

Penentuan Umur Simpan Ikan Madidihang Masak Kering Kayu dalam Kemasan Plastik Polipropilen Menggunakan Model Arrhenius

Abdul Hafid Abdjan ¹, Umar Tangke ^{2✉} dan Fauziah Nurhamidin ³

¹ Alumni Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara. Ternate. Indonesia.

² Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara. Ternate. Indonesia.

³ Program Studi Matematika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara. Ternate. Indonesia.

✉ Korespondensi : Umar Tangke, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Ternate, Indonesia.
Email : umbakhaka@gmail.com

Info Artikel :	<input checked="" type="checkbox"/> Artikel Penelitian	<input type="checkbox"/> Artikel Pengabdian	<input type="checkbox"/> Riview Artikel
Diterima :	15 Mei 2022,	Disetujui :	29 Nov. 2022, Publikasi On-Line : 30 Nov. 2022

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui umur simpan ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan kemasan plastik polipropilen pada suhu ruang menggunakan model Arrhenius. Penelitian ini hanya memiliki satu tahapan saja, yaitu penelitian utama. Pada penelitian utama metode penelitian yang digunakan yaitu penerapan metode Angka Lempeng Total (ALT) model Arrhenius terhadap umur simpan ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan kemasan plastik polipropilen berdasarkan parameter jumlah bakteri. Hasil dari penelitian utama berdasarkan parameter jumlah bakteri menunjukkan bahwa ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan kemasan plastik polipropilen yang disimpan pada suhu ruang yaitu pada suhu 25°C memiliki umur simpan hanya dapat bertahan selama ± 14.8 hari atau 15 hari penyimpanan, sehingga untuk mempertahankan mutunya dalam waktu yang lebih lama perlu dilakukan proses penyimpanan pada suhu lemari pendingin. Suhu dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap warna, aroma, tekstur dan kenampakan dodol tomat yang mempengaruhi penurunan tingkat kesukaan panelis.

Keyword: Ikan Masak Kering Kayu, Arrhenius, Umur simpan

I. PENDAHULUAN

Umur simpan pangan adalah umur suatu bahan pangan mulai dari proses produk sehingga tidak dapat dikonsumsi. Penentuan umur simpan dapat ditentukan menggunakan metode konvensional (*extended storage studies, ESS*) dan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) (Syarief dan Santausa, 1989). Pendugaan umur simpan dengan metode ASLT dilakukan dengan cara penyimpanan produk pangan pada lingkungan yang menyebabkan produk cepat rusak, baik pada kondisi suhu atau kelembaban ruang penyimpanan yang lebih tinggi (Kusnandar, 2006).

Kondisi penyimpanan diatur di luar kondisi normal sehingga produk lebih cepat rusak dan penentuan umur simpan dapat ditentukan (Arpah dan Syarief, 2000). Selain itu, penggunaan metode akselerasi harus disesuaikan dengan keadaan dan faktor yang mempercepat kerusakan produk yang dikemas (Ellis, 1994). Reaksi penurunan mutu bahan pangan selama penyimpanan diakibatkan oleh reaksi kimia pada makanan yaitu reaksi ordo nol dan satu.

Ikan masak kering kayu ini adalah jenis olahan yang diolah menggunakan banyak tambahan rempah sehingga menghasilkan flavor yang begitu kuat, pada menu olahan ini dapat ditemukan beragam rempah lainnya yang memiliki cita rasa yang gurih dan enak, produk olahan ini berpotensi

atau dijadikan ole-ole khas Maluku Utara, khususnya Ternate bagi para pendatang dan tamu yang berkunjung untuk berbagai kegiatan atau tugas dinas. Namun produk ini belum dikemas secara baik dan dikhawatirkan akan mudah rusak selama dalam perjalanan atau distribusi.

Sampai saat ini belum diketahui umur simpan ikan masak kering kayu diperlukan pendugaan umur simpan dalam pengemasan yang baik. Dua faktor yang sangat mempengaruhi masa simpan bahan pangan adalah jenis dan suhu pengemasan. Pengemasan merupakan cara yang paling mudah dalam mempertahankan mutu produk. Kemasan dapat mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang ada di dalamnya dari pencemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan getaran (Syarief dan Santausa, 1989).

Bentuk kemasan yang tepat mudah dibawa ergonomis dan nyaman selama dalam perjalanan adalah produk dalam kemasan plastik jenis polipropilen (PP) dan juga merupakan salah satu jenis kemasan yang dapat meningkatkan umur simpan produk. Penggunaan kemasan plastik memiliki beberapa keunggulan yaitu harganya murah, lebih ringan, praktis serta mudah diperoleh (Syarief dan Santausa, 1989).

