

Kajian Kerusakan Tablet Hisap *Spirulina* Selama Penyimpanan (Study of *Spirulina* Lozenge Deterioration During Storage)

Iriani Setyaningsih, Wini Trilaksani, Desniar, Emma Masruroh,
Ria Fahleny, Vatin Tri Gentini

ABSTRAK

Spirulina merupakan mikroalga yang memiliki kandungan gizi tinggi dan komponen bioaktif yang berguna untuk kesehatan. Mikroalga ini dapat dikultivasi di dalam maupun di luar ruangan dan tidak tergantung musim. Salah satu aplikasi *Spirulina* adalah untuk tablet hisap. Tujuan penelitian ini antara lain mengetahui pengaruh pengemas dan masa simpan tablet hisap *Spirulina* terhadap pertumbuhan bakteri dan kapang. Tablet hisap *Spirulina* dibuat dengan beberapa formulasi menggunakan bahan-bahan penyusun sintetik dan alami. Pada tablet hisap *Spirulina* yang disimpan dalam alumunium foil dan botol HDPE masih ditumbuhi mikroorganisme seperti bakteri dan kapang. Jumlah bakteri maupun kapang pada tablet hisap *Spirulina* selama penyimpanan 8 minggu tidak terlalu berbeda.

Kata kunci: mikroba, pengemasan, *Spirulina*, tablet hisap

ABSTRACT

Spirulina is a microalgae have a high nutrient content and bioactive compound were good for health. This microalgae can be cultivated indoor or outdoor as needed. One of the applications of *Spirulina* is for lozenges. The purpose of this study is determine the effect of packaging and shelf life of *Spirulina* lozenges on the growth of bacteria and fungi. This microalgae can be cultivated indoor or outdoor as needed. One of the applications of *Spirulina* is for lozenges. Bacteria and fungi still grow on the *Spirulina* lozenge which packaged using alumunium foil and plastic bottle. However bacteria and fungi total on *Spirulina* lozenge during storage on 8 weeks are not different.

Keywords: lozenge, microbe, packaging, *Spirulina*

PENDAHULUAN

Mikroalga merupakan biota renik berfotosintesis yang hidup di perairan dan berperan sebagai produser primer. Biota renik ini mudah dibudidayakan, budidayanya tidak tergantung musim, dapat dibudidayakan di dalam ruangan maupun luar ruangan, serta waktu panennya singkat. Pemanfaatan mikroalga belum terlalu luas, kebanyakan digunakan untuk pakan, walaupun beberapa jenis sudah digunakan untuk pangan.

Salah satu jenis mikroalga yang dapat digunakan untuk pangan adalah *Spirulina*. Secara alami, *Spirulina* mampu tumbuh di perairan danau yang bersifat alkali dan suhu hangat, atau kolam dangkal di wilayah tropis. Tietze (2004) melaporkan bahwa *Spirulina* merupakan salah satu sumber protein terbaik diantara sumber protein lainnya. Kandungan protein pada *Spirulina* 50–70% dari berat keringnya. Mikroalga ini secara alami rendah kolesterol, kalori, lemak, dan sodium serta mengandung sembilan vitamin dan empat belas mineral yang terkait dengan asam amino, hal ini memudahkan dan mempercepat proses asimilasi tubuh (Henrikson 2009).

Mikroalga *Spirulina* memiliki kandungan lemak yang rendah, yaitu 6–13% dan 25–60% dari total

lemak dimana sebagian besar merupakan asam lemak tidak jenuh (Spolaore 2006). Selain asam lemak, *Spirulina* juga memiliki 62% asam amino, merupakan sumber vitamin B-12 alami paling kaya, mengandung keseluruhan spektrum pigmen alami dari campuran karoten dan xantofil (Kozlenko & Henson 2007).

