

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Efisiensi Dehidrator

Efisiensi dehidrator dapat diukur berdasarkan besarnya suhu dehidrasi, kelembaban relatif (RH) udara, dan kecepatan aliran udara ( $A_v$ ) pada ruang dehidrator. Hasil pengukuran tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1. Hasil Pengukuran Suhu, Kelembaban Relatif, dan Kecepatan Aliran Udara pada Dehidrator**

Pengukuran	Ruang Pengasapan		Ruang Pengeringan	
	Interval	Rerata	Interval	Rerata
Suhu	57 – 75 °C	66,9 °C	41 – 47 °C	44,2 °C
RH	45 – 60 %	51.8 %	48 – 76 %	61.7 %
$A_v$	0.40 – 0,53 m/s	0,45 m/s	0,01 - 0,22 m/s	0,05 m/s

#### 4.1.1 Suhu

Berdasarkan Tabel 1 tersebut, suhu maupun interval suhu pada ruang pengasapan lebih tinggi daripada suhu pada ruang pengeringan. Suhu rata-rata pada ruang pengasapan adalah 66,9° C, sedangkan pada ruang pengeringan adalah 44,2° C. Perbedaan suhu tersebut lebih mencolok pada awal dehidrasi. Hal ini disebabkan karena perpindahan panas secara konduksi dari udara panas pada ruang pembakaran dan ruang pengasapan ke plat logam penyekat ruang pengeringan pada dehidrator tersebut memerlukan waktu, sehingga kenaikan suhu pada ruang pengeringan

berlangsung lebih lambat. Selain itu, pada awal proses pengasapan, suhu ruang pengasapan diatur secara bertahap, tidak langsung pada suhu tinggi.

Menurut Moeljanto (1967), pengasapan panas menggunakan suhu  $65-80^{\circ}\text{C}$  dengan lama pengasapan sampai 8 jam. Dari data-data yang diperoleh di atas maka dapat disimpulkan bahwa pengasapan dengan menggunakan alat dehidrator ini tergolong pada pengasapan panas. Sedangkan menurut Buckle *et al* (1985), untuk pengeringan ikan dibutuhkan suhu udara relatif rendah yang berkisar antara  $35-45^{\circ}\text{C}$ , maka alat dehidrator yang menghasilkan suhu antara  $41-47^{\circ}\text{C}$  ini tergolong alat pengering yang cukup baik untuk mengeringkan hasil-hasil perikanan.

#### **4.1.2 Kelembaban Relatif (RH)**

Kelembaban relatif udara (RH) pada ruang pengasapan adalah antara 45% dan 60%, dengan rata-rata 51.8 %; lebih tinggi daripada kelembaban udara pada ruang pengeringan yaitu antara 48% dan 76%, dengan rata-rata 61.7%. Besarnya kelembaban udara ini terkait erat dengan kecepatan pengeringan, yang dibuktikan dengan semakin rendah RH semakin cepat proses pengeringan (dehidrasi).

Kelembaban udara berpengaruh terhadap pemindahan cairan atau uap air dari dalam ke permukaan bahan, serta menentukan besarnya tingkat kemampuan udara pengering dalam menampung uap air di sekitar permukaan bahan. Semakin rendah Rh udara pengering maka semakin tinggi kemampuannya dalam menyerap uap air dari permukaan bahan, sehingga laju pengeringannya akan semakin cepat.

Bila dibandingkan dengan data suhu, maka besarnya kelembaban relatif menunjukkan adanya kecenderungan berbanding terbalik dengan

suhu. Semakin tinggi suhu pengeringan maka cenderung semakin kecil kelembaban relatif pada ruang pengeringan. Faktor lain yang juga berpengaruh terhadap besarnya RH adalah kecepatan aliran udara ( $A_v$ ).