Model pendekatan pendugaan umur simpan dengan metode empiris persamaan *Arrhenius* biasanya tepat digunakan untuk produk yang mudah rusak diakibatkan terjadinya reaksi kimia (reaksi oksidasi, reaksi maillard, denaturasi protein dan lainnya). Secara umum, reaksi kimia dapat terjadi lebih cepat terjadi ketika terjadi peningkatan suhu. Persamaan *Arrhenius* mampu menggambarkan korelasi antara perubahan parameter kualitas produk terhadap suhu penyimpanan. Persamaan ini bias digunakan untuk memprediksi percepatan kerusakan produk ketika disimpan di suhu yang lebih ekstrim. Berdasarkan uraian diatas maka penulis ingin melakukan penelitian dengan tujuan untuk menentukan umur simpan ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan kemasan plastik polipropilen pada suhu ruang menggunakan model *Arrhenius*.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlokasi di Laboratorium Pengolahan Ikan Prodi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Maluku Utara untuk uji sensori sedangkan untuk pengujian Angka Lempeng Total ALT (uji Mikroba), dilanjutkan pelaksanaannya di Stasiun Karantina Ikan Kelas I Ternate selama 30 hari mulai tanggal 10 Oktober s/d 9 Nopember 2020. Ikan madidihang segar diperoleh dari pasar lokal di Kota Ternate. Ikan dibersihkan dengan cara dicuci dan dibuang isi perut, insang, kepala dan sirip. Selanjutnya ikan di fillet untuk pemisahan daging ikan dari tulang dan duri halusnnya. Daging ikan dicuci untuk menghilangkan darah dan lendir yang masih menempel pada daging ikan, kemudian di potong-potong dadu dengan ukuran 2 x 2 x 2 cm.

Bumbu kering dan bumbu basah disiapkan (lihat Tabel 2), sebelum proses pemasakan. Bumbu basah yang telah disiapkan, ditumis dengan menggunakan minyak nabati hingga keluar aroma harum bumbu, selanjutnya ditambahkan bumbu kering yang sudah dihaluskan, dimasak hingga tumisan bumbu mendidih, kemudian dimasukkan daging ikan sambil terus dimasak hingga bumbu meresap dalam daging ikan dan sesekali diaduk perlahan agar tidak merusak daging ikan. Proses pemasakan dilakukan selama ± 60 menit hingga daging ikan masak merata, diangkat dan disisihkan sebelum proses pengemasan.

Tahapan pengemasan yaitu 1) persiapan bahan pengemas berupa plastik polipropilen; 2) pengisian daging ikan dalam plastik kemasan; 3) proses pengemasan (kemasan vakum); 4) proses sterilisasi menggunakan autoclave ± 15 menit pada suhu 60 °C; dan 5) pendinginan menggunakan air mengalir.

Prosedur yang dilakukan pada penelitian ini yaitu sampel ikan masak kering kayu yang dikemas vakum dalam kemasan plastik polipropilen di simpan pada suhu ruang ± 25 °C selama 24 hari penyimpanan, di Laboratorium THP Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Maluku Utara. Selama proses penyimpanan dilakukan pengamatan untuk kondisi kemasan dan dokumentasi produk. Pengujian angka lempeng total (ALT), sampel ikan masak kering kayu dilakukan pada hari ke-0, 4, 8, 12, 16, 20 dan 24, yang dilakukan di Laboratorium Stasiun Karantina Ikan Kelas 1, Ternate. Hasil uji ALT dicatat dan dilakukan analisis regresi untuk penentuan umur simpan menggunakan model *Arrhenius*. Selain pengujian angka lempeng total, pada penelitian ini juga dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui respon panelis terhadap atribut aroma, rasa, tekstur dan warna ikan madidihang masak kering kayu selama waktu penyimpanan pada hari ke-0, 4, 8, 12, 16, 20 dan 24.

Metode analisis menggunakan metode ASLT model *Arrhenius* dengan tahapan sebagai berikut:

- Penyimpanan sampel, dilakukan menggunakan suhu ruang penyimpanan yaitu 25°C, selama 24 hari.
- Penentuan parameter mutu, dilakukan setiap 4 hari selama 24 hari penyimpanan, meliputi pengujian ALT dan uji organoleptik
- Penentuan parameter mutu kritis, parameter kritis ditentukan menurut Kusnandar (2011) dengan criteria perubahan mutu dengan energi aktivasi (E_a) yang paling rendah.
- Penentuan orde reaksi, dilakukan pada parameter mutu yang diamati yaitu nilai angka lempeng total (ALT) selama 24 hari penyimpanan dengan selang pengujian 4 hari. Pemilihan orde reaksi dilakukan dengan mengelompokkan nilai rata-rata parameter mutu selama penyimpanan sebagai sumbu y dan waktu penyimpanan (dalam hari) sebagai sumbu x.
- Analisis regresi linier dan non-linier digunakan dalam menentukan orde reaksi dari parameter mutu ikan masak kering kayu.
- Penentuan umur simpan sampel menggunakan model *Arrhenius*, setelah menentukan orde reaksi dan parameter mutu kritis maka, umur simpan ikan kering kayu dapat ditentukan menggunakan model Arrhenius. Untuk dapat menggunakan model ini, nilai k diplotkan dengan $1/T$ dan $\ln k$ yang merupakan intersep dan slope dari persamaan regresi linier :

$$k = k_0 e^{\frac{-E_a}{RT}}$$

Dimana : k = konstanta penurunan mutu, T = suhu mutlak °K (°C + 273), R = konstanta gas 1.986 kal/mol, E_a = energi aktivasi, k_0 = konstanta (tidak tergantung pada suhu)

