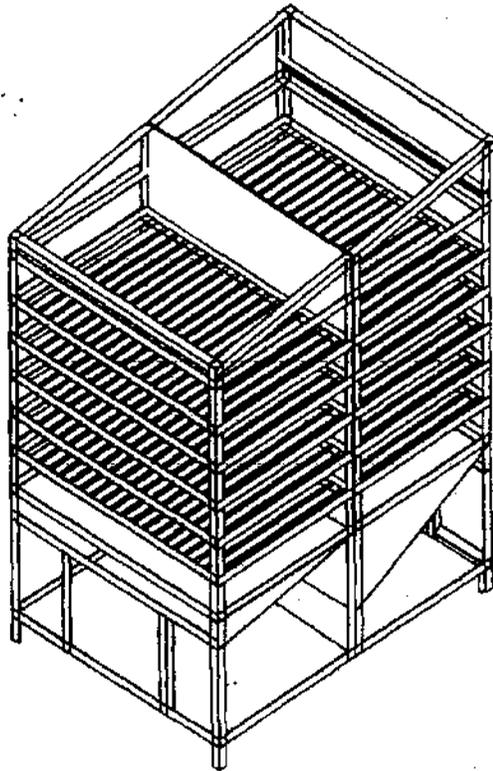


V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Deskripsi Alat Dehidrator

Kerangka alat dehidrator ini terbuat dari besi siku berukuran 5 cm dan 3 cm, sedangkan pintu dan penyekat ruangan terbuat dari plat logam (besi) setebal 2 mm.

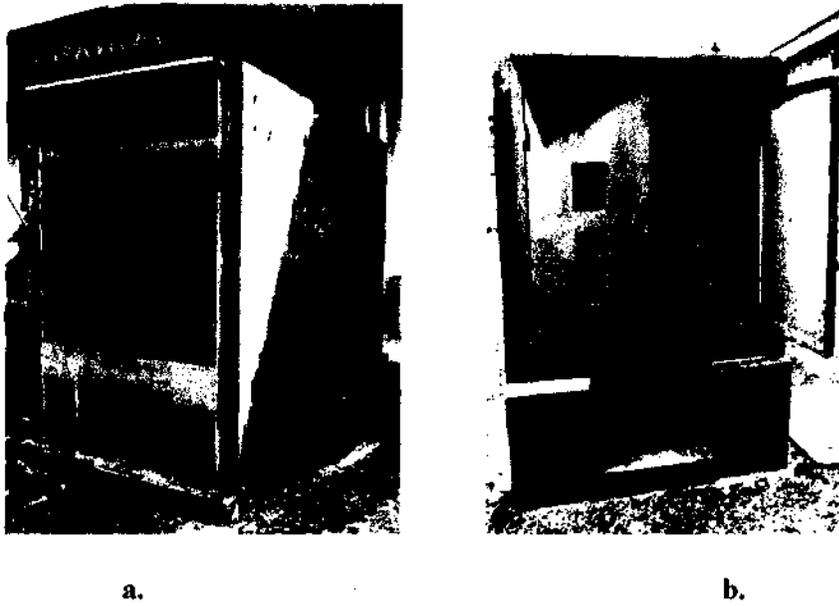
Untuk lebih jelasnya, kerangka tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Kerangka 3-D Alat Dehidrator

Gambar kerangka alat dehidrator tersebut berbentuk bangun trapesium karena atapnya melandai ke depan. Kemiringan atapnya diatur sedemikian rupa sehingga ventilasi pada ruang pengasapan lebih lebar daripada ruang pengeringan. Bangunan dehidrator ini berdimensi panjang 160 cm, lebar 120 cm dan tinggi 180 cm pada bagian depan dan 200 cm pada bagian belakang.

Gambar 3 berikut ini menunjukkan gambaran sebenarnya alat dehidrator tersebut.



Gambar 3. Instrumen Dehidrator: a) Tampak Belakang, belum berpintu; dan b) Tampak Depan, memperlihatkan pintu yang terbuka dan rak-rak yang sudah terpasang.