Colla *et al.* (2004) dalam penelitiannya melaporkan bahwa *S. platensis* memiliki aktivitas antioksidan, dengan komponen fenol sebanyak 4.997 µg/g *Spirulina*. Setyaningsih *et al.* (2011) melaporkan bahwa *Spirulina fusiformis* yang dipanen pada umur kultur 18 hari memiliki kandungan protein sebesar 52,72%, karbohidrat 17,19%, lemak 8,47%, serta kadar abu 6,24%, serta memiliki profil asam amino yang lengkap.

Penelitian *Spirulina* mulai dikembangkan ke arah fortifikasinya ke bahan pangan. Penelitian fortifikasi *Spirulina* ke bahan pangan sudah dilakukan, antara lain untuk *jelly drink Spirulina*, biskuit *Spirulina*, *marshmallow Spirulina*, dan mi *Spirulina*. Selain bahan pangan tersebut, *Spirulina* juga dapat diaplikasikan ke minuman maupun makanan lainnya.

Spirulina yang banyak dikomersialkan saat ini kebanyakan dalam bentuk tablet. Tablet adalah sediaan farmasi yang padat, berbentuk bundar, dan pipih atau cembung rangkap. Bentuk ini paling banyak beredar di Indonesia disebabkan karena bentuk "tablet" adalah bentuk obat yang praktis dan ekonomis dalam produksi, penyimpanan, dan pemakaiannya.

Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

* Penulis Korespondensi: E-mail: iriai25@gmail.com

Tablet hisap yang dikenal dengan *troches* dan *lozenges* merupakan salah satu bentuk dari tablet yang penggunaannya ditinggal dalam mulut selama beberapa saat. *Troches* dan *lozenges* biasanya dibuat untuk menggabungkan obat atau bahan aktif seperti antibiotik, antiseptik, analgesik, atau bahkan vitamin. Tablet hisap ini didesain agar tidak mengalami kehancuran dalam mulut dalam waktu singkat, tetapi larut atau terkikis secara perlahan-lahan dalam jangka waktu kurang dari 30 menit (Lachman *et al.* 1994).

Tablet hisap merupakan produk kering. Namun demikian tidak menutup kemungkinan untuk ditumbuhi mikroba. Salah satu upaya untuk memperpanjang masa simpan suatu produk, adalah pengemasan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian kajian mikroorganisme pada tablet hisap *Spirulina* selama penyimpanan dalam kemasan.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perubahan total bakteri, kapang, dan nilai aw pada tablet hisap *Spirulina* yang disimpan pada kemasan berbeda pada suhu ruang.

METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi bahan utama dan bahan pengisi. Bahan utamanya adalah mikroalga *Spirulina*, sedangkan bahan pengisi meliputi stevia, karaginan, dan gelatin sapi, tahapan penelitian ini meliputi pengemasan tablet hisap *Spirulina* dalam alumunium dan botol plastik HDPE, selanjutnya disimpan selama 2 bulan. Setiap seminggu dianalisis total bakteri dan total kapang menggunakan metode hitungan cawan.

Tahap 1 Pengemasan Tablet Hisap *Spirulina*

Tablet hisap *Spirulina* disimpan dalam botol HDPE dan alumunium foil. Setiap botol berisi 10 butir tablet hisap, sedangkan untuk alumunium foil berisi 8 butir. Sebelumnya botol kosong dianalisis mikrobnnya dengan menghitung total mikrob. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi botol sebelum digunakan, agar tidak merancukan hasil analisis mikrob tablet hisap *Spirulina*. Selanjutnya, tablet hisap *Spirulina* tersebut disimpan pada suhu ruang. Gambar tablet hisap dalam kemasan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Tablet hisap *Spirulina* dalam kemasan a) botol HDPE, b) alumunium foil.

Tahap 2 Penyimpanan Tablet Hisap *Spirulina*

Penyimpanan tablet hisap dalam kemasan disimpan pada suhu kamar, untuk mengetahui pengaruh penyimpanan dalam kemasan berbeda selama penyimpanan. Analisis yang dilakukan meliputi analisis total bakteri dan total kapang dan a_w .

