



**PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS INSULATOR
PADA PETI PENGANGKUTAN IKAN (RETUNABLE BOXES)
TERHADAP KUANTITAS PELELEHAN ES DAN MUTU IKAN**

T E S I S

Dalam Bidang
Manajemen Penangkapan Ikan

Oleh

ABD. MARHALIM

86 06 213



Penyedia	UNIVERSITAS HASANUDDIN
Tgl. Pengajuan	6 Februari 1992
Aspek	OPF
Keperluan	1 Ekp.
Tempat	Hadiah
No. Pengajuan	92 06 02 0249
Peny. dan	

**JURUSAN PERIKANAN FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG**

1991

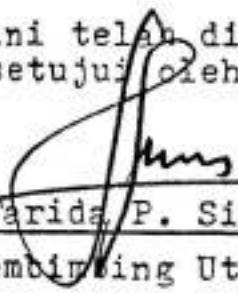
Judul Tesis : PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS INSULATOR PADA
PETI PENGANGKUTAN IKAN (RETUNABLE BOXES)
TERHADAP KUANTITAS PELELEHAN ES DAN MUTU
IKAN


T e s i s : Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Perikanan Pada Fakultas
Peternakan Universitas Hasanuddin
Ujung Pandang.

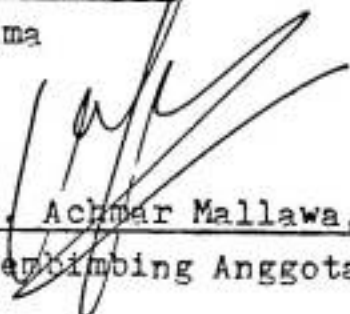
N a m a : Abd. Marhalim

Nomor Beker : 86 06 213


Tesis ini telah diperiksa
dan disetujui oleh :



Ir. Ny. Farida P. Sitepu, MS.
Pembimbing Utama


Ir. Ny. Margaretha Bunga
Pembimbing Anggota


Dr. Ir. Achmad Mallawa, DEA.
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh,


Ir. Asmuddin Salam, M. Ag.
Ketua Jurusan


Dr. Ir. M. Natsir Nessa, MS.
D e k a n



12 April 1991

Tanggal Lulus

RINGKASAN

PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS INSULATOR PADA PETI PENGANGKUTAN IKAN (RETUNABLE BOXES) TERHADAP KUANTITAS PELELEHAN ES DAN MUTU IKAN (Oleh : Abd. Marhalim, Nomor Pokok : 86 06 213 di bawah bimbingan Ir. Ny. Farida P. Sitepu, MS. sebagai Pembimbing Utama, Dr. Ir. Achmar Mallawa, DEA. dan Ir. Ny. Margaretha Bunga masing-masing sebagai Pembimbing Anggota).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan sejauh mana jenis insulator sekam dan serbuk gergaji (sebagai salah satu limbah pertanian) serta gabus (sebagai salah satu bahan sintetik) yang digunakan pada peti pengangkutan ikan terhadap kuantitas pelelehan es dan mutu ikan. Pertimbangan penggunaan limbah pertanian yaitu dengan melihat besar kecilnya konduktivitas thermal terhadap bahan sintetik, mudah didapat dan biaya yang relatif sangat murah. Hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan informasi dalam penerapan teknologi tepat guna dalam usaha mempertahankan kesegaran mutu ikan hingga sampai ke pada konsumen.

Penelitian ini berlangsung selama dua bulan yaitu awal oktober hingga desember 1990. Pengambilan sampel ikan bandeng di Pulau Sabangko Kabupaten Pangkep dan di angkut ke Ujung Pandang. Ikan yang telah diangkut dianalisa kadar lemak, protein, air, pH dan TVB di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Hasanuddin serta analisa TPC dan Identifikasi Bakteri di Balai Laboratorium Kesehatan Ujung Pandang.

Peti ikan yang digunakan berukuran dalam $p \times l \times t = 30 \times 20 \times 25$ cm sebanyak 4 buah masing-masing berinsulasi sekam, gabus, serbuk gergaji dan kontrol (tanpa insulator). Penempatan ikan bandeng dan es hancur dalam peti berbanding 1 : 1 dengan metode Sistem Lapis (es - ikan - es). Berat ikan yang digunakan adalah 7 - 8 ekor/2 kg. Penempatan ikan di atas mobil dilakukan secara acak. Analisa data dengan metode rancangan acak kelompok.

Untuk menentukan Heat Flow dilakukan pengukuran suhu udara dalam dan luar peti selama pengangkutan serta jumlah sisa es hancur setelah pengangkutan.

Hasil pengamatan organoleptik menunjukkan bahwa ikan bandeng masih dalam kategori segar setelah pengangkutan.