*Data tersebut juga menunjukkan bahwa kelembaban udara ruang pengasapan dan pengering yang dihasilkan dalam alat dehidrator tersebut sudah memenuhi syarat kelembaban udara yang diperlukan untuk pengasapan dan pengeringan ikan yaitu sebesar 45-55%. (Moeljanto, 1992). Sebagai pembandingan, yaitu hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Leksono (1992), suhu di dalam ruangan alat pengering mekanis adalah sekitar 40–45° C dan rata-rata RH 45%*

#### **4.1.3 Kecepatan Aliran Udara ( $A_v$ )**

Kecepatan aliran udara pada lingkungan adalah rata-rata 0.32 m/s, ruang pengasapan 0.45 m/s, sedangkan pada ruang pengeringan 0,05 m/s. Rendahnya kecepatan aliran udara pada ruang pengeringan karena kecilnya perbedaan tekanan udara di dalam dan di luar ruang pengeringan. Tidak ada instrumen yang menekan atau mendorong udara pada alat dehidrator ini.

Kecepatan aliran udara pada ruang pengeringan berpengaruh terhadap besarnya RH dan proses penguapan kandungan air bahan yang dikeringkan. Menurut Wibowo (2000), kecepatan aliran udara optimum pada ruang pengering untuk produk ikan berkisar antara 1-2 m/s. Sedangkan menurut Leksono (1992), kecepatan aliran udara 1,4 m/s pada ruang pengering yang bersuhu 40–45 °C menghasilkan kelembaban udara sebesar 45%.

## 4.2 Efektifitas Dehidrator

Efektifitas dehidrator yang diukur adalah laju pengeringan dan tingkat kesukaan konsumen serta mutu ikan patin dehidrasi yang dihasilkan.

### 4.2.1 Laju Pengeringan

Laju atau kecepatan proses pengeringan diukur dengan cara menentukan pengurangan berat sample selama proses dehidrasi. Seiring dengan bertambahnya waktu pengeringan dan pengasapan maka berat sample akan semakin berkurang. Pada ruang pengasapan pengurangan berat sample lebih cepat dibanding pada ruang pengeringan. Persentase pengurangan berat hasil perlakuan kombinasi kedua cara dehidrasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2. Prosentase Kehilangan Berat Sampel selama Proses Dehidrasi**

<b>Perlakuan Dehidrasi</b>	<b>Persentase kehilangan berat</b>
Pengasapan 1 jam dan Pengeringan 15 jam (A <sub>1</sub> K <sub>15</sub> )	38.3%
Pengasapan 4 jam dan Pengeringan 12 jam (A <sub>4</sub> K <sub>12</sub> )	39.4%
Pengasapan 8 jam dan Pengeringan 8 jam (A <sub>8</sub> K <sub>8</sub> )	41.0%
Pengasapan 12 jam dan Pengeringan 4jam (A <sub>12</sub> K <sub>4</sub> )	41.6%
Pengasapan 15 jam dan Pengeringan 1 jam (A <sub>15</sub> K <sub>1</sub> )	41.8%

Berdasarkan Tabel 2 tersebut, diketahui bahwa perlakuan A<sub>12</sub>K<sub>4</sub> menghasilkan ikan patin asap paling kering dan tampak ada kecenderungan

bahwa semakin lama pengasapan, ikan patin asap semakin lebih cepat kering.

Cepat lambatnya penurunan berat sampel salah satunya dipengaruhi oleh kelembaban udara di sekitar sampel. Semakin rendah RH, semakin cepat proses dehidrasi. Sementara itu, rendahnya RH dipengaruhi oleh tingginya suhu dan  $A_v$  pada ruang dehidrasi tersebut. Suhu dan  $A_v$  pada ruang pengasapan lebih tinggi, sedangkan RH lebih rendah dibandingkan pada ruang pengeringan dan penjemuran.

Menurut Desrosier (1988), selama pengeringan bahan pangan akan kehilangan kadar air, yang menyebabkan naiknya kadar gizi di dalam massa yang tertinggal. Kadar protein, lemak dan karbohidrat yang ada per satuan berat di dalam bahan pangan kering lebih besar daripada di dalam produk segar. Selanjutnya, Moeljanto (1992) menyatakan bahwa batas kadar air yang diperlukan setelah proses pengeringan kira-kira sebesar 30% atau setidaknya 40%, supaya perkembangan jasad-jasad pembusuk dapat terhenti atau terhambat.

Berkurangnya berat sampel disebabkan oleh adanya penguapan air, hingga air bebas di permukaan bahan habis teruapkan. Pada saat yang sama juga terjadi perpindahan air dari bagian dalam ke permukaan secara difusi, karena adanya perbedaan konsentrasi atau tekanan uap bagian dalam dengan bagian permukaan bahan (Hall, 1975).