Sebagaimana tampak pada Gambar 3 tersebut, instrumen dehidrator tersebut dibangun secara permanen dengan konstruksi utama menggunakan material batubata berplaster semen. Pada bagian samping kiri dan kanan dehidrator tersebut terdapat lobang-lobang ventilasi. Gambar tersebut juga memperlihatkan pintu dehidrator yang dapat dilepas, ditutup dan dibuka ke samping kiri dan kanan, beserta cendela kaca untuk mengontrol bagian dalam ruang dehidrasi ketika pintu sedang tertutup.

Bangunan dehidrator ini mempunyai 2 ruang dehidrasi beserta rak bertingkat yang berada di dalamnya. Ruang pertama untuk pengeringan dan ruang kedua untuk pengasapan. Rak-rak pengeringan terbuat dari bambu yang disusun membujur dengan panjang 120 cm dan lebar 70 cm. Masing-masing ruangan dehidrasi berisi 5 unit rak yang disusun secara vertikal dengan jarak antar rak 15 cm, untuk mempermudah pemasukan dan pengeluaran ikan selama proses pengeringan. Kapasitas ruang pengasapan ini sama dengan kapasitas ruang pengeringan, yaitu masing-masing 50 kg ikan, sehingga kapasitas totalnya maksimum 100 kg ikan.

Dehidrator bagian depan bawah merupakan ruang pembakaran yang tidak berpintu. Ruang pembakaran adalah tempat untuk membakar kayu atau bahan bakar lainnya untuk menghasilkan api dan asap.

5.2 Efektivitas dan Efisiensi Alat Dehidrator

5.2.1 Suhu (Temperatur)

Perbedaan suhu udara antara ruangan pengasapan dan pengeringan dalam alat dehidrator selama proses dehidrasi, serta suhu pada ruangan alat pengering surya selama penjemuran (sebagai pembanding) dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Suhu Udara selama Proses Dehidrasi pada Ruangan Pengasapan, Pengeringan dan Penjemuran Ikan Patin

Cara Dehidrasi	Lama Dehidrasi (Jam)						Rerata
	2	4	6	8	10	12	
 °C						
Pengasapan	55	73	80	56	58	56	63
Pengeringan	45	51	50	51	49	53	50
Penjemuran	56	58	58	55	54	55	56

Suhu udara pada ruang pengasapan adalah antara 55 °C dan 80 °C, dengan rata-rata 63 °C; sementara itu pada ruang pengering adalah antara 45 °C dan 53 °C, dengan rata-rata 50 °C. Suhu pada ruang pengasapan lebih tinggi daripada suhu pada ruang pengeringan, khususnya pada awal proses dehidrasi. Perbedaan rata-rata suhu ruang pengeringan dengan suhu ruang pengasapan adalah 13 °C. Panas yang diterima oleh ruang pengasapan lebih besar dibandingkan ruang pengeringan. Perbedaan suhu ini terjadi karena pada bagian atas ruang pengeringan terdapat ruang kosong di antara dua plat besi. Ruang ini terletak di antara ruang pembakaran dan ruang pengeringan yang berfungsi sebagai penyangga suhu (thermostat). Panas yang datang dari sumber

panas tidak langsung dikonduksikan ke ruang pengeringan sehingga panas yang diterima tidak terlalu besar.

Berbeda dengan ruang pengasapan, panas yang datang dari ruang pembakaran langsung memasuki ruang pengasapan yang dihubungkan melalui sebuah saluran (*tunnel*). Sehingga panas yang datang dari ruang pembakaran langsung memasuki ruang pengasapan. Di samping itu, arah aliran angin juga berperan dalam menentukan panas yang diterima pada ruang pengasapan. Angin yang datang dari lingkungan masuk melalui ruang pembakaran dan selanjutnya memasuki ruang pengasapan sehingga panas yang dibawa oleh angin dari ruang pembakaran secara langsung memberikan efek panas pada ruang pengasapan.

Menurut Moeljanto (1967), pengasapan panas menggunakan suhu 65 – 80 °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 dengan lama pengasapan 8 jam. Sedangkan menurut Buckle *et al* (1985), untuk pengeringan ikan dibutuhkan suhu udara relatif rendah yang berkisar antara 35-45 °C, maka alat dehidrator ini tergolong alat pengering yang cukup baik.