Dari hasil analisa kimia, maka kadar lemak, protein dan pH tidak berbeda nyata baik pada perlakuan (pemakaian insulator sekam, gabus, serbuk gergaji dan kontrol pada peti ikan) maupun pengelompokan peti ikan di atas mobil selama pengangkutan, sedang kadar air dan TVB berbeda nyata antara pengelompokan peti ikan di atas mobil angkut. Perbedaan kadar air pada pengelompokan, setelah uji BNJ menunjukkan bahwa kelompok III berbeda sangat nyata dengan kelompok I, II dan IV ; kelompok I berbeda nyata dengan kelompok II ; kelompok II tidak berbeda nyata dengan IV. Perbedaan TVB pada pengelompokan, setelah uji BNJ ternyata kelompok IV berbeda sangat nyata dengan kelompok I, II dan III ; kelompok II berbeda sangat nyata dengan kelompok I dan III.

Dari analisa kultur bakteri (TPC), maka baik antara perlakuan maupun pengelompokan tidak berbeda nyata selama pengangkutan. Hasil indentifikasi jenis bakteri maka yang ada didominasi secara berurutan adalah Staphylococci, Pseudomonas dan Aerobakter.

Hasil penimbangan jumlah sisa es hancur setelah pengangkutan sangat berbeda nyata antara perlakuan. Uji BNJ memperlihatkan bahwa peti berinsulasi sekam, gabus dan serbuk gergaji berbeda sangat nyata dengan kontrol (tanpa insulator), sedang antara peti berinsulasi sekam, gabus dan serbuk gergaji tidak berbeda nyata.

Perhitungan besarnya heat flow menunjukkan bahwa peti berinsulasi serbuk gergaji < sekam < gabus < kontrol.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke Hadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.

Tesis ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan dari bulan Oktober sampai dengan Desember 1990, sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Dalam usaha mewujudkan tesis ini, banyak bantuan yang telah penulis terima dari berbagai pihak selama penelitian hingga dalam penyusunan tesis. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu Ir. Farida P. Sitepu, MS. sebagai Pembimbing Utama, Bapak Dr. Ir. Achmar Mallawa, DEA. dan Ibu Ir. Margaretha Bunga masing-masing sebagai Pembimbing Anggota, atas segala saran dan bimbingan yang telah diberikan.
2. Ibu Ir. Aisyah Thamrin, MSc. sebagai ketua pengelola Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin beserta stafnya, atas segala bantuan fasilitas laboratorium sehingga terlaksananya penelitian ini dengan baik.

3. Bapak Dr. L. Rix Ronggani sebagai Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Ujung Pandang beserta stafnya, atas segala bantuan fasilitas Laboratorium sehingga telaksananya penelitian ini dengan baik.
4. Rektor Universitas Hasanuddin beserta stafnya yang telah memberikan keluasan administrasi sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.
5. Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin beserta stafnya, yang telah berpartisipasi selama proses belajar.
6. Ketua Jurusan Perikanan beserta stafnya, yang telah memberikan sumbangan ilmu, bimbingan dan pembinaan selama pendidikan.
7. Seluruh keluarga dan rekan-rekan yang telah memberikan bantuan baik berupa spiritual maupun materil selama proses pendidikan, penelitian serta penulisan tesis.

Mengingat masih lemahnya pengetahuan yang ada pada penulis, maka kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga tulisan yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Ujung Pandang, Maret 1991

P e n u l i s

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	5
1.3 Hipotesa	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Komponen (Kondisi Kimiawi) Ikan ...	7
2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu Ikan	8
2.3 Teknik Penanggulangan dan Pencegahan kerusakan Produk Perikanan	9
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	13
3.2.1 Alat	13
3.2.2 Bahan	15
3.3 Metode Penelitian	16
3.3.1 Prosedur Penelitian	16
3.3.2 Perlakuan	17
3.3.3 Rancangan Percobaan	17
3.3.4 Parameter yang Diamati	17
3.3.5 Analisa Data	25

IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Komposisi Kimia Ikan Bandeng	27
4.2	Kadar Lemak, Protein, Air, pH, TVB dan TPC	28
4.3	Suhu, Sisa Es Hancur dan Heat Flow Peti Ikan Selama Pengangkutan	35
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Simpulan	39
5.2	Saran	40
	DAFTAR PUSTAKA	41
	LAMPIRAN	44
	RIWAYAT HIDUP	90

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Produksi perikanan tahun 1986 - 1987	1
2. Perkembangan konsumsi ikan di Indonesia tahun 1982 - 1987	2
3. Proyeksi konsumsi ikan Pelita V	3
4. Nilai konduktifitas thermal beberapa jenis bahan	11
5. Hasil analisa rata-rata komposisi kimia ikan bandeng (<u>Chanos chanos</u> FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi	25
6. Hasil analisa kadar lemak ikan bandeng (<u>Chanos chanos</u> FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi (%) ...	26
7. Hasil analisa kadar protein ikan bandeng (<u>Chanos chanos</u> FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi (%) ...	27
8. Hasil analisa kadar air ikan bandeng (<u>Chanos chanos</u> FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi (%) ...	28
9. Hasil analisa kemasaman (pH) ikan bandeng (<u>Chanos chanos</u> FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi	29
10. Hasil analisa Total Volatile Bases (TVB) ikan bandeng (<u>Chanos chanos</u> FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi (mgN %)	30