Dengan persamaan Arrhenius dapat dihitung nilai konstanta Arrhenius (k) pada suhu (T) yang ditentukan. Umur simpan ikan madidihang masak kering kayu dihitung menggunakan persamaan kinetika reaksi berdasarkan orde reaksi, jika berlangsung pada orde reaksi nol maka persamaannya:

$$t = \frac{A_0 - A_t}{k}$$

Sedangkan jika berlangsung pada reaksi orde satu maka persamaannya:

$$t = \frac{\ln A_0 - \ln A_t}{k}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Produk Ikan Madidihang Masak Kering Kayu dalam Kemasan

Produk ikan masak kering kayu dalam kemasan kaleng merupakan hasil dari kegiatan pengabdian pada skema Pengembangan Usaha Produk Intelektual Kampus (PPUPIK) Rumah Ikan. Kegiatan ini berupa diversifikasi dan pengembangan olahan ikan lokal dalam bentuk inovasi olahan yaitu produk ikan dalam kemasan kaleng. Proses produksi ikan masak kering kayu dalam kemasan kaleng, melewati beberapa tahap mulai dari persiapan bahan baku, pengolahan, proses pengalengan dan pemasaran.

Bahan baku ikan yang digunakan untuk produk ikan masak kering kayu adalah ikan madidihang atau *Yellowfin tuna (Thunnus albacares)*. Selain daging ikan, juga dibutuhkan bumbu olahan seperti bawang merah, bawang putih, cabe merah keriting, garam, jintan, lada bubuk, gula merah, asam jawa, kayu manis bubuk, dan rempah khas Maluku Utara.

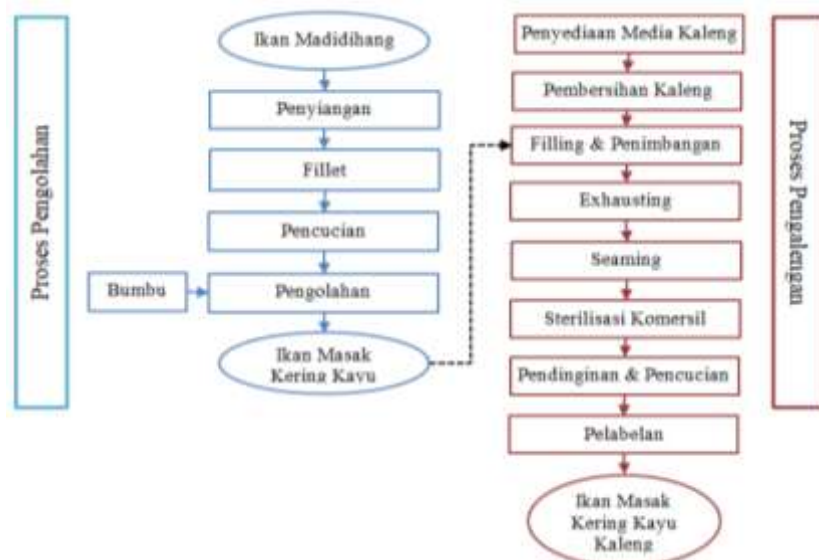
Proses produksi ikan masak kering kayu dalam kemasan kaleng terdiri dari dua proses yakni proses pengolahan dan proses pengalengan dengan prosedur kerja seperti terdapat pada Gambar 1. Produk ikan madidihang masak kering kayu dalam kemasan kaleng produksi PPUIK Rumah Ikan, merupakan sampel dan bahan yang digunakan dalam penentuan umur simpan pada penelitian ini, namun menggunakan kemasan plastik polipropilen (plastik PP) yang dikemas vakum. Penggunaan kemasan plastik polipropilen merupakan alternatif penggunaan kemasan dengan biaya yang lebih murah dan ringan.

Tahapan proses pengolahan ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan kemasan plastik polipropilen seperti pada Gambar 2. Pada gambar tersebut terlihat

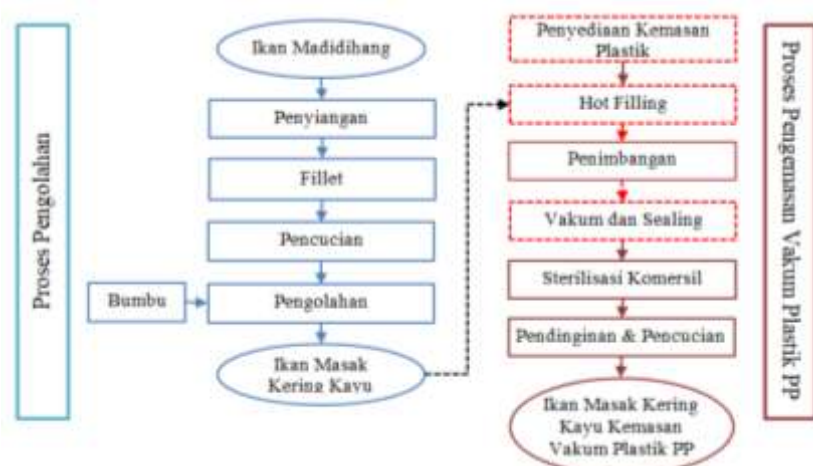
beberapa bagian proses dalam tahapan pengemasan di modifikasi yaitu jenis kemasannya, proses pengisian bahan dalam kondisi panas, kemasan vakum dan *sealing*.