Posisi rak ternyata menyebabkan perbedaan suhu. Semakin tinggi posisi rak, semakin rendah suhunya. Masing-masing ruang dehidrasi memiliki 5 rak dengan jarak antar rak 15 cm. Selisih suhu antara rak paling atas dan rak paling bawah adalah 11 °C sedangkan pada ruang pengeringan adalah 6 °C. Secara lebih rinci, perbedaan suhu antar rak pada masing-masing ruang pengasapan dan pengeringan pada alat dehidrator tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Perbedaan Suhu Berdasarkan Posisi Rak-rak pada masing-masing Ruang Dehidrasi

Posisi Rak	Ruang Pengasapan			Ruang Pengerangan		
	Atas	Tengah	Bawah	Atas	Tengah	Bawah
Suhu Rerata (°C)	58	63	69	47	50	53
		63			50	

Terjadinya perbedaan suhu antara rak atas, rak tengah dan rak bawah pada masing-masing ruangan disebabkan oleh adanya perbedaan jarak antara rak dengan sumber panas (bahan bakar). Semakin jauh dari sumber panas, semakin rendah suhu ruangan tersebut.

5.2.2 Kelembaban Relatif (RH)

Hasil pengukuran RH ruang pengasapan dan pengeringan serta ruang pengering surya selama proses dehidrasi dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Table 3. Kelembaban Relatif Ruangan selama Proses Dehidrasi

Cara Dehidrasi	Lama Dehidrasi (Jam)						Rerata
	2	4	6	8	10	12	
	%						
Pengasapan	45	43	39	45	42	44	43
Pengerangan	51	48	45	50	52	49	49
Penjemuran	48	47	46	47	48	46	47

Dari Tabel 3 tersebut dapat dilihat bahwa kelembaban udara relatif pada ruang pengasapan adalah antara 39% dan 45%, dengan rata-rata 43%; lebih tinggi daripada kelembaban udara pada ruang pengeringan yaitu antara 45% dan 52%, dengan rata-rata 49%; sementara itu pada ruang pengering surya adalah antara 46% dan 48%, dengan rata-rata 47%. 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 pembanding, 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%.

5.2.3 Kecepatan Aliran Udara (A_v)

Pengukuran kecepatan aliran udara dilakukan dengan menggunakan alat *Sky Watch Geos N9* yang menunjuk pada satuan knot, sehingga perlu dikonversikan ke dalam satuan m/s. Kecepatan aliran udara pada lingkungan adalah 0,55 m/s, ruang pembakaran 0,47 m/s, dan ruang pengasapan 0,41 m/s, sedangkan pada ruang pengeringan 0,12 m/s. Rendahnya kecepatan aliran udara pada ruang pengeringan

disebabkan oleh rendahnya perputaran udara pada ruang ini karena terlalu sedikit dan kecilnya lubang ventilasi.

Selain itu, rendahnya kecepatan aliran udara tersebut disebabkan karena instrument dehidrator ini tidak menggunakan kipas angin (*blower*). Penggunaan sumber listrik untuk mengoperasikan instrumen dehidrator ini sengaja dihindari agar hasil rekayasa teknologi sederhana ini mudah diterima dan diterapkan oleh masyarakat pesisir.

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%.

5.2.4 Laju Pengeringan

Laju atau kecepatan proses pengeringan diukur dengan cara menentukan pengurangan berat contoh ikan patin kering/ asap selama proses dehidrasi. Seiring dengan bertambahnya waktu pengeringan dan pengasapan maka berat contoh akan semakin berkurang. Pada ruang pengasapan pengurangan berat contoh lebih cepat dibanding pada ruang pengeringan dan penjemuran di bawah sinar matahari. Waktu yang diperlukan untuk mengasap ikan dengan menggunakan dehidrator ini adalah 8 jam, sedangkan untuk mengeringkan ikan adalah 12 jam. Proses dehidrasi dihentikan ketika penurunan berat sudah mencapai 40%.