<p>11. Hasil analisa Total Plate Count (TPC) Ikan bandeng (<u>Chanos chanos FORSSKAL</u>) setelah di ansportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi (sel/gr)</p>	<p>31</p>
<p>12. Nilai rata-rata suhu udara dalam peti ikan berinsulasi setelah transportasi ikan bandeng (<u>Chanos chanos FORSSKAL</u>) Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang selama 3,5 jam (°C)</p>	<p>33</p>
<p>13. Sisa es hancur dalam peti ikan berinsulasi setelah transportasi ikan bandeng (<u>Chanos chanos FORSSKAL</u>) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang selama 3,5 jam (kg)</p>	<p>34</p>
<p>14. Nilai heat flow terhadap peti ikan berinsulasi setelah transportasi ikan bandeng (<u>Chanos chanos FORSSKAL</u>) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang selama 3,5 jam</p>	<p>36</p>

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Kurva penurunan suhu seekor ikan yang di selubungi dengan es hancuran	12
2.	Peti ikan yang diinsulasi beserta gambar penampangnya	14
3.	Tata letak peti ikan di atas mobil	18

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Uji homogenitas data perlakuan kadar lemak ikan bandeng (<u>Chanos chanos</u> FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi	42
2. Uji homogenitas data kelompok kadar lemak ikan bandeng (<u>Chanos chanos</u> FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi	43
3. Uji homogenitas data perlakuan kadar protein ikan bandeng (<u>Chanos chanos</u> FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi	44
4. Uji homogenitas data kelompok kadar protein ikan bandeng (<u>Chanos chanos</u> FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi	45
5. Uji homogenitas data perlakuan kadar air ikan bandeng (<u>Chanos chanos</u> FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi	46
6. Uji homogenitas data kelompok kadar air ikan bandeng (<u>Chanos chanos</u> FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi	47
7. Uji homogenitas data kemasaman (pH) ikan bandeng (<u>Chanos chanos</u> FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi	48

7. Uji homogenitas data perlakuan kemasaman (pH) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 48
8. Uji homogenitas data kelompok Kemasaman (pH) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 49
9. Uji homogenitas data perlakuan Total Volatile Bases (TVB) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 50
10. Uji homogenitas data kelompok Total Volatile Bases (TVB) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 51
11. Uji homogenitas data perlakuan Total Plate Count (TPC) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 52
12. Uji homogenitas data kelompok Total Plate Count (TPC) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 53
13. Uji homogenitas data perlakuan sisa es hancur setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang selama 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 54

14. Uji homogenitas data kelompok sisa es hancur setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang selama 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 55
15. Transformasi data ke Arc sin V x sisa es hancur setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang selama 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 56
16. Uji homogenitas data perlakuan sisa es hancur (hasil transformasi ke Arc sin V x) setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang selama 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 57
17. Uji kenormalan data kadar lemak ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 58
18. Uji kenormalan data kadar Protein ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 60
19. Uji kenormalan data kadar air ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 61
20. Uji kenormalan data kadar kemasaman (pH) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 62

21. Uji kenormalan data **Total Volatile Bases (TVB)** ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 63
22. Uji kenormalan data **Total Plate Count (TPC)** ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 64
23. Uji kenormalan data sisa es hancur setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam 65
24. Uji additivitas data kadar lemak ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 66
25. Daftar sidik ragam uji additivitas data kadar lemak ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 67
26. Uji additivitas data kadar protein ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 68
27. Daftar sidik ragam uji additivitas data kadar protein ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 69

28. Uji additivitas data kadar air ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 70
29. Daftar sidik ragam uji additivitas data kadar air ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 71
30. Uji additivitas data kemasaman (pH) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah di transportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 72
31. Daftar sidik ragam uji additivitas data kemasaman (pH) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 73
32. Uji additivitas data Total Volatile Bases (TVB) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 74
33. Daftar sidik ragam uji additivitas data Total Volatile Bases (TVB) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 75
34. Uji additivitas data Total Plate Count (TPC) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 76

35. Daftar sidik ragam uji additivitas data Total Plate Count (TPC) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 77
36. Uji additivitas sisa es hancur dalam peti setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan menggunakan peti berinsulasi 78
37. Daftar sidik ragam uji additivitas sisa es hancur dalam peti setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan menggunakan peti berinsulasi 79
38. Analisa sidik ragam kadar lemak ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 80
39. Analisa sidik ragam kadar protein ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 80
40. Analisa sidik ragam kadar air ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 81
41. Uji BNJ kadar air ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) terhadap pengelompokan peti ikan berinsulasi selama transportasi Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang 3,5 jam .. 81
42. Analisa sidik ragam kemasaman (pH) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 82