3.2. Pendugaan Umur Simpan

Penentuan umur simpan produk ikan madidihang masak kering kayu dilakukan dengan menggunakan titik kritis nilai angka lempeng total. Pengujian angka lempeng total dilakukan untuk produk yang disimpan selama 24 hari penyimpanan pada selang pengujian adalah 4 hari, yaitu pengujian pada hari ke-0, 4, 8, 12, 16, 20 dan 24. Nilai angka lempeng total ikan madidihang masak kering kayu seperti pada Tabel 1.



Gambar 1. Proses pengolahan dan pengalengan ikan tuna kering kayu



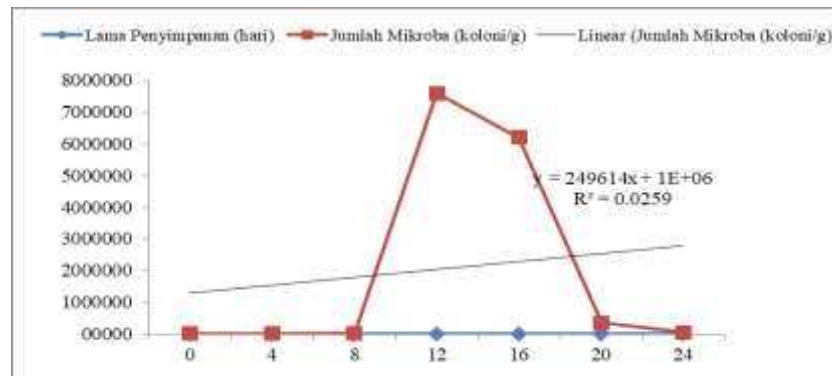
Gambar 2. Proses pengolahan dan pengemasan ikan madidihang kering kayu kemasan vakum dalam plastik polipropilen

Tabel 1. Nilai angka lempeng total ikan madidihang masak kering kayu

Lama Penyimpanan	Jumlah Mikroba Koloni/g	Standar Mutu
0	3.8×10^3	$\leq 1 \times 10^4 \text{CFU/g}$
4	1.2×10^3	$\leq 1 \times 10^4 \text{CFU/g}$
8	2.6×10^4	$\leq 1 \times 10^4 \text{CFU/g}$
12	7.6×10^6	$\leq 1 \times 10^4 \text{CFU/g}$
16	6.2×10^6	$\leq 1 \times 10^4 \text{CFU/g}$
20	3.5×10^5	$\leq 1 \times 10^4 \text{CFU/g}$
24	4.3×10^4	$\leq 1 \times 10^4 \text{CFU/g}$

3.2.1. Perhitungan Model Arrhenius Ordo Nol

Penentuan nilai orde nol dilakukan dengan membuat grafik yang memplotkan nilai mutu angka lempeng total (jumlah koloni mikroba) selama waktu penyimpanan sebagai sumbu y dan waktu penyimpanan (hari) sebagai sumbu x, dan menghasilkan persamaan regresi $Y = 249614x + 10^6$, dengan nilai $R^2 = 0.0259$, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik perubahan jumlah mikroba selama penyimpanan

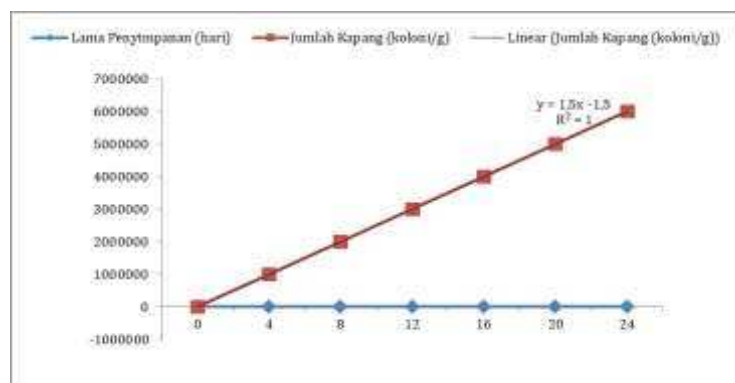
3.2.2. Perhitungan Model Arrhenius Orde Satu

Perhitungan model Arrhenius Orde Satu dilakukan dengan melakukan pendugaan umur simpan, dengan melakukan perhitungan menggunakan persamaan reaksi ordo nol $Y = 249614x + 10^6$, dimana nilai x = lama penyimpanan, sehingga diperoleh data seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Pendugaan jumlah mikroba menggunakan persamaan ordo nol

Lama Penyimpanan (hari)	a	b	Jumlah Mikroba (koloni/g)
0	-0,000001	249614	-0,000001
4	-0,000001	249614	998456
8	-0,000001	249614	1996912
12	-0,000001	249614	2995368
16	-0,000001	249614	3993824
20	-0,000001	249614	4992280
24	-0,000001	249614	5990736

Data hasil perhitungan pendugaan jumlah mikroba menggunakan persamaan ordo nol, selanjutnya diplot untuk menjadi grafik dengan persamaan regresi $Y = 1.5x - 1.5$ dengan $R^2 = 1$, seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik pendugaan jumlah mikroba reaksi ordo nol