Laju pengeringan menurun apabila kecepatan difusi dari dalam bahan ke permukaan sama dengan penyerapan uap air maksimum bahan. Periode ini terjadi bila selisih tekanan uap bahan dengan tekanan udara semakin

kecil sehingga laju difusi dan laju penguapan semakin kecil (Rachman, 2003)

Laju pengeringan bahan pangan dipengaruhi beberapa faktor. Menurut Buckle *et al* (1985), faktor-faktor tersebut adalah sifat fisik dan kimia bahan (bentuk, ukuran, komposisi dan kadar air), pengaturan geometris produk sehubungan dengan permukaan alat atau media perantara pindah panas, sifat-sifat dari lingkungan alat pengering (suhu, kelembaban dan laju udara), karakteristik alat pengering (efisiensi perpindahan panas).

#### **4.2.2 Pemakaian Bahan Bakar**

Bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah biomasa berupa sabut dan tempurung kelapa. Total berat sabut kelapa yang digunakan selama proses dehidrasi selama 16 jam adalah 80 kg, sehingga rata-rata pemakaiannya adalah 5 kg/jam.

Sebagai pembanding, berdasarkan hasil penelitian terdahulu, pengasapan ikan patin dengan ukuran berat 450 - 650 gr/ ekor membutuhkan bahan bakar sebanyak 71-77 kg untuk lama pengasapan 17-19 jam (Hollandari, 1997).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi besarnya pemakaian bahan bakar untuk pengasapan antara lain adalah: lamanya pengasapan, kapasitas ruang pengasapan atau jumlah dan ukuran ikan yang diasap, serta kadar air akhir ikan asap yang dikehendaki. Dengan demikian, pemanfaatan asap dan panas yang dihasilkan oleh setiap satuan bahan bakar menjadi lebih efisien bila digunakan untuk pengasapan sekaligus pengeringan.

### 4.2.3 Penerimaan Konsumen dan Mutu Sensoris

#### Nilai Rupa

Nilai rupa ikan patin asap yang dihasilkan dalam penelitian ini pada hari pertama (sebelum disimpan) berkisar antara antara 6,04 dan 7,68 dengan rata-rata 7,05; sebagaimana tertuang pada Tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3. Nilai Rupa Ikan Patin Asap Hasil Perlakuan Kombinasi Lama Pengasapan dan Pengeringan yang Berbeda yang Disimpan pada Suhu Kamar.**

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)					Rerata
	0	3	6	9	12	
A <sub>1</sub> K <sub>15</sub>	6.04	5.68	5.76	5.72	4.72	5.58 <sup>a</sup>
A <sub>4</sub> K <sub>12</sub>	6.80	6.72	6.68	6.60	5.48	6.46 <sup>bc</sup>
A <sub>8</sub> K <sub>8</sub>	7.68	7.44	7.12	6.08	5.96	6.86 <sup>c</sup>
A <sub>12</sub> K <sub>4</sub>	7.64	7.24	7.08	6.04	5.04	6.61 <sup>bc</sup>
A <sub>15</sub> K <sub>1</sub>	7.08	7.00	6.92	5.88	4.84	6.34 <sup>b</sup>
Rerata	7.05	6.82	6.71	6.06	5.21	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ; BNT)

Nilai rupa ikan patin asap tertinggi dihasilkan oleh perlakuan A<sub>8</sub>K<sub>8</sub> senilai 6,86, tetapi tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ; BNT) dengan perlakuan A<sub>12</sub>K<sub>4</sub>. Ini berarti konsumen lebih menyukai rupa atau kenampakan ikan patin yang diasap selama 8 jam dan dilanjutkan dengan pengeringan 8 jam. Ikan patin asap yang paling disukai ini memiliki karakteristik utuh, bersih, dan berwarna mengkilat kuning kecoklatan. Ikan asap yang dihasilkan masih diterima konsumen hingga hari ke-12. Setelah lewat 12 hari, pengamatan tidak dilanjutkan karena ikan patin asap mulai ditumbuhi jamur.