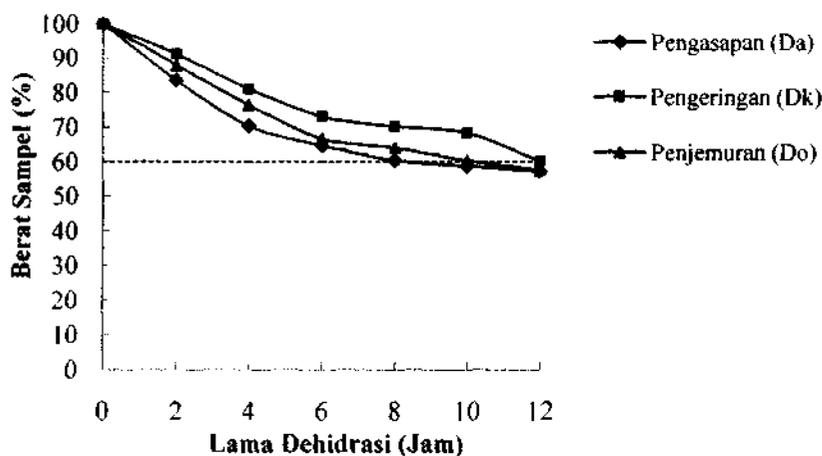
Penurunan berat ketiga macam contoh hasil dari ketiga cara dehidrasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Prosentase Penurunan Berat Contoh selama Proses Dehidrasi

Lama Dehidrasi (Jam)	Cara Dehidrasi		
	Pengasapan	Pengeringan (%)	Penjemuran
0	100	100	100
2	83.6	91.2	88.0
4	70.4	81.0	76.4
6	64.8	73.1	66.8
8	60.4	70.3	64.1
10	58.7	68.4	60.3
12	57.2	60.2	57.6

Keterangan: Angka-angka yang dicetak tebal menunjukkan bahwa proses dehidrasi dapat dihentikan karena pengurangan berat sampel sudah mencapai sekitar 40% dari berat awal.

Cepat lambatnya penurunan berat contoh salah satunya dipengaruhi oleh kelembaban udara di sekitar contoh. Semakin rendah RH, semakin cepat proses dehidrasi. Sementara itu, rendahnya RH dipengaruhi oleh tingginya suhu dan Av pada ruang dehidrasi tersebut. Suhu dan Av pada ruang pengasapan lebih tinggi, sedangkan RH lebih rendah dibandingkan pada ruang pengeringan dan penjemuran. Untuk lebih jelasnya, penurunan berat contoh oleh ketiga cara dehidrasi tersebut dapat dilihat dalam bentuk grafik pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Grafik Prosentase Perubahan Berat Contoh selama Proses Dehidrasi

Gambar 4 tersebut menunjukkan adanya penurunan berat yang tajam pada awal dehidrasi hingga 6 jam pertama, namun relatif melambat setelah 8 jam. Untuk menurunkan berat sampel sampai 60% dari berat awal membutuhkan waktu yang berbeda-beda. Waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan berat sampel dengan pengasapan paling cepat, yaitu 8 jam, menyusul waktu penjemuran 10 jam, kemudian pengeringan 12 jam. Menurut Adawyah (2007), pengasapan yang terlalu lama akan menghilangkan kelezatan ikan karena terlalu banyak air yang hilang. Demikian pula, pemakaian asap yang terlalu panas. Suhu yang digunakan untuk pengasapan panas cukup tinggi sehingga daging ikan menjadi matang.

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).

5.2.5 Pemakaian Bahan Bakar

Bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini ada dua macam, yaitu limbah biomasa berupa sabut beserta tempurung kelapa dan kayu karet (*Hevea brasilliensis*). Total berat sabut kelapa yang digunakan selama proses dehidrasi selama 12 jam adalah 60 kg, sehingga rata-rata pemakaiannya adalah 5 kg/jam. Sedangkan, apabila menggunakan kayu karet dibutuhkan 42,5 kg atau rata-rata 3,5 kg/jam.