Analisis Total Plate Count (TPC) (BSN 2008)

Penghitungan total mikrob dilakukan dengan analisis *Total Plate Count* (TPC) dengan metode agar tuang. Prinsip metode ini adalah bakteri mesofil aerob akan tumbuh dengan baik setelah sampel diinkubasi selama 24–48 jam. Sel bakteri akan tumbuh membentuk koloni yang dapat dilihat secara visual, sehingga dapat langsung dihitung. Mula-mula cawan petri, tabung reaksi, dan pipet disterilisasi dalam oven pada suhu 150 °C selama 2 jam.

Contoh ditimbang sebanyak 10 g, ditambahkan 90 mL larutan BPW 0,1% steril, lalu dihomogenkan selama 1–2 menit. Ini pengenceran 10^{-1} . Selanjutnya dibuat pengenceran 10^{-2} , 10^{-3} , dan seterusnya. Sebanyak 1 mL suspensi pengenceran 10^{-1} tersebut dipindahkan ke dalam larutan 9 mL BPW untuk memperoleh pengenceran 10^{-2} . Pengenceran dibuat hingga 10^{-5} . Selanjutnya sebanyak 1 mL dari masing-masing dimasukkan ke dalam cawan petri steril, lalu ditambahkan medium nutrisi agar (NA) dan PDA untuk kapang. Inkubasi dilakukan pada inkubator dengan suhu 35 °C selama 48 jam.

Setiap pengenceran dilakukan duplo. Cawan petri tersebut kemudian digerakkan di permukaan yang rata dengan gerakan melingkar agar media NA dan PDA merata. Setelah NA atau PDA membeku, cawan petri diinkubasi dengan posisi terbalik dalam inkubator pada suhu 30 °C selama 48 jam. Koloni yang tumbuh pada cawan petri dapat dihitung dengan jumlah koloni yang diterima 25–250 koloni per cawan. Nilai TPC dapat dihitung dengan memakai rumus berikut:

$$\text{unit per ml atau mg} = \frac{\text{jumlah koloni per cawan} \times 1}{\text{faktor pengenceran}}$$

Analisis Aktivitas Air (a_w)

Aktivitas air (a_w) dari produk diukur dengan menggunakan alat aw meter, dengan spesifikasi alat adalah aw meter Novasina ms1. Alat tersebut terlebih dahulu dikalibrasi dengan menggunakan garam jenuh MgCl_2 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, NaCl , LiCl , dan $\text{Ba}(\text{Cl})_2$. Sejumlah sampel diletakkan ke dalam cawan plastik, kemudian cawan tersebut dimasukkan ke dalam cawan pengukur lalu ditutup dan dikunci. Alat a_w meter dioperasikan sampai menunjukkan tanda selesai, selanjutnya nilai akan terbaca.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tablet hisap *Spirulina* merupakan produk kering sehingga memiliki daya awet yang lebih lama dibandingkan produk basah. Namun demikian tablet hisap tidak terhindar dari pertumbuhan mikrob seperti

bakteri dan kapang. Keberadaan mikroorganisme pada produk menunjukkan terjadinya kontaminasi selama pengolahan atau bahan baku sudah mengandung mikrob.

Total Bakteri Tablet Hisap *Spirulina*

Bakteri adalah mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan atau dapat menyebabkan penyakit pada orang. Produk pangan fungsional seperti tablet hisap *Spirulina* juga dapat ditumbuhi bakteri. Total bakteri tablet hisap *Spirulina* dalam kemasan aluminium foil dan botol HDPE disajikan pada Tabel 1, sedangkan total kapang pada Tabel 2.