Afrianto dan Liviawaty (1989) menerangkan bahwa senyawa kimia yang terkandung dalam asap adalah sebagai berikut: air, aldehyd, asam asetat, keton, alkohol, asam formiat, fenol, dan karbondioksida. Menurut Sutoyo (1987), pengasapan akan membentuk warna kuning kecoklatan akibat menempelnya komponen-komponen asap. Warna coklat akan semakin cepat terbentuk pada keadaan suhu tinggi, konsentrasi asap tinggi, namun berkadar air rendah.

### Nilai Tekstur

Nilai tekstur ikan patin asap hasil perlakuan kombinasi lama pengasapan dan pengeringan yang berbeda pada penelitian ini pada hari pertama (sebelum disimpan) berkisar antara antara 6,54 dan 7,42 dengan rata-rata 7,04; sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

**Tabel 4. Nilai Tekstur Ikan Patin Asap Hasil Perlakuan Kombinasi Lama Pengasapan dan Pengeringan yang Berbeda yang Disimpan pada Suhu Kamar.**

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)					Rerata
	0	3	6	9	12	
A <sub>1</sub> K <sub>15</sub>	6.54	5.92	5.40	5.32	4.97	5.63 <sup>a</sup>
A <sub>4</sub> K <sub>12</sub>	6.79	6.35	6.32	5.64	5.03	6.03 <sup>ab</sup>
A <sub>8</sub> K <sub>8</sub>	7.35	7.00	6.96	6.80	5.77	6.78 <sup>b</sup>
A <sub>12</sub> K <sub>4</sub>	7.42	6.92	6.80	6.64	5.69	6.69 <sup>b</sup>
A <sub>15</sub> K <sub>1</sub>	7.11	6.80	6.16	5.60	5.12	6.16 <sup>ab</sup>
Rerata	7.04	6.60	6.33	6.00	5.32	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ; BNT)

Ikan patin asap yang paling disukai ini memiliki karakteristik tekstur padat, kompak dan agak kering. Ikan asap yang dihasilkan masih diterima

konsumen pada hari ke-12. Setelah lewat 12 hari, pengamatan tidak dilanjutkan karena ikan patin asap mulai lembek, berair, dan rapuh.

Nilai tekstur ikan patin asap tertinggi dihasilkan oleh perlakuan  $A_{12}K_4$  senilai 6,86, tetapi berbeda nyata ( $P < 0,05$ ; BNT) dengan perlakuan  $A_1K_{15}$ . Ini berarti konsumen lebih menyukai tekstur ikan patin yang diasap selama 12 jam yang dilanjutkan dengan pengeringan 4 jam. Tekstur ikan patin asap juga mengalami kemunduran selama penyimpanan. Hal ini kemungkinan akibat dari degradasi protein oleh bakteri disertai pembebasan sejumlah besar air sehingga tekstur ikan patin asap tersebut menjadi lunak atau rapuh. Buckle *et al* (1985) mengatakan bahwa perubahan fisika dan kimia dari suatu bahan pangan dapat disebabkan oleh pertumbuhan mikroorganisme ini dapat merusak struktur bahan pangan menjadi lunak dan berair. Selanjutnya, dikatakan oleh Desrosier (1988), bahwa penurunan tekstur ini merupakan akibat proses penguraian protein oleh bakteri sehingga terjadi pelepasan molekul-molekul air yang menyebabkan tekstur menjadi lunak.

Selain itu, kemunduran mutu secara organoleptik ini juga ditandai oleh bau dan rasa tengik pada daging ikan patin asap. Menurut Winarno (1982), perubahan atau penguraian lemak dapat mempengaruhi bau dan rasa dari suatu bahan makanan, sehingga kerusakan lemak dapat menurunkan nilai gizi serta menyebabkan penyimpangan rasa dan bau. Ilyas (1983) menyatakan bahwa kerusakan bahan pangan disebabkan reaksi secara kimia yang mencolok oleh oksidasi lemak yang menimbulkan bau tengik.

