakin tinggi konsentrasi asap yang diberikan maka warna ikan pun akan semakin gelap atau kecokelatan.

Karakteristik warna kuning keemasan sampai coklat gelap disebabkan oleh senyawa karbonil. Senyawa-senyawa karbonil dalam asap memiliki peranan pada pewarnaan. Jenis senyawa karbonil yang terdapat dalam asap antara lain adalah vanilin, siringaldehid, formaldehid, glikoaldehid dan aseton. Hal ini sesuai dengan pendapat menurut Ruitter (1979), bahwa karbonil berfungsi sebagai pembentuk warna pada ikan asap. Karbonil mempunyai efek terbesar pada terjadinya pembentukan warna coklat pada produk asapan. Pencoklatan terjadi dari reaksi Mailard, yaitu senyawa karbonil dari asap bereaksi dengan asam amino dari protein daging ikan. Warna yang terbentuk berkorelasi dengan suhu, kelembaban, kandungan protein, sumber serta waktu pengasapan.

Pemberian kitosan pada ikan patin salai tidak memberikan perubahan pada kenampakan produk ikan tersebut. Senyawa kitosan berfungsi sebagai pengawet alami berperan melindungi permukaan ikan patin asap dan juga memiliki warna transparan sehingga tidak mempengaruhi kenampakan dari ikan patin salai.

#### b. Organoleptik Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter yang menentukan rasa enak suatu makanan. Dalam banyak hal, aroma memiliki daya tarik tersendiri untuk menentukan rasa enak dari produk makanan itu sendiri. Dari tabel 1 dapat dilihat nilai rata – rata hasil uji organoleptik aroma terhadap ikan patin salai dari responden. Rentang nilai rata – rata berkisar 5,6 – 9. Hal ini menunjukkan bahwa produk ikan patin salai dari segi uji organoleptik aroma, ada yang sesuai dengan kriteria SNI dan ada yang tidak. Nilai rata – rata tertinggi terdapat pada ikan dengan perlakuan W3K3 (3 hari pengasapan, 3% kitosan) yaitu 9. Sedangkan nilai terendah pada ikan dengan perlakuan W1K0 (1 hari pengasapan, 0% kitosan). Produk ikan patin salai perlakuan pengasapan 3 hari dan penambahan kitosan 3% paling banyak disukai responden, dengan deskripsi aroma yakni spesifik ikan salai kuat. Pada tabel dapat disimpulkan untuk aroma ikan patin salai, responden lebih menyukai produk ikan dengan 3 hari pengasapan dan penambahan berbagai konsentrasi kitosan, karena nilai rata – rata organoleptik yang >7.

Pengasapan 3 hari merupakan pengasapan yang baik dibandingkan dengan pengasapan 1 dan 2 hari untuk ikan patin salai. Menurut penilaian responden, pengasapan 1 dan 2 hari aromanya netral dan spesifik ikan salai kurang kuat. Aroma asap pada ikan salai yang terbentuk sebagian besar dipengaruhi oleh adanya senyawa fenol (siringol) dan karbonil serta sebagian kecil juga dipengaruhi oleh asam. Karakteristik bau khas ikan asap disebabkan oleh senyawa fenol yang ada didalam asap. Fenol merupakan senyawa yang paling bertanggung jawab pada pembentukan aroma tipikal yang diinginkan pada produk asapan. Fenol dalam hubungannya dengan sifat sensoris mempunyai bau tajam menyengat. Meskipun senyawa fenol memegang

peranan penting dalam flavour asap, namun diperlukan senyawa lain seperti karbonil sehingga karakteristik aroma asap dapat muncul.

Suhu pengasapan dan teknik pengasapan juga menghasilkan intensitas bau dan rasa asap (smoke) yang bervariasi. Semakin tinggi suhu pengasapan maka akan meningkatkan deposit komponen asap. Selain itu jenis kayu, metoda produksi asap, temperatur pirolisis, densitas asap dan waktu pengasapan mempengaruhi atribut sensori ikan asap (Cardinal *et al.*, 2001). Menurut Wibowo (2000) standar mutu ikan asap yang berkualitas tinggi yaitu aroma spesifik ikan asap, tanpa bau tengik, masam dan busuk. Sehingga perlakuan pengasapan 1 dan 2 hari kurang diterima responden karena kurangnya aroma spesifik ikan asap.