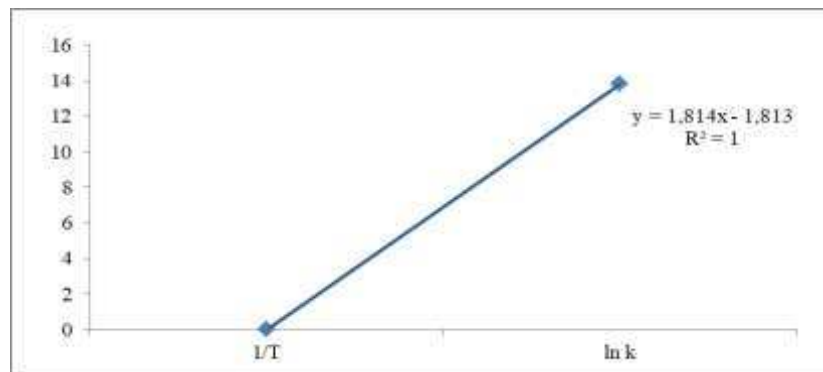
Berdasarkan data dari dua persamaan ordo nol dan ordo satu diperoleh nilai $R^2 = 0.0259$ (ordo nol) dan $R^2 = 1$ (ordo satu), dimana nilai R^2 ordo satu lebih besar dibandingkan nilai R^2 ordo nol,

sehingga pendugaan umur simpan ikan madidihang masak kering kayu dilakukan menggunakan persamaan reaksi ordo satu.

Berdasarkan persamaan reaksi ordo satu (Gambar 9), diperoleh persamaan regresi $Y = -1.5 + 1.5x$, dimana nilai $a = -1.5$; $b = 1.5$; $k = b = 1.5$; dan $\ln k = 0.405$. Suhu penyimpanan (T) pada suhu ruang adalah 25°C dan dikonversikan menggunakan $^\circ\text{K} = 25 + 273^\circ\text{K}$ menjadi 298°K dan nilai $1/T = 0.00336$. Seperti data yang ditampilkan pada Tabel 3. Nilai $1/T$ dan $\ln k$ kemudian diplot untuk menghasilkan grafik $\ln k$ dan $1/T$ dengan persamaan reaksi $Y = 1.814x - 1.813$, seperti pada Gambar 5.

Tabel 3. Data Hasil Perhitungan Menggunakan Persamaan Reaksi Ordo Satu

T ($^\circ\text{C}$)	T ($^\circ\text{K}$)	1/T	b = l	Ln k
25	298	0,00336	1,5	0,405



Gambar 5. Grafik Hubungan $\ln k$ dan $1/T$

Berdasarkan nilai persamaan reaksi pada grafik hubungan antara $\ln k$ dan $1/T$ yaitu $Y = 1.814x - 1.813$, dimana $a = 1.813$; $b = 1.814$, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai E_a , dimana diketahui:

$$\begin{aligned}
 E_a/R &= B \\
 E_a/R &= 1.814 \\
 R &= 1.986 \text{ kal/mol } ^\circ\text{K} \\
 E_a &= 1.986 \times 1.814 = 3.602 \text{ kal/mol } ^\circ\text{K}
 \end{aligned}$$

Nilai E_a menunjukkan jumlah energy aktivasi yang mempercepat proses penurunan mutu, artinya semakin cepat berkontribusi terhadap kerusakan pada ikan madidihang masak kering kayu selama masa penyimpanan pada suhu ruang. Berdasarkan persamaan reaksi tersebut maka ditentukan nilai $\ln k_0 = a = -1.813$ sehingga nilai $k_0 = 0.1630$ / hari artinya laju penurunan mutu ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan kemasan plastik polipropilen selama 24 hari penyimpanan pada suhu ruang adalah:

$$k = k_0 e^{\frac{-E_a}{RT}}$$

Dimana :

k = Konstanta Arrhenius

T = suhu mutlak $^\circ\text{K}$ ($^\circ\text{C} + 273$)

R = konstanta gas 1.986 kal/mol .

E_a = energi aktivasi

k_0 = konstanta penurunan mutu

Maka :

$$k = 0.1630 \times e^{((3.602/1.986)(1/298))}$$

$$k = 0.1639/\text{hari}$$

Dengan persamaan Arrhenius dapat dihitung nilai konstanta Arrhenius (k) pada suhu (T) yang ditentukan. Umur simpan ikan madidihang masak kering kayu dihitung menggunakan persamaan kinetika reaksi berdasarkan orde reaksi orde satu maka persamaannya:

$$t = \frac{\ln A_0 - \ln A_t}{k}$$

Dimana : A_0 = Nilai mutu awal, A_t = Nilai mutu pada waktu t , k = konstanta Arrhenius

Berdasarkan kinetika reaksi ordo satu, maka pendugaan umur simpan ikan masak kering kayu pada suhu 25 °C dapat dihitung sebagai berikut

$$t = \frac{\ln A_0 - \ln A_t}{k} = \frac{\ln (3800 - 43000)}{0.1639} = 14.8 \text{ hari}$$

Hasil ini menunjukkan bahwa ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan plastik polipropilen pada suhu penyimpanan 25 °C hanya dapat bertahan selama ± 14.8 hari atau 15 hari penyimpanan, sehingga untuk mempertahankan mutunya dalam waktu yang lebih lama perludi lakukan proses penyimpanan pada suhu lemari pendingin.

