

EKSPERIMEN PEMBUATAN ICE GEL SKALA RUMAH TANGGA SEBAGAI MEDIA PENDINGIN COOL BOX UNTUK IKAN HASIL TANGKAP ATAU PASCA PANEN

(Experiments in Making Household-Scale Ice Gel as a Cool Box Cooling Medium
for Caught or Post-Harvest Fish)

Ully Wulandari*, Beta Indi Sulistyowati, Dian Sutono,
Suharyanto, Kadi Istrianto, Untung Prasetyono

Progam Studi Teknik Penangkapan Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang.

Jl. Lingkar Tanjung Pura Klari, Karang Pawitan,
Kabupaten Karawang, Jawa Barat. Telp: (0267) 409704.

*Penulis koresponden: ulegbulu@gmail.com.

(Diterima 10-02-2023; Direvisi 18-03-2023; Dipublikasi 31-03-2023)

ABSTRACT

The majority of fishermen in the coastal areas of Karawang are traditional fishermen with small boats. The condition of a small boat certainly does not allow for cool storage in the ship's hatch, so that bulk ice cubes are a way out for fishermen to maintain the quality of the fresh quality of the fish they catch so that the selling price does not fall. This research was conducted in the coastal area of Karawang from July–December 2022. The study was conducted by trials of making ice gel with the addition of alcohol and salt. The manufacture of ice gel is carried out on a household scale with ingredients that are easy to obtain and affordable. The results of making ice gel are tested for durability with the following results: Ice gel with added salt has a fast freezing time when compared to ice gel with additional alcohol, ice gel with added salt can maintain cold (freezing) temperatures better than ice gel with additional alcohol. The test results of fish samples stored using ice gel with the addition of salt have less ALT value than ice gel with the addition of alcohol, meaning that bacteria do not develop much in fish stored with salt ice gel so that the quality of fish freshness is maintained properly.

Keywords: *ice gel, caught fish, post-harvest storage.*

Mayoritas nelayan yang ada di wilayah pesisir Karawang adalah nelayan tradisional dengan kapal berukuran kecil. Kondisi kapal yang kecil tentu tidak memungkinkan adanya *cool storage* di palka kapal, sehingga es batu curah menjadi jalan keluar bagi para nelayan untuk mempertahankan kualitas mutu segar ikan hasil tangkapannya agar harga jualnya tidak jatuh. Penelitian ini dilakukan di wilayah pesisir Karawang sejak bulan Juli–Desember 2022. Penelitian dilakukan dengan uji coba pembuatan *ice gel* dengan tambahan alkohol dan garam. Pembuatan *ice gel* dilakukan skala rumah tangga dengan bahan-bahan yang mudah diperoleh dan harga terjangkau. Hasil pembuatan *ice gel* diuji ketahanannya dengan hasil sebagai berikut: *ice gel* dengan tambahan garam memiliki waktu beku cepat bila dibandingkan *ice gel* dengan tambahan alkohol, *ice gel* dengan tambahan garam dapat mempertahankan suhu dingin (beku) lebih baik dibandingkan *ice gel* dengan tambahan alkohol. Hasil uji sampel ikan yang disimpan menggunakan *ice gel* dengan tambahan garam memiliki nilai ALT lebih sedikit dibandingkan *ice gel* dengan tambahan alkohol, artinya bakteri tidak berkembang banyak pada ikan yang disimpan dengan *ice gel* garam sehingga kualitas mutu kesegaran ikan terjaga dengan baik.

Kata kunci: *ice gel, ikan hasil tangkapan, penyimpanan pasca panen.*

PENDAHULUAN

Pesisir mengandung sumberdaya yang beragam yang terdiri dari sumberdaya hayati (ikan, terumbu karang, mangrove, lamun), non hayati (bahan tambang), dan jasa lingkungan. Sumberdaya ini memiliki daya tarik yang kuat untuk mengundang banyak pihak untuk turut serta memanfaatkannya. Hal ini berarti bahwa perairan tidak hanya berfungsi sebagai daerah penangkapan ikan bagi nelayan, tetapi juga berfungsi sebagai tempat budidaya perikanan, obyek wisata bahari, jalur pelayaran, pertambangan dan sebagainya. Potensi sumberdaya pesisir yang cukup besar berpengaruh terhadap perkembangan aktivitas sosial ekonomi (*multi activities*).