43. Analisa sidik ragam Total Volatile Bases (TVB) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 83
44. Uji BNJ TVB ikan bandeng (Chanos chaanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 83
45. Analisa sidik ragam Total Plate Count (TPC) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 84
46. Analisa sidik ragam sisa es hancur dalam peti (transformasi data Arc sin V x) setelah ditransportasikan Ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 85
47. Uji BNJ sisa es hancur dalam peti (transformasi data Arc sin V x) setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 85
48. Data temperatur udara luar dan dalam peti berinsulasi ($^{\circ}\text{C}$) selama transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang 3,5 jam 86
49. Score sheet ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) sebelum dan setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi 87

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara keseluruhan perkiraan produksi perikanan Indonesia tahun 1987 berjumlah 2.699.800 ton yang terdiri atas produksi tangkapan perikanan laut dan umum serta budidaya (Anonymous, 1988). Peningkatan produksi perikanan dari tahun 1986 hingga tahun 1987 terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi perikanan tahun 1986 - 1987.

Jenis Kegiatan	Produksi (ton)		Kenaikan (%)
	Tahun 1986*	Tahun 1987**	
Perikanan Laut	1.922.800	2.029.000	5,5
Perikanan Darat	607.100	640.800	5,6
- Perairan Umum	273.000	278.000	1,8
- Budidaya	334.100	362.800	8,6
Tambak	170.300	186.200	10,9
Kolam	89.300	96.500	8,1
Sawah	73.700	79.200	7,5
Karamba	800	900	12,5
Jumlah	2.529.900	2.669.800	5,5

Sumber : Anonymous, 1988

Keterangan : * Angka Sementara

** Angka Perkiraan

Salah satu sasaran pembangunan perikanan adalah peningkatan dan pemerataan konsumsi ikan. Walau hasil produksi perikanan mencapai kenaikan 5,5 %, tetapi target angka konsumsi yang telah ditetapkan belum dapat tercapai. Perkembangan konsumsi ikan dari tahun 1982 hingga tahun 1987 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perkembangan konsumsi ikan di Indonesia tahun 1982 - 1987.

Tahun	Konsumsi total (t)	Konsumsi per kapita (kg)
1982	1.870.145	12,60
1983	2.014.452	12,70
1984	2.119.596	13,76
1985	2.305.576	14,24
1986	2.429.828	14,67
1987	2.534.700	-

Sumber : Anonimous, 1988

Dari Tabel 2 terlihat bahwa angka rata-rata konsumsi ikan di Indonesia hingga tahun 1986 baru dapat mencapai 14,67 kg/kapita/tahun dengan rata-rata kenaikan sebesar 2,3 % pertahun. Angka ini masih jauh dibawah angka yang ditargetkan yakni 18 kg/kapita/tahun. Adapun sasaran angka konsumsi untuk tahun 1988 adalah sekitar 15,19 kg dengan rata-rata kenaikan pertahun sebesar 3,16 % (Anonimous, 1988 a).



Selanjutnya dikatakan bahwa dengan kenaikan rata-rata tersebut setelah diproyeksikan maka target angka konsumsi baru akan tercapai setelah pelita V, dimana tahun 1993 konsumsi total 3.415.800 ton dengan konsumsi perkapita 17,71 kg. Proyeksi konsumsi ikan pada pelita V terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Proyeksi konsumsi ikan Pelita V.

Tahun	Konsumsi total (ton)	Konsumsi perkapita (kg)
1989	2.708.400	15,64
1990	2.928.400	16,13
1991	3.083.500	16,64
1992	3.246.000	17,17
1993	3.415.800	17,71

Sumber : Anonimous, 1988.

Di samping konsumsi perikanan masih dibawah rata-rata target juga produksi perikanan merupakan salah satu produk bahan pangan yang sangat mudah mengalami kerusakan dan bersifat cepat membusuk (perishable food) baik oleh aktifitas enzim maupun kegiatan mikroorganisme yang terbawa dari habitat dimana hasil laut tersebut diambil. Kejadian ini mengakibatkan deteriorasi hasil laut yang mempengaruhi nilai ekonomis dan nilai biologisnya sehingga diperlukan cara agar keamanan produk perikanan masih

merupakan bahan baku yang segar (dalam arti belum mengalami penurunan mutu) yaitu cara penanganan pra-panen hingga panen dan pengolahan yang benar serta cara penyimpanan dan distribusi yang memenuhi persyaratan, sesuai dengan kondisi iklim tropik di Indonesia. Jadi dalam mempertahankan kehidupan masyarakat yang sehat akan kebutuhan hasil perikanan, bahan pangan tersebut tidak hanya harus cukup jumlahnya tetapi juga segar dan sehat dalam arti tidak busuk, aman dan mengandung nilai biologis yang cukup.