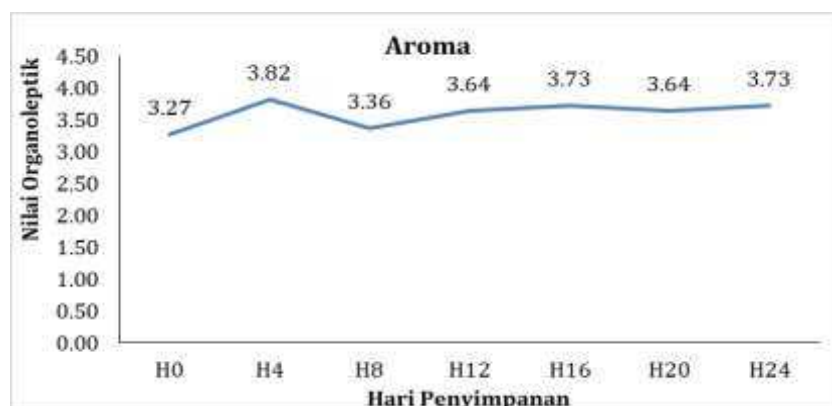
3.3. Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik adalah pengujian melalui proses penginderaan, menggunakan organ penginderaan yaitu penglihatan, pendengar, pengecap, penghidu, dan perabaan. Organ penginderaan berfungsi sebagai alat analisis yang memberikan kesan atau tanggapan berdasarkan jenis kesan. Luas daerah kesan adalah gambaran dari sebaran atau cakupan alat indera yang menerima rangsangan. Kemampuan memberikan kesan dapat dibedakan berdasarkan kemampuan alat indra memberikan reaksi atas rangsangan yang diterima. Kemampuan tersebut meliputi kemampuan mendeteksi (*detection*), mengenali (*recognition*), membedakan (*discrimination*), membandingkan (*scalling*) dan kemampuan hedonic untuk menyatakan suka atau tidak suka (Saleh, 2004).

Pengujian organoleptik pada produk ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan plastik polipropilen, dilakukan oleh 11 orang panelis yang mengisi lembar pengujian menggunakan nilai 1 - 5 sesuai dengan indikator produk pada Lampiran 1. Panelis diminta untuk memberi respon terhadap produk ikan madidihang masak kering kayu, pada atribut aroma, rasa, tekstur dan warna.

3.3.1. Aroma

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung, aroma pada ikan madidihang masak kering kayu dihasilkan oleh penambahan bumbu untuk proses pengolahan yang bersinergis dengan daging ikan, sehingga berperan untuk menimbulkan aroma khas ikan masak kering kayu. Nilai organoleptik untuk atribut aroma seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Nilai Organoleptik Aroma Ikan Madidihang Masak Kering Kayu

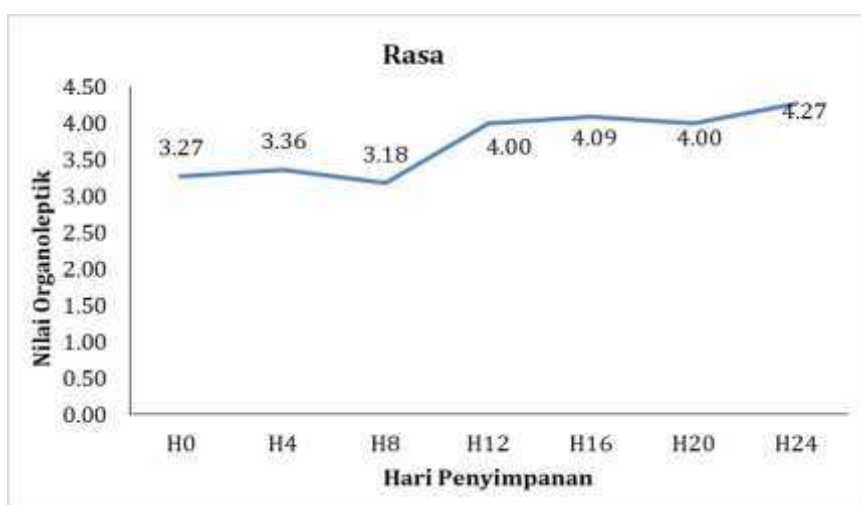
Aroma merupakan salah satu faktor penting bagi konsumen dalam memilih makan yang sesuai dengan selera, tingkat kesukaan konsumen akan kelezatan suatu bahan pangan ditentukan oleh aroma bahan pangan tersebut (Soekarto, 1985). Aroma makanan banyak menentukan kelezatan makanan tersebut, oleh karena itu aroma merupakan salah satu faktor dalam penentuan mutu.