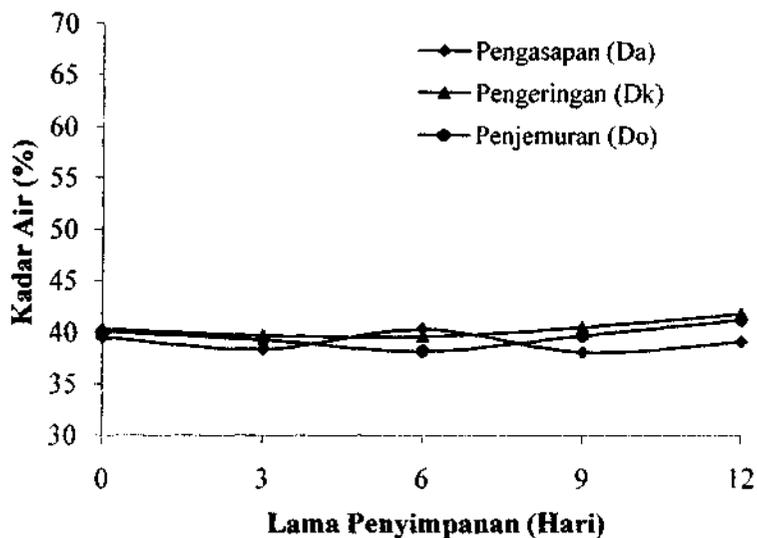
Sebagai pembanding, berdasarkan hasil penelitian terdahulu, pengasapan ikan patin dengan ukuran berat 450-650 gr/ekor membutuhkan bahan bakar sebanyak 71-77 kg untuk lama pengasapan 17-19 jam (Hollandari, 1997).

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.

5.3 Penerimaan Konsumen dan Mutu Ikan Patin Dehidrasi

5.3.1. Kadar Air

Kadar air ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) sebelum disimpan (penyimpanan hari ke-0) dengan perlakuan yang berbeda relatif sama besar karena ketiga macam dehidrasi ikan patin ketika diangkat dari proses dehidrasi, penurunan beratnya sudah mencapai sekitar 40%. Kadar air ikan patin dengan perlakuan yang berbeda tersebut dapat dilihat pada dalam bentuk grafik pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Grafik Kadar Air Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Dehidrasi selama Penyimpanan pada Suhu Kamar dengan Perlakuan yang Berbeda

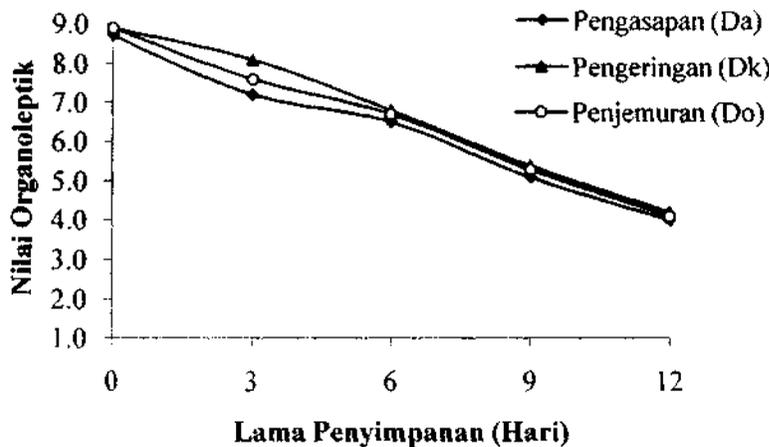
Kadar air ikan patin dehidrasi sebelum disimpan adalah antara 39,5% dan 40,3%. Angka ini menunjukkan bahwa produk ikan patin dehidrasi ini masih tergolong produk pangan semi-basah. Keadaan ini masih memberi peluang untuk pertumbuhan mikroba, khususnya kapang.

Kadar air ikan patin yang dihasilkan oleh ketiga cara dehidrasi tersebut tidak berbeda nyata ($P > 0,05$; BNT) atau relatif tetap selama penyimpanan, dengan rata-rata antara 39,1% dan 40,4%. 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 dehidrasi 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.