## Nilai Aroma

Nilai aroma atau bau ikan patin asap hasil dehidrasi dengan pengasapan dan pengeringan dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

**Tabel 5. Nilai Aroma Ikan Patin Asap Hasil Perlakuan Kombinasi Lama Pengasapan dan Pengeringan yang Berbeda yang Disimpan pada Suhu Kamar.**

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)					Rerata
	0	3	6	9	12	
A <sub>1</sub> K <sub>15</sub>	6.28	6.12	6.08	5.04	4.36	5.58 <sup>a</sup>
A <sub>4</sub> K <sub>12</sub>	6.76	6.68	6.44	6.40	5.32	6.32 <sup>b</sup>
A <sub>8</sub> K <sub>8</sub>	7.68	7.36	7.28	6.00	5.88	6.84 <sup>c</sup>
A <sub>12</sub> K <sub>4</sub>	7.52	7.16	6.96	6.88	5.84	6.87 <sup>c</sup>
A <sub>15</sub> K <sub>1</sub>	6.40	6.24	6.12	5.92	4.80	5.90 <sup>a</sup>
Rerata	6.93	6.71	6.58	6.05	5.24	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ; BNT)

Pada hari pertama (sebelum disimpan), nilai aroma ikan patin asap berkisar antara antara 6,28 dan 7,68 dengan rata-rata 6,93. Nilai aroma ikan patin asap tertinggi dihasilkan oleh perlakuan A<sub>8</sub>K<sub>8</sub> senilai 7,68, tetapi tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ; BNT) dengan perlakuan A<sub>12</sub>K<sub>4</sub>. Ini berarti konsumen lebih menyukai aroma ikan patin yang diasap selama 8 jam yang dilanjutkan dengan pengeringan 8 jam. Ikan patin asap yang paling disukai ini memiliki karakteristik aroma segar dan harum khas ikan pindang dan asap. Ikan asap yang dihasilkan masih diterima konsumen pada hari ke-12. Setelah lewat 12 hari, pengamatan tidak dilanjutkan karena ikan patin asap mulai tengik dan busuk menyengat.

## Nilai Rasa

Nilai rasa ikan patin asap hasil dehidrasi dengan pengasapan dan pengeringan dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

**Tabel 6. Nilai Aroma Ikan Patin Asap Hasil Perlakuan Kombinasi Lama Pengasapan dan Pengeringan yang Berbeda yang Disimpan pada Suhu Kamar.**

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)					Rerata
	0	3	6	9	12	
A <sub>1</sub> K <sub>15</sub>	6.20	6.16	5.76	5.12	4.87	5.62 <sup>a</sup>
A <sub>4</sub> K <sub>12</sub>	6.76	6.64	6.31	5.56	5.24	6.10 <sup>b</sup>
A <sub>8</sub> K <sub>8</sub>	7.64	7.20	6.16	6.12	5.96	6.62 <sup>c</sup>
A <sub>12</sub> K <sub>4</sub>	7.40	6.96	6.46	6.04	5.52	6.48 <sup>c</sup>
A <sub>15</sub> K <sub>1</sub>	7.04	7.00	6.07	5.34	5.02	6.09 <sup>b</sup>
Rerata	7.01	6.79	6.15	5.64	5.32	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ; BNT)

Ikan patin asap hasil perlakuan kombinasi lama pengasapan dan pengeringan yang berbeda pada pengamatan hari pertama (sebelum disimpan) berkisar antara antara 6,20 dan 7,64 dengan rata-rata 7,01. Nilai rasa ikan patin asap tertinggi dihasilkan oleh perlakuan A<sub>8</sub>K<sub>8</sub> senilai 7,64, tetapi tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ; BNT) dengan perlakuan A<sub>12</sub>K<sub>4</sub>. Ini berarti konsumen lebih menyukai rasa ikan patin yang diasap selama 8 jam yang dilanjutkan dengan pengeringan 8 jam. Ikan patin asap yang paling disukai ini memiliki karakteristik flavor asapnya terasa enak, gurih dan tidak terasa pahit dominasi asap. Ikan asap yang dihasilkan masih diterima konsumen pada hari ke-12. Setelah lewat 12 hari, pengamatan tidak dilanjutkan karena ikan patin asap mulai terasa basi, anyir dan tak layak lagi untuk dimakan.