Perkembangan kegiatan sosial ekonomi ini selanjutnya menjadi pemicu terhadap tingkat pemanfaatan sumberdaya yang semakin tinggi dan selanjutnya akan berpengaruh terhadap tingginya tekanan terhadap perairan. Tingginya aktivitas di wilayah perairan kian hari mengakibatkan pergeseran daerah penangkapan ikan akibat menurunnya kualitas perairan dan

ekosistem perairan yang ada. Pergeseran daerah penangkapan ikan tersebut tentu berdampak terhadap jarak tempuh dan lamanya waktu penyimpanan ikan hasil tangkapan sebelum didaratkan di tempat pendaratan ikan. Kondisi demikian memicu setidaknya kepastian dan ketepatan sumber pendingin palka untuk menjamin kualitas ikan hasil tangkapan. Umumnya nelayan tradisional menggunakan es batu sebagai pendingin pada palka/*cool box* di kapal. Kondisi kapal tradisional yang berukuran kecil tidak memungkinkan adanya *cool storage* di atas kapal, sehingga berangkat dari sanalah penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk yang dapat bermanfaat bagi nelayan tradisional dalam mempertahankan kualitas ikan agar daging ikan tidak lembek karena terendam air yang dihasilkan oleh es batu.

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan produk berupa *ice gel* yang dapat diproduksi secara rumah tangga untuk dapat dimanfaatkan nelayan tradisional sebagai media pendingin pada *cool box* di kapal untuk mempertahankan kualitas ikan hasil tangkapan.

MATERIAL DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang dan di Desa Tirtajaya, Kabupaten Karawang pada bulan Juli sampai Desember 2022.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- Tepung Tapioka
- Air
- Cuka makan
- Kantong kemasan *ice gel*
- Wajan besar
- Kompor
- Gas dan Tabung gas
- Spatula
- Ember dan baskom
- Corong
- Alkohol
- *Styrofoam*
- *Cool Box*
- Pengukur suhu ruang/temperature digital
- Data sheet dan alat tulis
- Kamera
- Timbangan
- Ikan segar

Metode Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dilakukan dengan melakukan eksperimen pembuatan *ice gel* dengan dua jenis yaitu dengan menggunakan bahan kimia (alkohol) dan tanpa bahan kimia (alkohol). Pembuatan *ice gel* dilakukan di *teaching factory* Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang dengan menggunakan alat dan bahan yang telah disebutkan di atas. Hasil pembuatan *ice gel* akan diuji coba pada dua kondisi, yaitu pada *Styrofoam/cool box* di *teaching factory* dan pada *Styrofoam/cool box* di atas kapal nelayan desa Tirtajaya dengan mengikuti trip penangkapan secara langsung.

Langkah pertama adalah identifikasi perumusan masalah mengenai ketersediaan es basah yang terbatas, serta minimnya usaha pengawetan hasil tangkapan terutama pada nelayan kecil. Langkah kedua melakukan pengumpulan referensi untuk mengetahui karakteristik es basah dan *ice gel*, serta aplikasi *ice gel* dalam pendinginan pada penelitian terdahulu. Terdapat banyak metode pendinginan pada usaha perikanan, namun metode pendinginan yang paling sesuai adalah peng-es-an menggunakan *cool box*. Dengan pertimbangan bahwa metode tersebut merupakan yang paling sederhana, ekonomis dan mudah diterapkan oleh nelayan kecil. Aplikasi *ice gel* pada *cool box* dilakukan sebagai alternatif media pendingin di tengah masalah keterbatasan es basah dimana *ice gel* memiliki kemampuan pendinginan yang relatif lebih baik. Langkah ketiga yaitu perancangan alat berdasarkan model yang telah dibuat. Desain *cool box* menyesuaikan dari desain yang terdapat pada Shawyer dan Pizzali (2003) dan tersusun atas *expanded polystyrene* ditambah *triplek* atau *plywood*. Langkah keempat setelah *cool box* selesai dibuat adalah eksperimen aplikasi *ice gel* untuk mengetahui pengaruhnya terhadap temperatur dan lama pendinginan yang dicapai.