Pemberian kitosan pada ikan patin salai tidak memberikan perubahan pada aroma produk ikan tersebut. Senyawa kitosan berfungsi sebagai pengawet alami berperan melindungi ikan patin asap dan juga tidak memiliki aroma/bau sehingga tidak mempengaruhi aroma dari ikan patin salai. Menurut Febriandi (2015), kitosan berwarna putih kekuningan dan tidak berbau. Kitosan mempunyai sifat fisik yaitu mudah dibentuk menjadi larutan, gel, pasta, membran dan serat yang bermanfaat dalam aplikasinya. Larutan kitosan yang diberikan bertujuan sebagai *edible coating* yang mampu melindungi dan melapisi ikan patin asap sehingga dapat mempertahankan aroma asli dan menjadi penghalang masuknya mikroba pembusuk.

#### c. Organoleptik Rasa

Rasa merupakan faktor yang penting dalam menentukan keputusan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan, meskipun parameter lain nilainya baik, jika rasa tidak enak atau tidak disukai, maka produk akan ditolak.

Dari hasil uji organoleptik terhadap aspek rasa, terlihat pada tabel 1 rentang nilai rata – rata yang diperoleh berkisar antara 5 – 8,4. Dapat dikatakan bahwa produk ikan patin salai ada yang memenuhi syarat SNI dan ada yang tidak. Tabel 1 terlihat, nilai yang tertinggi terdapat pada ikan dengan perlakuan W3K3 (3 hari pengasapan, 3% kitosan) yaitu 8,4 dengan deskripsi rasa yakni spesifik ikan salai kuat. Sedangkan nilai terendah terdapat pada ikan dengan perlakuan W1K0 (1 hari pengasapan, 0% kitosan) yaitu 5 dengan spesifik rasa ikan ada yang berasa getir, hambar dan juga rasa spesifik ikan salai kurang kuat. Kriteria mutu organoleptik yang baik untuk rasa ikan asap adalah enak, rasa asap lembut sampai tajam tanpa rasa getir atau pahit dan tidak berasa tengik. Dari hasil uji organoleptik pada tabel dapat terlihat bahwa responden lebih menyukai produk ikan dengan pengasapan 3 hari dan penambahan berbagai konsentrasi kitosan, karena nilai rata – rata uji organoleptiknya >7.

Komponen-komponen fenol dari asap memiliki peranan penting dalam meresapkan citarasa. Senyawa fenol dalam asap merupakan hasil pirolisa dari selulosa dan lignin. Pembakaran kayu keras yang mengandung selulosa dan lignin akan menghasilkan senyawa-senyawa kimia yang dapat menghambat aktivitas bakteri (bakteriostatik) seperti formaldehida, asetaldehida, asam-asam karboksilat, fenol, kresol, keton. Selulosa dan hemiselulosa akan menghasilkan asam organik seperti asam asetat yang berperan sebagai antibakteri dan karbonil sebagai pembentukan warna. Sedangkan lignin akan menghasilkan fenol yang berperan dalam memberi citarasa.

Terjadinya perbedaan rasa antara ikan salai pengasapan 3 hari dengan 1 dan 2 hari pengasapan dapat disebabkan karena kurangnya lama waktu pengasapan. Ikan dengan perlakuan 1 dan 2 hari pengasapan dapat dikatakan ikan masih belum kering walaupun sudah dibalut dengan lapisan larutan kitosan, karena ikan masih mengandung banyak air

dan tidak dapat disimpan lama bahkan lebih dari sehari, sehingga ikan tersebut alangkah sebaiknya langsung diolah/dimasak. Perbedaan rasa ini berhubungan dengan terjadinya penguraian protein dan lemak melalui proses kimiawi yang terjadi akibat reaksi enzimatik, aktifitas mikroba dan peningkatan kadar air pada ikan patin salai. Pemberian kitosan tidak mempengaruhi rasa dari daging ikan patin salai, karena kitosan tidak berwarna, tidak berbau dan juga tidak memiliki rasa.

#### d. Organoleptik Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pilihan konsumen terhadap suatu produk pangan. Tekstur suatu bahan pangan erat kaitannya dengan kadar air yang ada dalam bahan pangan tersebut. Semakin tinggi kadar airnya maka semakin lunak atau lembek.