Kataren (1986) mengatakan bahwa mikroba dapat merusak bahan pangan dan menghasilkan cita rasa yang tidak enak disamping menimbulkan perubahan warna dan tekstur. Hal ini didukung oleh pendapat Fardiaz (1992), yang menyatakan bahwa mikroorganisme mempunyai berbagai enzim yang dapat memecah komponen makanan menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana yang dapat menyebabkan perubahan pada warna, tekstur, bau dan rasa. Selanjutnya Moeljanto (1992) menambahkan bahwa ketebalan asap atau banyaknya asap yang diserap oleh ikan akan menentukan aroma dan cita rasa ikan asap dan perlu disesuaikan dengan selera konsumen. Dengan demikian, ada keseimbangan antara tingkat penerimaan konsumen dan daya simpan (*shelf-life*) ikan asap tersebut.

#### 4.2.4 Kadar Air

Kadar air ikan patin asap dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini.

**Tabel 7. Kadar Air (dalam %) Ikan Patin Asap Hasil Perlakuan Kombinasi Lama Pengasapan dan Pengeringan yang Berbeda yang Disimpan pada Suhu Kamar.**

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)					Rerata
	0	3	6	9	12	
A <sub>1</sub> K <sub>15</sub>	33.05	32.77	33.11	33.54	33.66	33.23 <sup>b</sup>
A <sub>4</sub> K <sub>12</sub>	31.52	31.46	30.92	31.36	31.76	31.40 <sup>a</sup>
A <sub>8</sub> K <sub>8</sub>	32.88	30.65	29.67	29.90	30.21	30.66 <sup>a</sup>
A <sub>12</sub> K <sub>4</sub>	33.67	32.53	29.21	28.87	29.94	30.84 <sup>a</sup>
A <sub>15</sub> K <sub>1</sub>	31.56	31.50	31.56	30.98	31.47	31.41 <sup>a</sup>
Rerata	32.54	31.78	30.89	30.93	31.41	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ; BNT)

Perlakuan kombinasi lama pengasapan dan pengeringan yang berbeda pada penelitian ini pada hari pertama (sebelum disimpan) adalah antara 31.52% dan 33.67%. Angka ini menunjukkan bahwa produk ikan patin asap ini masih tergolong produk pangan semi-basah. Keadaan ini masih memberi peluang untuk pertumbuhan mikroba, khususnya kapang.

Rata-rata kadar air ikan patin asap terendah dihasilkan oleh perlakuan A<sub>8</sub>K<sub>8</sub> sebesar 30,66%, tetapi tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ; BNT) dengan perlakuan lainnya selain A<sub>1</sub>K<sub>15</sub>. Kadar air ikan patin asap sebelum disimpan (penyimpanan hari ke-0) dengan perlakuan yang berbeda relatif sama besar karena kelima macam ikan asap diangkat setelah proses dehidrasi berjalan selama 16 jam atau ketika penurunan beratnya sudah mencapai sekitar 40%.

Kadar air ikan presto yang dihasilkan oleh kelima perlakuan tersebut relatif tetap selama penyimpanan, dengan rata-rata antara 30.89% dan 32.54%. Kenyataan ini menunjukkan bahwa hampir tidak terjadi penyerapan ataupun pelepasan uap air selama penyimpanan, namun bila hal ini terjadi maka penyerapan uap air selalu diimbangi dengan pelapasan uap air dari dan ke dalam produk ikan asap tersebut. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh rapatnya kemasan plastik yang digunakan untuk menyimpan produk tersebut, sehingga kandungan air pada produk di dalam plastik tersebut relatif tetap.

#### **4.2.5 Total Bakteri Halofilik**

Tabel 8 berikut ini menunjukkan Total Bakteri Halofilik yang dihasilkan dalam penelitian ini.

**Tabel 8. Kadar Air (dalam %) Ikan Patin Asap Hasil Perlakuan Kombinasi Lama Pengasapan dan Pengeringan yang Berbeda yang Disimpan pada Suhu Kamar.**