Untuk mencegah dan menghambat kerusakan (busuk) dapat dilakukan berbagai macam cara pengawetan, misalnya perlakuan dengan suhu tinggi, suhu rendah atau pemberian bahan pengawet (Borgstrom, 1965 ; Zaitsev et al, 1969 ; Desrosier, 1969 ; Buckle et al, 1978 ; Heruwati, 1986 ; Surjadi dkk., 1986 ; Afrianto dan Liviawaty, 1989 ; Heruwati dkk., 1989). Menyadari besarnya peranan suhu pada daya awet hasil perikanan maka teknik refrigerasi merupakan salah satu cara guna mendinginkan atau menurunkan suhu hasil perikanan. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada sistem refrigerasi dalam proses pengangkutan dan distribusi ikan basah antara lain :

- a. Jenis, bentuk dan type dari produk ikan basah.
- b. Perkiraan daya awet yang masih tersisa sejak mulai didistribusi atau diangkut.
- c. Keadaan iklim, cuaca, suhu, lembab nisbih dan lain-lain selama distribusi.

- d. Jarak perjalanan yang akan ditempuh.
- e. Jenis wadah ikan ; jenis bentuk dan type alat angkut serta keadaan insulasi.
- f. Fasilitas penyimpanan dingin yang ada ditempat tujuan.
- g. Medium pendingin ikan dan sistem pendinginan alat angkut (Ilyas, 1983).

Jenis wadah ikan yang bersifat Retunable boxes baik jenis type angkut serta keadaan insulasi yang digunakan sangat menentukan besarnya heat flow (laju pengaliran panas). Besar kecilnya heat flow ini sangat berpengaruh pada produk perikanan yang ada dalam box selama distribusi.

1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji berbagai jenis insulator yang digunakan pada peti pengangkutan ikan terhadap kuantitas pemakaian / pelelehan es dan kesegaran mutu ikan serta kemungkinan penggunaan limbah pertanian sebagai substitusi bahan-bahan sintetis selama pengangkutan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan informasi dalam penerapan teknologi tepat guna dalam usaha mempertahankan kesegaran mutu ikan hingga sampai kepada konsumen.

1.3 Hipotesa

Limbah pertanian dapat digunakan sebagai bahan substitusi terhadap bahan-bahan sintetik untuk digunakan sebagai insulator pada peti pengangkutan ikan yang bersifat retunable boxes dengan pertimbangan nilai konduktivitas thermal jenis limbah pertanian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komponen (Kondisi Kimiawi) Ikan

Sebagai sumber pangan, ikan mengandung air dalam deret antara 56 - 80 %, protein 16 - 20 %, lemak 0,5 - 22 %, mineral 2,5 - 4,5 % serta berbagai vitamin (Ilyas, 1983 ; Zaitsev et al, 1969). Adapun kandungan karbohidrat adalah 0,0 - 1,0 % (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Selanjutnya dikatakan bahwa komposisi kimiawi bagian ikan yang ideal untuk dimakan berkisar 74,8 % air, 19 % protein, 5 % lemak dan 1,2 % abu (Ilyas, 1970).

Ikan bandeng segar mengandung air (74 %), protein (20 %), lemak (4,8 %), mineral seperti Ca (0,2 %), P (1,5 %), Fe (0,02 %) serta vitamin terutama vitamin A (100 SI). Kandungan protein yang cukup tinggi ini, menyebabkan ikan bandeng mempunyai peranan yang cukup besar sebagai sumber protein hewani dalam memperbaiki mutu gizi makanan rakyat (Mudjiman, 1983). Selanjutnya dikatakan bahwa protein daging ikan bandeng mengandung asam amino esensial yang lengkap sehingga mutu proteinnya sangat terjamin.

Komponen utama yang menyusun seekor ikan serta senyawa-senyawa yang erat hubungannya dengan derajat kesegaran ikan terdiri dari air, protein, lemak (lipida), ekstraktif mengandung nitrogen, karbohidrat, vitamin, urea dan mineral (Zaitsev et al, 1969 ; Ilyas, 1983).

2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu Ikan

Daging pada ikan yang baru ditangkap umumnya tidak mengandung bakteri yang sifatnya merusak atau ikan tersebut dikatakan steril. Saat setelah ikan ditangkap maka berkembang biakan bakteri biasa terpusat pada tiga tempat yaitu selaput lendir permukaan kulit, insang dan isi perut sedang dagingnya steril (Zaitsev et al, 1969 ; Hardhano, 1987 ; Ilyas, 1983 ; Yoshimura, 1987 ; Afrianto dan Liviawaty, 1989). Jumlah bakteri pada selaput lendir permukaan tubuh ikan umumnya lebih besar dari jumlah bakteri pada insang dan isi perut (Zaitsev et al, 1969 ; Ilyas, 1983 ; Afrianto dan Liviawaty, 1989). Selanjutnya Ilyas (1970) menyatakan bahwa adanya bakteri pada insang biasanya disebabkan karena pengaruh pemasukan dan pengeluaran air yang melalui insang.