Hasil perhitungan uji organoleptik untuk tesktur ikan pada tabel 1 dapat dilihat bahwa rentang nilai rata – rata berkisar 4,2 – 9. Berdasarkan nilai rata – rata minimum ikan asap sesuai SNI, maka produk ikan patin salai pada penelitian ini ada yang memenuhi syarat SNI dan ada yang tidak. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan W3K3 (3 hari pengasapan, 3% kitosan) yaitu 9. Sedangkan nilai terendah pada perlakuan W1K0 (1 hari pengasapan, 0% kitosan) dengan nilai yaitu 4,2. Pada tabel dapat dilihat, responden lebih menyukai produk ikan dengan 3 hari pengasapan dan penambahan berbagai konsentrasi kitosan dikarenakan tekstur ikan masih padat, kompak, dan antar jaringan sangat erat dengan nilai rata – rata hasil uji organoleptik bernilai >7

Ikan dengan pengasapan 3 hari bisa memiliki tekstur padat, kompat dan anatra jaringan sangat erat, hal ini dikarenakan pengasapan 3 hari membuat ikan menjadi sangat kering. Standar mutu ikan asap yang berkualitas tinggi yaitu daging ikan asap kompak, padat, cukup kering, tidak berair/berlandir, dan tidak terlihat adanya bakteri maupun kapang.

Selama pengasapan berlangsung terjadi fluktuasi suhu yang tinggi, sehingga menyebabkan kadar airnya berkurang dan menghasilkan tekstur menjadi lebih keras, sebaliknya bila kadar air tinggi menyebabkan tekstur menjadi lebih lunak. Menurut Isamu *et al.* (2012), perbedaan nilai tekstur ikan asap diduga karena perbedaan kadar air, dimana semakin tinggi kadar air ikan asap, maka nilai teksturnya menjadi rendah, begitupun sebaliknya.

Pemberian kitosan dapat berpengaruh terhadap organoleptik ikan salai dari aspek tektur. Hal ini erat kaitannya dengan semakin tingginya pemberian konsentasi kitosan dapat menambah kandungan protein pada daging ikan karena banyak memiliki gugus  $\text{NH}_3^+$  dari kitosan yang dapat berikatan dengan gugus  $\text{NH}_2$  pada daging ikan sehingga dapat membentuk  $\text{NH}_4^+$  dan gugus lainnya dilepaskan untuk membentuk asam amino baru. Banyaknya gugus  $\text{NH}_4^+$  dapat menambah massa otot ikan salai. Sehingga tekstur ikan menjadi padat, kompak, antar jaringan sangat erat.

## 2. Perancangan Bahan Ajar Lembar Kerja Peserta Didik dari Hasil Penelitian

Perancangan LKPD terdiri dari 2 tahap yaitu, tahap analisis dan tahap desain.

### 1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis merupakan suatu proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari oleh peserta belajar, yaitu melakukan *needs assessment* (analisis kebutuhan),

mengidentifikasi masalah (kebutuhan), dan melakukan analisis tugas (*task analysis*). Oleh karena itu, pada tahap ini dilakukan telaah terhadap kurikulum yang saat ini digunakan oleh sebagian Sekolah Menengah Atas (SMA) yaitu Kurikulum 2013. Tujuan dari penelaah tersebut yaitu untuk menentukan rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai bahan ajar siswa di SMA dari hasil penelitian. Tahap awal ini menganalisis yang meliputi analisis Kompetensi Dasar (KD) dan juga menganalisis silabus yang dikeluarkan oleh Kemendikbud 2013. Adapun Kompetensi Dasar (KD) yang dianggap sesuai dapat dilihat pada tabel2.

Tabel 2. Kompetensi Dasar (KD) Yang Dapat Dikembangkan Dalam Bentuk Rancangan LKPD Sesuai Dari Hasil Penelitian Data Primer

Satuan Pendidikan	Kelas	Kompetensi Dasar	Uraian Materi	Potensi Pengembangan
SMA	XI	3.7 Menganalisis hubungan antar struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pencernaan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pencernaan manusia melalui studi literature, pengamatan, percobaan dan stimulasi	Zat Aditif Makanan	LKPD

Berdasarkan tabel 5 dilakukan analisis kompetensi dasar yang sesuai dengan hasil penelitian yaitu KD 3.7 Menganalisis hubungan antar struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pencernaan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pencernaan manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan dan stimulasi. Tahap berikutnya dilakukan analisis silabus, silabus yang digunakan sesuai dengan kurikulum yaitu silabus K-13. Pada KD 3.7 Menganalisis hubungan antar struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pencernaan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pencernaan manusia melalui studi literature, pengamatan, percobaan dan stimulasi. Sesuai silabus KD 3.7 terdiri atas 4 pertemuan (8 Jam Pelajaran), dan Zat Aditif Makanan yang sesuai dengan hasil penelitian terdapat pada pertemuan ke-2.