5.3.2. Nilai Organoleptik

Nilai organoleptik ini merupakan angka rata-rata dari nilai rupa, tekstur, bau, dan rasa ikan patin dehidrasi, dengan hasil sebagaimana ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Grafik Nilai Organoleptik Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Dehidrasi selama Penyimpanan pada Suhu Kamar dengan Perlakuan yang Berbeda

Panelis tidak memberikan respons yang berbeda nyata di antara ikan patin hasil ketiga macam dehidrasi dehidrasi, dengan menunjukkan nilai kesukaan sangat tinggi, yaitu antara 8,7 dan 8,9. Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa nilai organoleptik ikan patin dehidrasi hasil perlakuan ketiga cara dehidrasi cenderung semakin menurun, dari antara 8,7 dan 8,9 sebelum disimpan menjadi antara 4,0 dan 4,2 setelah disimpan selama 12 hari. Setelah melewati masa simpan 9 hari, ikan patin hasil ketiga macam perlakuan dehidrasi tersebut lebih kecil dari 5,0 sebagai batas penolakan. Ini berarti ikan patin dehidrasi tersebut mempunyai masa simpan 9 hari.

Keadaan ini ditandai oleh mulai tumbuhnya jamur pada ikan patin dehidrasi yang dikemas dalam kantong plastik.

Selain itu, kemunduran mutu secara organoleptik ini juga ditandai oleh bau dan rasa tengik pada daging ikan dehidrasi tersebut. 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. Kataren (1986) menambahkan 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.

Hasil uji bau sebelum ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dehidrasi disimpan, tidak terdeteksi bau asap pada contoh ikan hasil dehidrasi pada ruang pengeringan. Hal ini menunjukkan bahwa antara tempat pembakaran dengan ruang pengasapan dan ruang pengeringan tersekat dengan baik sehingga asap pada tempat pembakaran maupun pada ruang pengasapan tidak berkontaminasi ke ruang pengeringan.

Tekstur ikan patin dehidrasi juga mengalami kemunduran selama penyimpanan. Hal ini kemungkinan akibat dari degradasi protein oleh bakteri disertai pembebasan sejumlah besar air sehingga tekstur ikan patin dehidrasi 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.

5.3.3. Total Bakteri Halofilik

Total bakteri halofilik pada ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dehidrasi selama penyimpanan suhu kamar dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Total Bakteri Halofilik (sel/gr) pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Dehidrasi selama Penyimpanan pada Suhu Kamar dengan Perlakuan yang Berbeda

Perlakuan Dehidrasi	Lama Penyimpanan (Hari)					Rerata
	0	3	6	9	12	
Pengasapan (Da)	$1,1 \times 10^2$	$3,3 \times 10^2$	$8,7 \times 10^2$	$9,3 \times 10^4$	$2,9 \times 10^5$	$2,9 \times 10^4$ a
Pengeringan (Dk)	$2,8 \times 10^2$	$7,4 \times 10^2$	$9,1 \times 10^3$	$1,3 \times 10^5$	$1,3 \times 10^6$	$1,2 \times 10^5$ b
Penjemuran (Do)	$1,8 \times 10^2$	$2,2 \times 10^3$	$1,1 \times 10^4$	$8,1 \times 10^4$	$5,9 \times 10^5$	$7,9 \times 10^4$ b

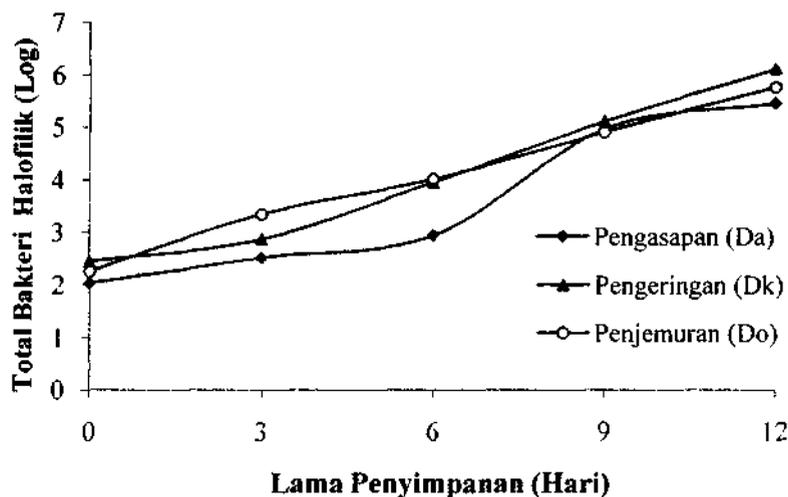
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($P < 0,05$; BNT)

Dari Tabel 5 tersebut tampak bahwa perlakuan dehidrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap total bakteri halofilik pada ikan patin dehidrasi. Total bakteri pada ikan patin hasil dehidrasi dengan cara pengasapan paling kecil dan berbeda nyata ($P < 0,05$; BNT) dengan hasil pengeringan maupun penjemuran. Hal ini disebabkan oleh adanya sifat pengawet dari bahan-bahan asap yang melekat pada permukaan ikan.