Pada tiga kepadatan lokasi bakteri, maka kepadatan bakteri pada insang berkisar $10^3 - 10^5$ sel/gr, kulit berkisar $10^2 - 10^6$ sel/gr dan pada usus berkisar $10^3 - 10^7$ sel/gr. Cara bakteri-bakteri tersebut menyerang tubuh ikan mulai dari insang atau luka-luka yang terdapat pada kulit menuju ke jaringan tubuh bagian dalam, dari saluran pencernaan ke jaringan daging dan dari permukaan kulit menuju ke jaringan tubuh bagian dalam. Ke tiga cara ini yang paling sering terjadi (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Moeljanto (1982) menyatakan bahwa karena kandungan ikan yang kaya akan protein dan hanya sedikit mengandung

karbohidrat, maka dalam proses kemunduran mutu yang berperan adalah enzim-enzim proteolitik yang akan mengurai jaringan-jaringan disekitarnya. Penguraian jaringan yang berupa senyawa-senyawa sederhana seperti asam amino, asam laktat dan lain-lain merupakan media yang baik terhadap pertumbuhan bakteri (Zaitsev et al, 1969 ; Moeljanto, 1982). Dikatakan pula bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi keaktifan enzim (proses autolisa) adalah suhu dan pH. Selain faktor tersebut diatas juga enzim peka terhadap berbagai pereaksi kimia, pengaruh-pengaruh fisik dan radiasi yang tinggi. Akibat dari faktor-faktor ini, mengakibatkan denaturasi protein-protein yang ada dalam enzim (Fulton et al, 1977 dalam Zainuddin, 1984 ; Heruwaty, 1986).

2.3 Teknik Penanggulangan dan Pencegahan kerusakan Produk Perikanan

Pendinginan merupakan salah satu cara untuk menghambat dan mencegah kerusakan hasil perikanan disamping dapat mempertahankan mutu ikan secara ideal selama kegiatan pasca panen perikanan akibat penekanan proses kemunduran mutu enzimatik dan bakteri serta mempertahankan nilai kesegaran ikan (Zaitsev et al, 1969 ; Hardhano, 1987 dan Yoshimura, 1987). Perlakuan pada suhu rendah pada pendinginan (suhu antara -1 sampai 5°C) didasarkan atas kenyataan bahwa aktivitas enzim dan mikroorganisme yang ada dalam hasil laut dapat ditekan (Surjadi dkk., 1986).

Penggunaan es dalam menurunkan suhu dan mempertahankan suhu minimum yang telah terbentuk dalam wadah pengangkut (transport container) pada proses pendinginan merupakan salah satu cara guna mempertahankan mutu ikan. Jadi lebih jauh teknologi pengolahan pasca panen hasil perikanan selain mempertinggi daya awet juga mengurangi kehilangan hasil (loos) serta distribusi hasil ketempat tempat yang relatif jauh dari pusat perikanan dapat dilakukan. Ilyas (1983) menyatakan bahwa es adalah medium pendingin ikan yang mempunyai beberapa kelebihan antara lain :

- a. Es mempunyai kapasitas pendingin yang sangat besar per satuan berat atau volume. Untuk melelehkan 1 kg es diperlukan 80 kkal panas.
- b. Es tidak merusak ikan dan tidak membahayakan yang memakannya, mudah dibawa dan harganya murah.
- c. Hancuran es dapat berkontak erat dengan ikan, dengan demikian ikan cepat sekali mendingin.
- d. Sentuhan dengan es menyebabkan ikan senantiasa basah, dingin dan cemerlang. Sebaliknya pada pendinginan dengan udara dingin yang menggunakan refrigerasi mekanik, ikan mengalami pengeringan yang merugikan.
- e. Es adalah termostatnya sendiri, artinya es selalu dapat memelihara dan mengatur suhu ikan sekitar suhu es meleleh pada 0°C .



f. Saat es meleleh ia menyerap panas dari ikan. Sambil mengalir kebawah, air lelehan es akan membasahi permukaan dan bagian lain dari ikan sambil menghanyutkan lendir dan sisa darah bersama bakteri dan kotoran yang melekat.