Analisis Data

Data ataupun hasil penelitian yang diperoleh dari hasil eksperimen dan uji coba dianalisa secara deskriptif dan disajikan dengan penjelasan yang mendetail terkait lama waktu ketahanan

atau daya tahan penyimpanan dingin yang dihasilkan dari kedua jenis *ice gel* yang dibuat dan diuji terhadap dua kondisi lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan *Ice Gel* Skala Rumah Tangga

Ice gel adalah media *gel* untuk proses penyimpanan bahan dalam suhu rendah. *Ice gel* berfungsi sebagai pengganti es batu dan *dry ice* yang dapat dipakai berulang-ulang dan dapat menjaga suhu dingin hingga 12 jam dalam wadah seperti *box Styrofoam* (Lubis & Nurfitrianto, 2018). Kelebihan *ice gel* adalah *gel* tetap kering atau tidak terkondensasi ketika suhu dingin mulai berkurang (Price & Maley, 2015). Selain itu, *ice gel* aman digunakan, tidak beracun, ramah lingkungan dan cocok digunakan untuk penyimpanan dingin komoditi pertanian seperti buah. *Ice gel* umumnya digunakan untuk penyimpanan obat-obatan, namun saat ini penggunaannya telah dimanfaatkan untuk penanganan pasca panen pada hortikultura terutama pada distribusi.

Ice gel memiliki karakteristik membeku pada titik suhu dingin dan mencair pada suhu yang rendah. Apabila dilihat berdasarkan jenis material yang digunakan, *ice gel* terbagi menjadi dua jenis, yaitu *ice gel* yang hanya berfungsi sebagai elemen pendingin dan *ice gel* yang berfungsi ganda (elemen pendingin sekaligus elemen pemanas). *Ice gel* yang hanya berfungsi sebagai elemen pendingin biasanya berwarna biru, sedangkan yang berfungsi ganda berwarna putih, sedangkan berdasarkan jenis kemasannya, *ice gel* dibagi menjadi *ice gel* dan *ice pack*. *Ice gel* dikemas dengan plastik biasa, sedangkan *ice pack* dikemas dengan plastik yang kaku.

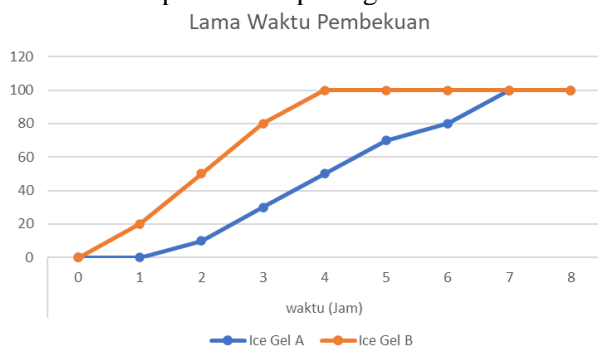
Tahap awal dalam penelitian ini adalah melakukan pembuatan *ice gel* skala rumah tangga. Pembuatan *ice gel* dilakukan dengan cara pemanasan/pemasakan bahan baku yang digunakan dengan api kompor. Bahan baku yang digunakan adalah tepung tapioka, air, cuka makan, garam, dan alkohol. *Ice gel* dibuat dengan dua perlakuan, yaitu:

1. *Ice gel* dari bahan tapioka, air dan cuka makan dengan tambahan garam.
2. *Ice gel* dari bahan tapioka, air dan cuka makan dengan tambahan alkohol.

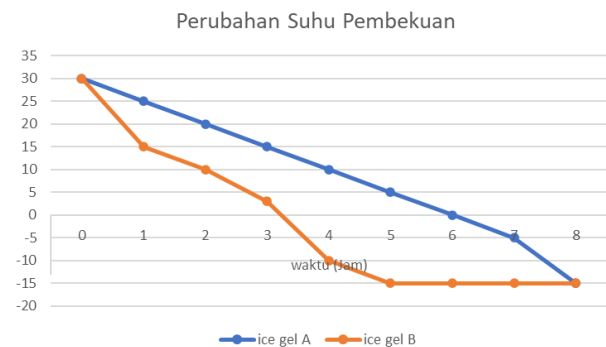
Penambahan garam dilakukan saat proses memasak di atas api, sedangkan penambahan dengan alkohol dilakukan setelah proses pemasakan.

Kecepatan Pembekuan *Ice Gel*

Ice gel yang telah dibuat, diuji kecepatan pembekuannya di dalam lemari pembeku (*freezer*). Kecepatan pembekuan diamati sebanyak 7 kali pengulangan. Hasil pengamatan yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Hasil Uji Lama Waktu Pembekuan *Ice Gel*.



Gambar 2. Hasil Uji Perubahan Suhu Pembekuan *Ice Gel*.