Tablet hisap *Spirulina* yang dikemas dalam botol maupun aluminium foil masih ditemukan adanya bakteri. Bila dilihat fisiknya, tablet hisap *Spirulina* tidak menunjukkan adanya kerusakan. Namun hasil analisis total bakteri menunjukkan bahwa tablet hisap *Spirulina* telah ditumbuhi bakteri. Adanya bakteri ini dapat disebabkan kontaminasi selama pembuatan tablet atau bahan-bahan penyusun tablet hisap telah ditumbuhi bakteri. Proses pembuatan tablet hisap tidak melalui proses pemasakan, sehingga bakteri yang berasal dari bahan baku dan penyusun tablet hisap tidak mati.

Selama penyimpanan 6 minggu, kenaikan jumlah bakteri tidak terlalu tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pengemasan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah bakteri, yaitu memperlambat pertumbuhan bakteri.

Total Kapang-Kamir Tablet Hisap *Spirulina*

Kapang dan kamir merupakan mikroorganisme yang sering mengkontaminasi bahan pangan kering. Beberapa jenis kapang menghasilkan hifa, sehingga dapat dilihat secara kasat mata. Pada produk tablet hisap *Spirulina* tidak ditemukan adanya kapang berfilamen atau berhifa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama penyimpanan, total kapang-kamir tidak terlalu berbeda (Tabel 2).

Nilai a_w Tablet Hisap *Spirulina*

Aktivitas air (a_w) merupakan jumlah air yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Nilai aktivitas air selama penyimpanan dapat

Table 1 Total bakteri tablet hisap *Spirulina* selama penyimpanan

Penyimpanan	Total bakteri tablet hisap			
	Formula A		Formula E	
	Alufo	Botol	Alufo	Botol
Minggu-0	$1,9 \times 10^6$	-	$1,6 \times 10^7$	-
Minggu-1	$2,3 \times 10^6$	$2,3 \times 10^6$	$2,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$
Minggu-2	$2,5 \times 10^7$	$2,6 \times 10^6$	$2,5 \times 10^8$	$1,1 \times 10^6$
Minggu-3	$1,0 \times 10^7$	$5,0 \times 10^7$	$5,0 \times 10^7$	$7,5 \times 10^6$
Minggu-4	$1,8 \times 10^8$	$7,9 \times 10^8$	$2,0 \times 10^7$	$3,1 \times 10^6$
Minggu-5	$4,2 \times 10^9$	$2,5 \times 10^9$	$2,9 \times 10^9$	$3,0 \times 10^6$
Minggu-6	$2,1 \times 10^6$	$7,1 \times 10^6$	$3,0 \times 10^6$	$3,7 \times 10^6$
Minggu-7	$7,9 \times 10^8$	$2,2 \times 10^7$	$1,9 \times 10^8$	$1,1 \times 10^8$
Minggu-8	$1,1 \times 10^8$	$9,2 \times 10^8$	$2,3 \times 10^8$	$2,3 \times 10^9$

dilihat pada Tabel 3. Selama penyimpanan nilai a_w tablet hisap *Spirulina* tidak mengalami perubahan yang besar. Pati yang telah tergelatinisasi dan dikeringkan masih mampu menyerap air dalam jumlah besar (Winarno 2008).

Nilai a_w dapat memengaruhi fisik produk akhir. Karimi *et al.* (2010) menyatakan bahwa kerenyahan produk akan berkurang jika a_w berkisar $0,5 \pm 0,2$. Selain itu, bahan dasar tepung terigu juga dapat menyebabkan peningkatan a_w selama penyimpanan. Pada penelitian ini nilai a_w tablet hisap *Spirulina* tidak berbeda. Hal ini selaras dengan total bakteri dan kapang selama penyimpanan.

KESIMPULAN

Pada tablet hisap *Spirulina* yang dikemas dalam botol plastik dan aluminium foil masih ditemukan adanya bakteri dan kapang-kamir. Total bakteri dan kapang-kamir selama penyimpanan tidak terlalu berbeda.