Kurikulum 2013 mengandung lima esensi, yaitu pembelajaran tematik, pembelajaran kontekstual, pendidikan karakter, pendekatan saintifik, dan penilaian autentik. Berkaitan dengan salah satu esensi pada kurikulum 2013 yaitu pendekatan saintifik, terdapat aktivitas sains yang perlu dikuasai siswa, yaitu mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring (Kemendikbud, 2013). Mengacu pada kurikulum 2013 tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan sebuah rancangan

yang berkaitan dengan pengembangan Lembar Kerja Peserta didik yang didalamnya berisi rangkaian kegiatan dan tugas-tugas yang harus dilakukan siswa dengan tujuan untuk meningkatkan aktivitas sains siswa berdasarkan pendekatan saintifik sehingga dapat mencapai kompetensi yang diharapkan.

Dari analisis kurikulum dan silabus, peneliti menyimpulkan bahwa kurikulum yang akan dijadikan rancangan lembar kerja peserta didik (LKPD) pada pembelajaran biologi di SMA adalah Kurikulum 2013 dan silabus yang digunakan mengacu pada Kemendikbud 2013.

Peneliti akan menjadikan rancangan lembar kerja peserta didik (LKPD) pada kelas XI KD. 3.7 Menganalisis hubungan antar struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pencernaan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pencernaan manusia melalui studi literature, pengamatan, percobaan dan stimulasi berjumlah 1 rancangan lembar kerja peserta didik (LKPD) pada pertemuan kedua materi zat aditif makanan. Sehingga hasil analisis diatas akan dijadikan rancangan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang akan dilanjutkan pada tahap Desain (*Design*).

## 2. Tahap Desain (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah menyiapkan rancangan perangkat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari tiga langkah pokok, yaitu penyusunan tes, pemilihan media, dan pemilihan format perangkat pembelajaran. Rancangan lembar kerja peserta didik yang akan peneliti lakukan adalah rancangan LKPD yang berbasis pendekatan saintifik. Kurikulum 2013 yang diterapkan pada pembelajaran menekankan penerapan pendekatan saintifik dalam seluruh kegiatan belajar siswa. Menurut Prof Sudarwan (materi PLPG, 2013) menjelaskan tentang pendekatan saintifik, bahwa pendekatan ini memiliki ciri-ciri yang menekankan pada pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran. Dengan demikian, proses pembelajaran harus dilaksanakan dengan dipandu nilai-nilai, prinsip-prinsip, atau kriteria ilmiah. Sehingga dalam rancangan lembar kerja peserta didik (LKPD) harus menyusun terlebih dahulu Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP) dan Silabus yang digunakan sesuai dengan Permendikbud 2013.

### a) Silabus

Silabus merupakan acuan penyusunan kerangka pembelajaran untuk setiap bahan kajian mata pembelajaran. Silabus menjadi langkah awal untuk membuat rancangan LKPD. Silabus paling sedikit memuat: Identitas mata pelajaran, Identitas sekolah, kompetensi inti, kompetensi dasar, tema, materi pokok, pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, sumber belajar (Kemendikbud, 2013).

Silabus dikembangkan berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan dan Standar Isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah sesuai dengan pola pembelajaran pada setiap tahun ajaran tertentu. Silabus yang digunakan sebagai acuan dalam pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran dari hasil penelitian.