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)					Rerata
	0	3	6	9	12	
A <sub>1</sub> K <sub>15</sub>	7.0x10 <sup>2</sup>	7.4x10 <sup>2</sup>	3.8x10 <sup>3</sup>	2.4x10 <sup>4</sup>	8.7x10 <sup>5</sup>	8,4x10 <sup>3</sup> b
A <sub>4</sub> K <sub>12</sub>	7.4x10 <sup>2</sup>	8.8x10 <sup>2</sup>	2.1x10 <sup>3</sup>	8.9x10 <sup>3</sup>	1.6x10 <sup>5</sup>	4,5x10 <sup>3</sup> ab
A <sub>8</sub> K <sub>8</sub>	3.7x10 <sup>2</sup>	9.2x10 <sup>2</sup>	1.7x10 <sup>3</sup>	4.8x10 <sup>3</sup>	9.2x10 <sup>4</sup>	3,0x10 <sup>3</sup> ab
A <sub>12</sub> K <sub>4</sub>	6,0x10 <sup>2</sup>	7.3x10 <sup>2</sup>	8.8x10 <sup>2</sup>	1.2x10 <sup>3</sup>	5.7x10 <sup>4</sup>	1,9x10 <sup>3</sup> a
A <sub>15</sub> K <sub>1</sub>	6.6x10 <sup>2</sup>	9.9x10 <sup>2</sup>	1.1x10 <sup>3</sup>	2.2x10 <sup>4</sup>	5.9x10 <sup>5</sup>	6,2x10 <sup>3</sup> ab
Rerata	6,0x10 <sup>2</sup>	8,5x10 <sup>2</sup>	1,7x10 <sup>3</sup>	7,7x10 <sup>3</sup>	2,1x10 <sup>5</sup>	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ; BNT)

Total Bakteri Halofilik pada ikan patin asap hasil perlakuan kombinasi lama pengasapan dan pengeringan yang berbeda pada penelitian ini pada hari pertama (sebelum disimpan) berkisar antara antara 6,20 dan 7,64 dengan rata-rata 7,01. Dari Tabel 8 tersebut tampak bahwa perlakuan kombinasi lama pengasapan dan pengeringan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap total bakteri halofilik pada ikan kembung presto. Total bakteri terendah ( $1,9 \times 10^3$ ) dijumpai pada ikan patin asap hasil dehidrasi dengan cara pengasapan 12 jam yang dilanjutkan dengan pengeringan 4 jam (A<sub>12</sub>K<sub>4</sub>) tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ; BNT) dengan perlakuan lainnya kecuali A<sub>1</sub>K<sub>15</sub>. Hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh sifat pengawet dari bahan-bahan asap yang melekat pada permukaan ikan asap yang lebih besar dengan semakin lamanya pengasapan.

Menurut Sutoyo (1987), pengasapan akan membentuk warna kuning kecoklatan akibat menempelnya komponen-komponen asap. Warna coklat

akan semakin cepat terbentuk pada keadaan suhu tinggi, konsentrasi asap tinggi, namun berkadar air rendah. Afrianto dan Liviawaty (1989) menerangkan bahwa senyawa kimia yang terkandung dalam asap adalah sebagai berikut: air, aldehid, asam asetat, keton, alkohol, asam formiat, fenol, dan karbondioksida. Selanjutnya Moeljanto (1992) menambahkan bahwa ketebalan asap atau banyaknya asap yang diserap oleh ikan akan menentukan aroma dan cita rasa ikan asap dan perlu disesuaikan dengan selera konsumen. Dengan demikian, ada keseimbangan antara tingkat penerimaan konsumen dan daya simpan (*shelf-life*) ikan asap tersebut.

Jumlah bakteri halofilik pada ikan patin asap meningkat selama penyimpanan. Pada awal pertumbuhan jumlahnya rata-rata  $6,0 \times 10^2$ , namun pada akhir penyimpanan (12 hari) jumlahnya mencapai antara  $5,7 \times 10^4$  dan  $8,7 \times 10^5$ . Menurut Connel (1980) jumlah mikroorganisme dalam ikan olahan sebaiknya tidak boleh lebih dari  $5,5 \times 10^5$  sel per gram. Jika jumlah bakteri total melebihi jumlah tersebut maka akan menyebabkan produk menjadi lunak, busuk dan berbau amoniak, sehingga bahan tidak layak lagi dikonsumsi.