Berdasarkan gambar 1 dapat diketahui bahwa kecepatan pembekuan *ice gel* dengan tambahan garam lebih cepat bila dibandingkan *ice gel* dengan tambahan alkohol. *Ice gel* dengan tambahan garam membeku sempurna pada waktu ke 4 jam, sedangkan *ice gel* dengan tambahan alkohol membeku sempurna pada waktu ke 7 jam. Selain lama waktu pembekuan, pengukuran juga dilakukan dengan pengamatan suhu sejak awal proses pembekuan sampai dengan beku sempurna selama 8 jam. T_0 saat pengamatan adalah 30°C . Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, *ice gel* dengan tambahan garam memasuki suhu 0°C pada waktu ke 3 jam dan terus menurun suhunya

hingga -15°C mulai waktu ke 5 jam hingga 8 jam. *Ice gel* dengan tambahan alkohol memasuki suhu 0°C pada waktu ke 7 jam (Gambar 2).

Ketahanan *Ice Gel*

Ketahanan *ice gel* diperlukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencair dan mempertahankan dinginnya. Dengan demikian aktivitas penangkapan ikan dapat diperhitungkan lama waktu operasi penangkapannya untuk mempertahankan kesegaran ikan hasil tangkapan. Berdasarkan hasil uji yang dilakukan untuk mengamati ketahanan *ice gel* yakni dengan mengukur lama waktu perubahan suhu pengenceran *ice gel* (Gambar 3), diketahui bahwa *ice gel* dengan tambahan alkohol mengencer dan meningkat suhunya pada waktu ke-2 jam yakni memasuki suhu -10°C sedangkan *ice gel* dengan tambahan garam pada jam ke-2 masih mempertahankan suhu pada -15°C .



Gambar 3. Hasil Uji Perubahan Suhu Pengenceran *Ice Gel*.

Kenaikan suhu yang signifikan dan melebihi suhu 0°C untuk *ice gel* dengan tambahan alkohol adalah pada jam ke-4 yaitu 5°C . *Ice gel* dengan tambahan garam mampu mempertahankan suhunya lebih lama dan baru mengalami kenaikan suhu pada jam ke-8 dengan suhu sebesar 3°C .

Selain uji ketahanan *ice gel*, pengujian juga dilakukan untuk melihat jumlah bakteri pada ikan hasil tangkapan yang disimpan dengan menggunakan es batu dan *ice gel*. Sampel ikan hasil tangkapan diuji di laboratorium BLUPPB Karawang dengan memperhatikan jumlah bakteri pada 0 jam, 3 jam, 6 jam dan 9 jam. Hasil uji laboratorium dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Bakteri Ikan Hasil Tangkapan dengan Es Batu dan *Ice Gel*.

No	Hasil Pengamatan	Parameter/ Total Bakteri (Cfu/ml)	No	Hasil Pengamatan	Parameter/ Total Bakteri (Cfu/ml)
1	Kakap A0 es batu 0 jam	$8,1 \times 10^3$	9	Layang A0 es batu 0 jam	$1,1 \times 10^3$
2	Kakap A0 es batu 3 jam	$2,1 \times 10^5$	10	Layang A0 es batu 3 jam	$1,8 \times 10^3$
3	Kakap A0 es batu 6 jam	$1,0 \times 10^8$	11	Layang A0 es batu 6 jam	$6,1 \times 10^3$
4	Kakap A0 es batu 9 jam	TBUD	12	Layang A0 es batu 9 jam	$1,3 \times 10^9$
5	Kakap A1 ice gel 0 jam	$3,3 \times 10^3$	13	Layang A1 ice gel 0 jam	$5,5 \times 10^3$
6	Kakap A1 ice gel 3 jam	$5,0 \times 10^2$	14	Layang A1 ice gel 3 jam	$7,7 \times 10^3$
7	Kakap A1 ice gel 6 jam	$8,4 \times 10^7$	15	Layang A1 ice gel 6 jam	$2,1 \times 10^3$
8	Kakap A1 ice gel 9 jam	$1,4 \times 10^8$	16	Layang A1 ice gel 9 jam	$9,8 \times 10^8$

Ket.: Pengujian dilakukan dengan kondisi suhu ruang 23°C dan kelembaban 55.
 Spesifikasi Metode- IKM/5.4.7/BLUPPB-K (Kuantitatif).