Selanjutnya dikatakan bahwa jumlah es yang digunakan dalam wadah pengangkut ikan yang bersifat retunable boxes ditentukan oleh jenis, tebal dan nilai konduktifitas panas dari insulator yang digunakan disamping panas spesifik bahan atau hasil produk perikanan yang akan didinginkan. Banyaknya panas yang berkonduksi terhadap peti ikan, tergantung 4 faktor yaitu luas sisi serta tutup dan alas peti, tebal setiap sisi wadah, material dari peti dan selisih antara suhu luar dan dalam peti. Besarnya nilai heat flow yang melewati setiap sisi peti ditentukan oleh nilai-nilai konduktifitas thermal suatu bahan yang digunakan sebagai insulator (Halliday et al, 1978 ; Ilyas, 1983). Beberapa jenis bahan dengan nilai konduktifitas thermal terlihat pada Tabel 4.

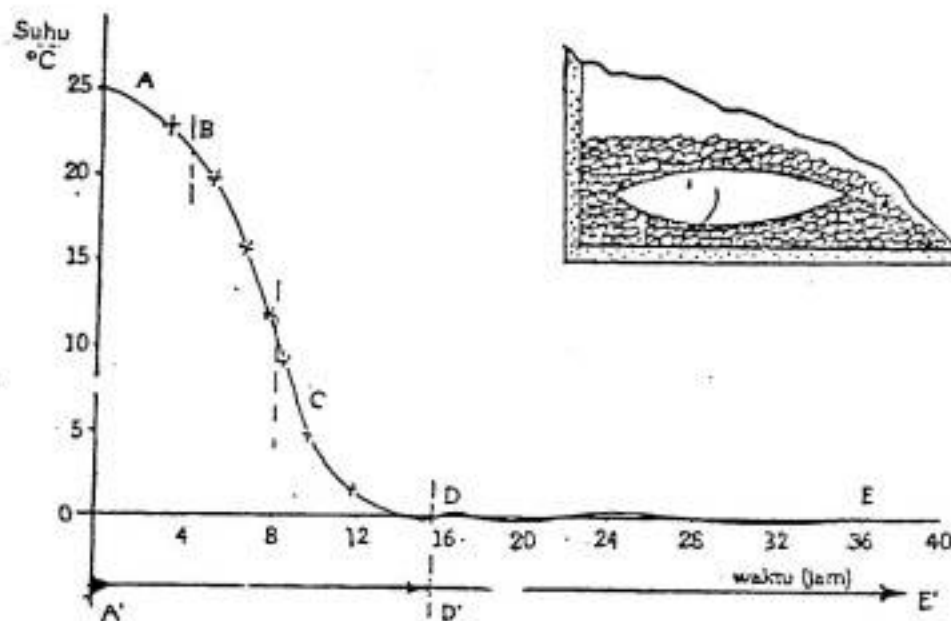
Tabel 4. Nilai konduktifitas thermal beberapa jenis bahan.

Bahan	Kkal/dtk m °C	Joule/dtk m °C
Aluminium	$4,9 \times 10^{-2}$	20×10^{-1}
Es	$4,0 \times 10^{-4}$	17×10^{-1}
Kayu	$2,0 \times 10^{-5}$	8×10^{-2}
Gabus	$4,0 \times 10^{-5}$	17×10^{-2}

Sumber : Halliday et al, 1978.

Untuk kulit nilai konduktifitas thermal berkisar antara $0,33 \times 10^{-4}$ - $0,389 \times 10^{-4}$ Kkal/dtk m $^{\circ}\text{C}$ pada keadaan kering (Koshkin dan Shirkevich, 1960). Sedang menurut Soetarmo (1978) menyatakan bahwa bahan kayu yang berserat memiliki nilai konduktifitas thermal sebesar 3×10^{-4} kal/dtk cm $^{\circ}\text{C}$.

Pertimbangan lain dalam penggunaan insulator adalah mudah didapatkan, tidak memiliki ruang udara yang besar dan mampu mempertahankan nilai suhu rendah yang telah terbentuk dalam box terhadap pendinginan yang dilakukan oleh es dalam waktu yang relatif lama. Adapun waktu yang dibutuhkan selama penurunan suhu seekor ikan yang telah diselubungi es hancur seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva penurunan suhu seekor ikan yang diselubungi dengan es hancuran. Pengenyahan panas dari produk (ikan) berlangsung pada penurunan suhu A - D selama waktu A' - D', D - E adalah waktu penyimpanan dalam es.

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Lama pengangkutan ikan dari tempat pengambilan sampel di Pulau Sabangko Kelurahan Balang, Kecamatan Liukangtupa'Biring Kabupaten Pangkep sampai ketempat analisa kimia dan mikrobiologi yang masing-masing dilakukan di Laboratorium Nutrisi / Makanan Ternak UNHAS dan Balai Laboratorium Kesehatan Depkes RI Ujung Pandang adalah rata-rata 3,5 jam dengan waktu pengangkutan dilakukan pukul 02.30 - 06.00 WITA. Total waktu yang digunakan selama penelitian adalah 2 bulan mulai Oktober sampai dengan Desember 1990, yang meliputi tahap persiapan pelaksanaan dan analisa mutu ikan.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