Penerimaan panelis terhadap nilai organoleptik pada atribut aroma ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan plastik polipropilen dengan waktu penyimpanan 24 hari, menunjukkan nilai terendah pada H0 (3.27) dan tertinggi pada H4 (3.82) yaitu pada kisaran agak beraroma dan harum bumbu sampai dengan beraroma dan harum bumbu. Aroma ikan masak kering

kayu pada hari ke-0 lebih rendah dibandingkan hari penyimpanan lainnya, diduga karena bumbu olahannya belum menyerap ke dalam daging ikan, sedangkan pada penyimpanan hari ke-4, bumbu olahan telah menyerap sempurna ke dalam daging ikan sehingga memiliki aroma yang tertinggi. Secara organoleptik produk ikan madidihang masak kering kayu pada atribut aroma belum menunjukkan adanya penurunan mutu dan masih layak konsumsi, hal ini ditunjukkan dengan nilai aroma sebesar 3.73 pada pengujian hari ke-24.

3.3.2. Rasa

Rasa makanan merupakan salah satu faktor penentu bahan makanan tersebut diterima atau tidak. Makanan yang memiliki rasa yang enak dan menarik akan disukai oleh konsumen, sedangkan makanan dengan kenampakan dan tampilan yang baik tetapi memiliki rasa yang tidak enak, mengakibatkan makanan tersebut tidak dapat diterima atau ditolak. Penerimaan panelis terhadap suatu produk sangat dipengaruhi oleh suatu rasa, walaupun parameter lainnya baik, tetapi jika memiliki rasa yang tidak disukai maka produk akan ditolak (Soekarto 1985). Nilai organoleptik atribut rasa ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan plastik polipropilen yang disimpan selama 24 hari, seperti grafik pada Gambar 7.



Gambar 7. Nilai Organoleptik Rasa Ikan Madidihang Masak Kering Kayu

Penerimaan panelis terhadap nilai organoleptik pada atribut rasa ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan plastik polipropilen dengan waktu penyimpanan 24 hari, menunjukkan nilai terendah pada H8 (3.18) dan tertinggi pada H24 (4.27) yaitu pada kisaran agak enak (tidak amis, agak gurih, agak berbumbu) sampai dengan enak (tidak amis, gurih, agak pedas dan berbumbu). Makin lama hari penyimpanan meningkatkan rasa ikan madidihang masak kering kayu, hal ini ditunjukkan dengan nilai penerimaan panelis terhadap rasa produk tersebut hingga hari penyimpanan ke-24 (4.27). Hal ini menunjukkan bahwa produk masih layak dikonsumsi dan semakin berasa bumbu seiring meningkatnya waktu penyimpanan.

3.3.3. Tekstur

Tekstur suatu bahan pangan merupakan salah satu sifat fisik dari bahan pangan. Hal ini berhubungan dengan rasa pada waktu mengunyah bahan tersebut (Rampengan *et al.*, 1985). Nilai organoleptik atribut tekstur ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan plastik polipropilen yang disimpan selama 24 hari, seperti grafik pada Gambar 8.

Penerimaan panelis terhadap nilai organoleptik pada atribut tekstur ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan plastik polipropilen dengan waktu penyimpanan 24 hari, menunjukkan nilai terendah pada H0 (3.27) dan tertinggi pada H24 (4.00) yaitu pada indikator daging ikan tidak keras (agak mudah dipatah, digigit, dikunyah dan ditelan) sampai dengan daging ikan empuk (mudah dipatah, digigit, dikunyah dan ditelan). Makin lama hari penyimpanan menghasilkan tekstur daging ikan madidihang masak kering kayu semakin baik dan diterima, hal ini ditunjukkan dengan nilai penerimaan panelis terhadap tekstur produk tersebut hingga hari penyimpanan ke-24 (4.00). Hal ini menunjukkan bahwa produk masih layak dikonsumsi dan semakin baik tekstur produk seiring meningkatnya waktu penyimpanan.



Gambar 8. Nilai Organoleptik Tekstur Ikan Madidihang Masak Kering Kayu

3.3.4. Warna

Warna merupakan salah satu faktor yang menentukan mutu dan secara visual warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan, sehingga warna dijadikan atribut organoleptik yang penting dalam suatu bahan pangan (Winarno, 2004). Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. penentuan mutu bahan makanan umumnya bergantung pada warna yang dimilikinya, warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya akan memberi kesan penilaian tersendiri oleh panelis.



Gambar 9. Nilai Organoleptik Tekstur Ikan Madidihang Masak Kering Kayu

Nilai organoleptik atribut warna ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan plastik polipropilen yang disimpan selama 24 hari, seperti grafik pada Gambar 9. Penerimaan panelis terhadap nilai organoleptik pada atribut warna ikan madidihang masak kering kayu yang dikemas vakum menggunakan plastik polipropilen dengan waktu penyimpanan 24 hari, menunjukkan nilai terendah pada H4 (3.45) dan tertinggi pada H24 (4.45), pada indikator agak menarik (agak berwarna sesuai spesifikasi produk) sampai dengan menarik (berwarna sesuai spesifikasi produk). Makin lama hari penyimpanan menghasilkan tekstur daging ikan madidihang masak kering kayu semakin baik dan diterima, hal ini ditunjukkan dengan nilai penerimaan panelis terhadap warna produk tersebut hingga hari penyimpanan ke-24 (4.00). Hal ini menunjukkan bahwa produk masih layak dikonsumsi dan semakin baik warna produk seiring meningkatnya waktu penyimpanan.