Perlu dilakukan analisis komponen aktif dan aktivitas antidiabetis, antikolesterol, anti tumor pada tablet hisap, mengingat *Spirulina* memiliki komponen aktif yang bermanfaat bagi kesehatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Kementerian

Tabel 2 Total kapang tablet hisap *Spirulina* selama penyimpanan

Penyimpanan	Total kapang-kamir tablet hisap			
	Formula A		Formula E	
	Alufo	Botol	Alufo	Botol
Minggu-0	$9,1 \times 10^5$	-	$1,1 \times 10^6$	-
Minggu-1	$1,6 \times 10^6$	$1,5 \times 10^6$	$1,5 \times 10^6$	$1,4 \times 10^6$
Minggu-2	$7,0 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$	$2,5 \times 10^7$	$1,5 \times 10^6$
Minggu-3	$1,2 \times 10^6$	-	$1,3 \times 10^7$	$1,7 \times 10^7$
Minggu-4	$1,6 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$	$1,6 \times 10^6$	$1,4 \times 10^6$
Minggu-5	$1,9 \times 10^7$	$2,0 \times 10^7$	$1,6 \times 10^7$	$1,4 \times 10^7$
Minggu-6	$1,4 \times 10^6$	$5,0 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$	$1,0 \times 10^6$
Minggu-7	$1,1 \times 10^8$	$6,7 \times 10^7$	$6,7 \times 10^5$	$1,4 \times 10^7$
Minggu-8	$9,7 \times 10^7$	$7,9 \times 10^9$	$2,9 \times 10^6$	$6,9 \times 10^9$

Tabel 3 Nilai a_w tablet hisap *Spirulina*

Penyimpanan	Nilai a_w			
	Formula A		Formula E	
	Alufo	Botol	Alufo	Botol
Minggu -0	0,74	-	0,70	-
Minggu -1	0,76	-	0,79	-
Minggu -2	0,75	0,75	0,76	0,74
Minggu -3	-	0,79	-	0,75
Minggu -5	0,77	0,76	0,78	0,77
Minggu -6	0,76	0,76	0,77	0,77
Minggu -7	0,77	0,77	0,75	0,77
Minggu -8	0,74	0,77	0,75	0,74

Pendidikan dan Kebudayaan, Republik Indonesia yang memberikan dana penelitian dengan kode mak 2013.089.521219.

DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2008. Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil olahannya. SNI 2897: 2008.
- Colla LM, Bertolin TE, Costa JAV. 2004. Fatty acids profile of *Spirulina platensis* grown under different temperature and nitrogen concentrations. *Journal Naturforsch.* 59c: 55–59.
- Henrikson R. 2009. *Earth Food Spirulina*. Ed ke-6. Ronore Interprise, Inc, Hawaii (US).
- Karimi R, Fisher N, Folt CL. 2010. Multielement stoichiometry in aquatic invertebrates: when growth dilution matters. *American Naturalist.* 176(6): 699–709.
- Kozlenko R, Henson RH. 2007. The study of *Spirulina*: effect on the AIDS, cancer and immune system. *Journal Heal and Naturally.* 2007: 1–2.
- Lachman L, Lieberman HA, Kanig JL. 1994. Teori dan Praktek Farmasi Industri II. Jakarta: UI Press. Terjemahan dari: *The Teory and Practise of Industrial Farmacy.* 645–735.
- Setyaningsih I, Uju, Saputra A. 2011. Komposisi kimia dan kandungan pigmen *Spirulina fusiformis* pada umur panen yang berbeda dalam media pupuk. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.* 14(1): 63–69.
- Spolaroe P, Joanis CC, Duran E, Isambert A. 2006. Comercial application of microalgae review. *Journal of Bioscience and Bioengineering.* 101(2): 87–96.
- Tietze HW. 2004. *Spirulina Micro Food Macro Blessing*. Ed ke-4, Harald W. Tietze Publishing, Australia. 78 Hal.
- Winarno FG. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Mbrio Press, Bogor (ID).