### b) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD). Permendikbud nomor 103 tahun 2014 tentang Pedoman

Pelaksanaan Pembelajaran, RPP yang dibuat dalam materi zat aditif makanan untuk pertemuan ke-2 tentang makanan dan sistem pencernaan makanan dengan alokasi waktu 2x45. Model pembelajaran yang digunakan pada materi ini yaitu model *Problem Based Learning* dengan metode pembelajaran secara saintifik.

c) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Setelah dilakukan analisis dan desain terhadap Silabus dan RPP maka dapat dirancang Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sesuai data hasil penelitian. Adapun rancangan LKPD yang sesuai dengan data hasil penelitian yaitu didapatkan pada kelas XI KD 3.7. Menganalisis hubungan antar struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pencernaan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pencernaan manusia melalui studi literature, pengamatan, percobaan dan stimulasi. Adapun komponen LKPD meliputi: (1) judul eksperimen, (2) teori singkat tentang materi, (3) alat dan bahan, (4) prosedur eksperimen, (5) data pengamatan, (6) kesimpulan dan pertanyaan untuk bahan diskusi.

Pada penelitian ini produk LKPD pembelajaran yang dihasilkan yaitu pengaruh konsentrasi kitosan dan lama pengasapan terhadap uji organoleptik ikan patin (*Pangasius sp*) salai. Ikan patin diberi perlakuan dengan berbagai konsentrasi larutan kitosan dan lama waktu pengasapan yang berbeda untuk menghasilkan produk ikan patin salai yang baik dan lebih disukai oleh responden/konsumen. Hasil penelitian ini kemudian dirancang dalam bentuk percobaan. Selanjutnya siswa dianjurkan untuk mengamati 4 parameter organoleptik penelitian yaitu dari aspek kenampakan, aroma, rasa dan tekstur ikan. Kemudian siswa diharapkan mampu menyimpulkan pembelajaran dari hasil percobaan tersebut.

## **SIMPULAN DAN REKOMENDASI**

### **Simpulan**

1. Pemberian konsentrasi kitosan dan lama pengasapan berpengaruh terhadap tingkat kesukaan dan uji organoleptik ikan patin (*Pangasius sp*) salai untuk aspek kenampakan, aroma, rasa dan tekstur. Dari data hasil penelitian menunjukkan responden lebih menyukai ikan dengan perlakuan konsentrasi kitosan 3% dan pengasapan 3 hari untuk aspek kenampakan, aroma, rasa dan tekstur.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rancangan LKPD KD 3.7 pada materi Zat Aditif Makanan sebagai pengayaan pada mata pelajaran Biologi SMA kelas XI

## Rekomendasi

1. Perlu dilakukan uji mikrobiologi dan biomolekuler untuk mendapatkan data lanjutan dan hasil yang lebih akurat dari pengaruh penambahan konsentrasi kitosan dan lama pengasapan terhadap kualitas ikan patin (*Pangasius* sp) salai.
2. Perlu dilakukan pengembangan bahan ajar berupa modul untuk mengkaji lebih dalam untuk penambahan zat aditif makanan, sehingga informasi yang disampaikan lebih kompleks.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan Liviawaty, E. 1989. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- BPS Provinsi Riau. 2021. “Provinsi Riau Dalam Angka 2021”. <https://riau.bps.go.id/publication/2021/02/26/984c872d808a74964a550e1e/provinsi-riau-dalam-angka-2021.html>, diakses tanggal 20 April 2021.
- Febriandi, Sari, N. I dan Sukmiwati, M. 2015. “Pengaruh Perbedaan Cara Pelapisan Kitosan Terhadap Mutu Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Asap Selama Penyimpanan Suhu Kamar”. *JOM: Januari 2015*.
- Husein, Azis dan Daeng, RA. 2018. “Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Ikan Cakalang Asap (*Katsuwonus pelamis*)”. *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 11, no. 2: 59-64.
- Isamu, K.T., Hari P. dan Sudarminto S. Y. 2012. “Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap di Kendari”. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 13 (2) : 105-110. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Pedoman Penilaian Hasil Belajar*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kumar, M.N.V Ravi. 2000. “A Review of Chitin and Chitosan Applications”. *Reactive & Functional Polymers*. 46 (2000), :1-27.
- Ruiter, A. 1979. *Color of Smoked Foods*. *Fodda Technol*. 33 (5) : 54-63.
- Shahidi, F., Arachchi, J.K.V., dan Jeon Y-J. 1999. “Food Applications of Chitin and Chitosan”. *Trends in Food Science & Technology*. 10(2000) : 37-51.
- Wibowo, S. 2000. *Industri Pengasapan Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.