IV. PENUTUP

Penentuan umur simpan ikan madidihang masak kering kayu dikemas vakum menggunakan kemasan plastik polipropilen pada suhu penyimpanan 25 °C, menggunakan model Arrhenius ditentukan menggunakan reaksi ordo satu dengan persamaan $Y = 1.814x - 1.813$, dimana $a = 1.813$; $b = 1.814$; $E_a = 3.602 \text{ kal/mol } ^\circ\text{K}$; k (konstanta Arrhenius) = 0.1639/ hari, maka nilai $t = 14.8$ hari atau 15 hari. Nilai organoleptik atribut aroma, rasa, tekstur dan ikan madidihang masak kering kayu yang

dikemas vakum menggunakan plastik polipropilen dengan waktu penyimpanan 24 hari menunjukkan bahwa tingkat penerimaan panelis semakin meningkat seiring dengan semakin lama waktu penyimpanannya. Berdasarkan hasil penelitian ini maka perlu dilakukan penelitian tentang penentuan umur simpan ikan madidihang masak kering kayu dikemas vakum menggunakan kemasan plastik polipropilen pada suhu penyimpanan yang bervariasi sehingga dapat menentukan umur simpan yang optimal pada produk tersebut dengan perlakuan penyimpanan yang tepat dengan titik kritis kadar air, ALT dan pH.

DAFTAR PUSTAKA

- Arpah M dan Syarieff R.** 2000. Evaluasi Model-model Pendugaan Umur Simpan Pangan dari Difusi Hukum Fick Unidireksional Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fateta-IPB.
- Asiah N, Cempaka L, David W.** 2018. Panduan Praktis Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan. Penerbitan Universitas Bakrie Press.
- Burhanis, Bengen DG dan Baskoro MS.** 2018. Karakter Morfometrik dan Asosiasi Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) dan Tuna Bambulo *Gymnosarda unicolor* (Ruppell) di Perairan Simeulue, Provinsi Aceh, Program Studi Ilmu Kelautan, Sekolah Pascasarjana, IPB Bogor.
- [Ditjen] Direktorat Jenderal Perikanan.** 1990. *Buku Pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Laut*. Departemen Pertanian:Jakarta.
- Floros, J.D. dan V. Gnanasekharan.** 1993. *Shelf Life Prediction of Packaged Foods: chemical, Biological, Physical, and Nutritional Aspects. Di dalam Charalambous, G (Ed.). Instrumental Methods in Food and Beverage Analysis. Elsevier Publ., London.*
- Harjan I, Rasulu H, Rusliana R, & Saleh M.** 2018. Penentuan Umur Simpan Ikan Roa Asap (Ikan Julung-Julung Asap) (*Hemirhamphus* sp) Menggunakan MetodeASLT (*Accelerated Shelf LifeTesting*) Dengan PendekatanArrhenius. Jurnal Program Studi THP Fakultas Pertanian Universitas Khairun Ternate.
- Hariyadi, P.** 2004. *Modul Prinsip-Prinsip Pendugaan Masa Kadaluarsa dengan Metode Accelerated Shelf Life Test*". Modul Pelatihan Pendugaan dan Pengendalian Masa Kadaluarsa Bahan dan produk Pangan Departemen Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Hasany MR, Afrianto E, dan Pratama RI.** 2017. Pendugaan Umur Simpan Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Model *Arrhenius* pada Fruit Nori. Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan8 (1): 48-55).
- Khalistyawati S.** 2010. Polipropilena Polimer Sintetik. Buku Teknologi Limbah Industri SMK Negeri 1 Temanggung.
- Kusnandar F dan Adawiyah DR.** 2010. Pendugaan Umur Simpan Biskuit dengan Metode Akselerasi berdasarkan Pendekatan Air Kritis. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Teknologi Bogor.
- Kusnandar F.** 2006. Desain Percobaan Dalam Penentuan Umur Simpan Produk Pangan dengan Metode ESS (*Extended Storage Studies*) Produk Semi Basah. Modul Pelatihan: Pendugaan Masa Kadaluarsa Bahan dan Produk Pangan, 7-8 Agustus 2006. Bogor.
- Salim MR.** 2014. Aplikasi Model Arrhenius untuk Pendugaan Masa Simpan Sosis Ayam Pada Penyimpanan Dengan Suhu Yang Berbeda berdasarkan Nilai TVB dan PH. Tesis Program Studi Magister Teknologi Industri Pangan Fakultas Pascasarjana Universitas Pasundan Bandung.
- Soekarto ST.** 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Batara Karya Aksara. Jakarta.
- Syarief R.** 2000. Pengemasan dan Perlindungan Mutu Bahan Pangan pusbengtepa Institut Pertanian Bogor.
- Syarief dan Halid.** 1997. Teknologi Penyimpanan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, cetakan ke-3, Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Syarief, R.S. Santausa dan B. Isyana.** 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan*. Laboratorium Rekayasa Proses Pangan Pusat Antar Universitas dan Gizi IPB. Bogor.
- Winarno, F. G.** 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.