Berdasarkan hasil uji laboratorium pada tabel 1, diketahui bahwa jumlah bakteri pada sampel yang disimpan dengan menggunakan es batu jumlahnya lebih banyak dibandingkan dengan menggunakan *ice gel*. Sebagai contoh, ikan kakap dengan es batu pada 0 jam memiliki jumlah total bakteri sebesar $8,1 \times 10^3$ Cfu/ml sedangkan ikan kakap dengan *ice gel* pada 0 jam memiliki jumlah bakteri sebesar $3,3 \times 10^3$ Cfu/ml.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah pembuatan *ice gel* berbahan tambahan garam lebih efektif menyimpan suhu dingin bila dibandingkan dengan *ice gel* berbahan tambahan alkohol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang yang telah mendanai penelitian ini hingga selesai. Terima kasih juga untuk BLUPPB Karawang yang telah membantu proses analisis data di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Afrianto dan Liviawati. 1991. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Aziz, A. A., Baheramsyah, A., Cahyono, B. 2012. Desain Sistem Pendingin Ruang Muat Kapal Ikan Tradisional Dengan Memanfaatkan Es Kering. (Skripsi tidak dipublikasi). Teknik Sistem Perkapalan FTK-ITS Surabaya.
- Fatima. 2013. Kajian Penggunaan *Ice gel* Sebagai Media Pendingin Kemasan Untuk Distribusi Sawi Hijau. (Skripsi tidak dipublikasi). Institut Pertanian Bogor.
- Graham., *et al.* 1992. Ice in Fisheries. Aberdeen: Torry Research Station. FAO Fisheries Technical Paper No. 331.
- Hall, G. M. 1997. Fish Processing Technology: Second edition. New Delhi: Thomson Press.
- Huda, M. A., Baheramsyah, A., Cahyono, B. 2003. Sistem Pendingin Ruang Muat Kapal Ikan Tradisional dengan Menggunakan Campuran Es Kering dan *Cold Ice* yang Berbahan Dasar *Propylene Glycol*. (Skripsi tidak dipublikasi). Teknik Sistem Perkapalan FTK-ITS Surabaya.
- Idris., Pardi., Custer, J. 2012. Redesain Sistem Pendingin Ruang Palka dan Air Laut Berbahan Fiber. Jurnal Ilmiah Mahasiswa. 1(1): 140–145.
- Ilyas, S. 1983. Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan: Teknik Pendingin Ikan. Jakarta: CV. Paripurna.
- Lubis, J., Masyhur, M., dan Nurfitrianto, N. 2018. *Workshop* Pemanfaatan Rumput Laut Untuk Pembuatan *Ice Gel* Bagi Masyarakat Pulau Tidung, Kab. Kepulauan Seribu, Prov. DKI Jakarta. Sarwahita, 15(01), 52–63.
- Myers. 1981. Fresh Fish Handling. Planning and Engineering Data. Rome: FAO Fish. Circ. (735).
- Norkool. 1996. A Comparison of Ethylene Glycol and Propylene Glycol Heat Transfer Fluids. Danbury: Union carbide.
- Nurkusumaprama. 2014. Aplikasi *Ice gel* pada Kemasan untuk Transportasi dan Penyimpanan Sementara Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*). Jurnal Keteknikan Pertanian. 2(2): 141–148.
- Oró *et al.* 2012. Review on Phase Change Materials (PCMs) for Cold Thermal Energy Storage Applications. Applied Energy. 99 (2012): 513–533.
- PMC. COFISH Project. Teknik Penanganan Ikan Basah-Segar di Kapal, PPI dan Tempat Pengolahan. Fisheries Post Harvest Specialist.
- Price, M., and Maley, M. 2015. The effects of ice vest pre-cooling on skin blood flow at rest and during exercise in the heat. In Extreme Physiology & Medicine (Vol. 4, No. 1, pp. 1–2). BioMed Central.
- Semin *et al.* 2011. Effect of Dry Ice Application in Fish Hold of Fishing Boat on the Fish Quality and Fisherman Income. American Journal of Applied Sciences. 8(12): 1263–1267.
- Shawyer and Pizzali. 2003. The Use Of Ice on Small Fishing Vessels. Rome: FAO.
- The Dow Chemical Company. 2003. A Guide to Glycols.
- Ufie *et al.* 2011. Kaji Eksperimental Pola Pendinginan Ikan dengan Es pada *Cold Box*. Jurnal Teknologi. 8(1): 883–888.
- Yusuf *et al.* 2013. Kajian Sistem Penyimpan Ikan Sementara pada Tempat Pendaratan Ikan (TPI). Jurnal Teknik Mesin Unsyiah. 1(4).