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 meningkat selama penyimpanan pada suhu kamar. Untuk lebih jelasnya, pertumbuhan bakteri halofilik tersebut dapat dilihat dalam bentuk grafik pada Gambar 7 berikut ini.



Gambar 7. Grafik Total Bakteri Halofilik pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Dehidrasi selama Penyimpanan pada Suhu Kamar dengan Perlakuan yang Berbeda

Berdasarkan grafik pertumbuhan bakteri tersebut, jumlah bakteri halofilik pada ikan patin dehidrasi meningkat selama penyimpanan. Pada awal pertumbuhan jumlahnya antara $1,1 \times 10^2$ dan $2,8 \times 10^2$, namun pada akhir penyimpanan (12 hari) jumlahnya mencapai antara $2,9 \times 10^5$ dan $1,3 \times 10^6$. 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.

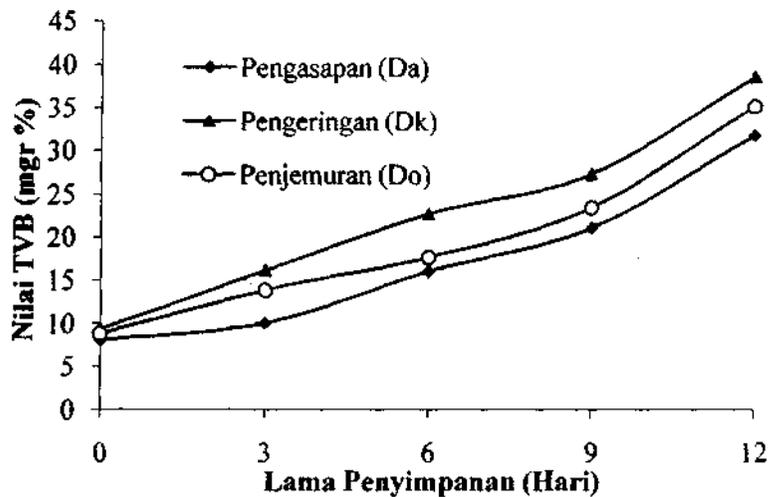
Kemungkinan penyebab tumbuhnya bakteri tersebut adalah bakteri halofilik telah dapat menyesuaikan diri dengan suasana lingkungan dan media pertumbuhannya. Selain suhu penyimpanan yang cocok untuk pertumbuhan bakteri mesofilik, pertumbuhan bakteri pada ikan dehidrasi ini juga dapat disebabkan oleh peningkatan aktivitas air pada produk ikan patin 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-enzin 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.

5.3.4. Total Basa-basa Menguap (TVB)

Kandungan basa-basa menguap (nilai TVB) erat kaitannya dengan aktivitas mikroorganisme dan enzim selama penguraian protein pada bahan pangan. Total basa-basa menguap (nilai TVB) pada ikan patin dehidrasi selama penyimpanan suhu

kamar dari masing-masing perlakuan dapat dilihat dalam bentuk grafik pada Gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Grafik Nilai TVB pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Dehidrasi selama Penyimpanan pada Suhu Kamar dengan Perlakuan yang Berbeda

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). Berdasarkan grafik pada Gambar 8 tersebut, semakin lama penyimpanan, maka semakin meningkat nilai TVB ikan patin. Kandungan TVB pada ikan patin dehidrasi pada awal penyimpanan berkisar antara 8.11 dan 9.42 mgr %, sedangkan pada akhir penyimpanan (hari ke-12) adalah antara 31.71 dan 38.54 mgr %. Ini berarti bahwa pada hari ke-12 tersebut ikan patin dehidrasi ini tidak layak lagi untuk dikonsumsi.

Keadaan ini juga ditandai oleh menyengatnya bau busuk dan basi dari ikan 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.