Kemungkinan penyebab tumbuhnya bakteri tersebut adalah bakteri halofilik telah dapat menyesuaikan diri dengan suasana lingkungan dan media pertumbuhannya. Selain suhu penyimpanan yang cocok untuk pertumbuhan bakteri mesofilik, pertumbuhan bakteri pada ikan kembung presto ini juga dapat disebabkan oleh peningkatan aktivitas air pada produk ikan kembung presto ini maupun tersedianya makanan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri tersebut sebagai hasil otolisis daging ikan tersebut. Desrosier (1988) menyatakan bahwa beberapa faktor yang dapat

mengendalikan tipe dan besarnya kebusukan makanan yang disebabkan oleh mikroba adalah kadar air, suhu, kadar oksigen, zat gizi yang tersedia, derajat kontaminasi oleh mikroorganisme pembusuk dan adanya zat penghambat pertumbuhan.

Menurut Buckle (1987), bahwa bakteri akan tumbuh pada kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan jamur yang mampu bertahan pada kadar air rendah. Pertumbuhan tersebut akan lebih aktif dengan adanya enzim-enzim yang menguraikan senyawa-senyawa protein yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Afrianto dan Liviawaty (1994) menambahkan bahwa proses autolisis akan selalu diikuti dengan meningkatnya jumlah bakteri, karena semua hasil penguraian enzim selama proses autolisis merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme.

#### **4.2.6 Total Basa-basa Menguap (TVB)**

Kandungan basa-basa menguap (nilai TVB) erat kaitannya dengan aktivitas mikroorganisme dan enzim selama penguraian protein pada bahan pangan. Nilai TVB pada ikan patin asap hasil perlakuan kombinasi lama pengasapan dan pengeringan yang berbeda pada penelitian ini pada hari pertama (sebelum disimpan) relatif kecil hampir tak terdeteksi, namun setelah disimpan selama 12 hari mengalami peningkatan antara 8,0 hingga 18,4 mgr N/ 100 gr sampel, dengan rata-rata 14,7 mgr N/ 100 gr sampel; sebagaimana tertuang pada Tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Nilai TVB (dalam mgr N/100 gr sampel) Ikan Patin Asap Hasil Perlakuan Kombinasi Lama Pengasapan dan Pengeringan yang Berbeda yang Disimpan pada Suhu Kamar.

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)					Rerata
	0	3	6	9	12	
A <sub>1</sub> K <sub>15</sub>	0.2	2.3	9.6	13.5	18.4	8.8 <sup>bc</sup>
A <sub>4</sub> K <sub>12</sub>	0.2	3.1	10.4	13.9	16.0	8.7 <sup>bc</sup>
A <sub>8</sub> K <sub>8</sub>	0.1	2.9	4.8	6.2	8.0	4.4 <sup>a</sup>
A <sub>12</sub> K <sub>4</sub>	0.1	3.0	7.6	10.1	14.0	7.0 <sup>b</sup>
A <sub>15</sub> K <sub>1</sub>	0.2	3.9	12.0	14.7	17.2	9.6 <sup>c</sup>
Rerata	0.2	3.0	8.9	11.7	14.7	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ; BNT)

Berdasarkan Tabel 9 tersebut, tampak bahwa semakin lama penyimpanan, maka semakin meningkat nilai TVB ikan patin asap. Nilai TVB merupakan salah satu parameter yang cepat dan mudah untuk menentukan tingkat kemunduran ikan, di mana batas penolakan mutu ikan untuk kandungan TVB adalah 35 – 40 mg % daging ikan (Connel, 1980). Keadaan ini juga ditandai oleh menyengatnya bau busuk dan basi dari ikan asap tersebut. Parameter jumlah basa menguap (TVB) erat korelasinya dengan mutu organoleptik dan dapat dijadikan indeks mutu ikan (Arifuddin, Murtini dan Nasran, 1984). Basa volatil ini terbentuk akibat denaturasi protein bersama-sama dengan trimetilamin selama proses pembusukan (Clucas dan Sutcliff, 1981).

Meningkatnya nilai TVB ini juga selaras dengan meningkatnya jumlah bakteri halofilik selama penyimpanan. Jay (1978) menyatakan bahwa senyawa TVB pada dasarnya dapat terbentuk dari degradasi protein dan

derivatnya, juga dari senyawa nitrogen lainnya yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme. Semakin berlanjut proses kemunduran mutu akan semakin jelas perubahan TVB yang terjadi akibat semakin meningkatnya amoniak yang terbentuk.