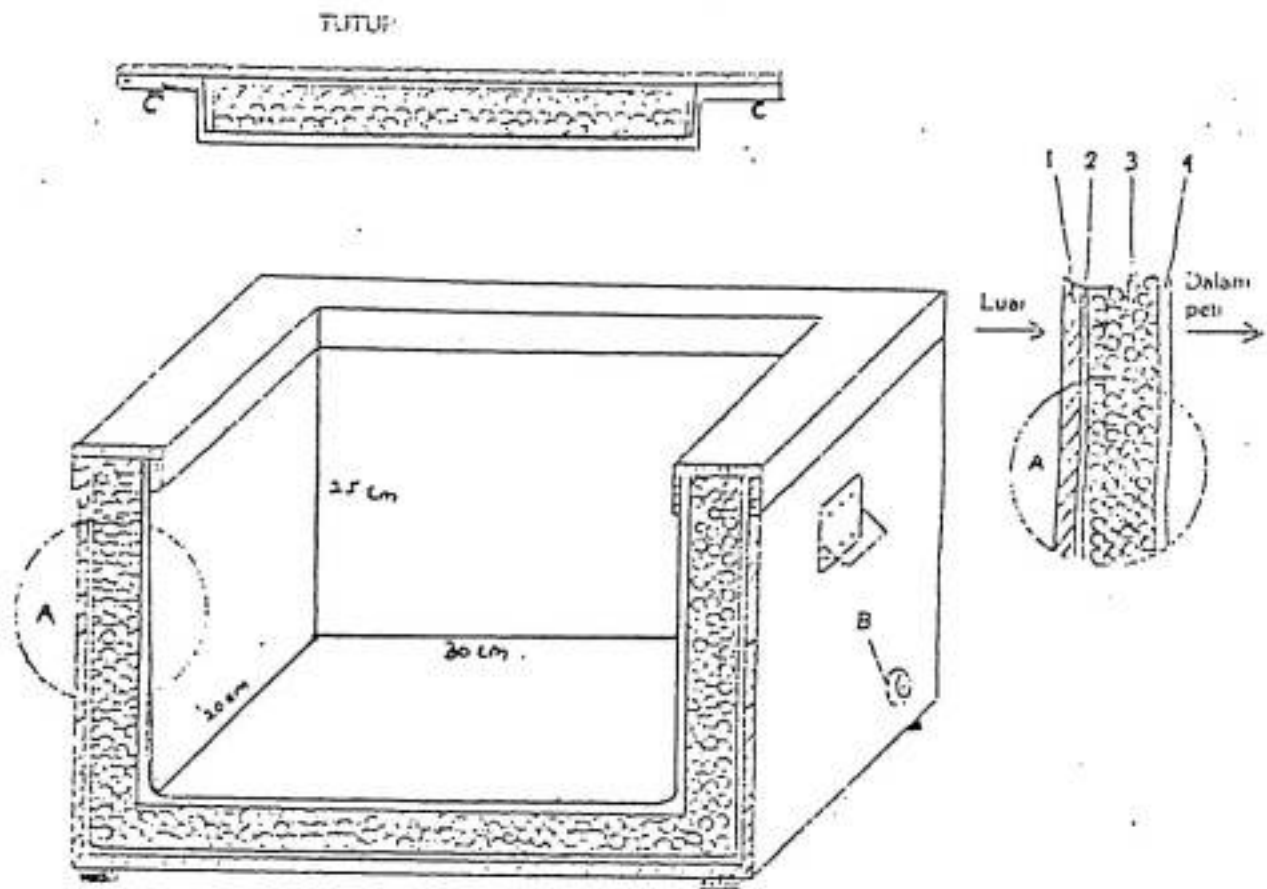
3.2.1 Alat

- Peti Pengangkutan Ikan

Peti pengangkutan ikan yang digunakan berukuran dalam, yaitu ruang efektif, $p \times l \times t = 30 \times 20 \times 25$ cm sebanyak 4 buah. Tebal total pada setiap sisi adalah 4,55 cm dengan rincian tebal insulator 2,5 cm, aluminium 0,5 mm dan tebal papan peti 2 cm.

- Timbangan

Untuk menimbang ikan uji dan es digunakan jenis timbangan O Haus Beam Balance dengan tingkat ketelitian 0,1 gram.



Gambar 2. Peti ikan yang diinsulasi, beserta gambar penampangnya.

A. Penampang Peti

1. Dinding luar (kayu)
2. Lapisan penyangga uap air (kertas lilin)
3. Bahan insulasi (sekam, gabus, serbuk gergaji)
4. Lapisan dalam (Aluminium)

B. Drainage (lebang penirisan)

C. Karet

- Termometer

Termometer yang digunakan adalah termometer batang untuk pengukuran suhu dalam dan luar peti selama pengangkutan dengan tingkat ketelitian 1 °C.

- pH meter

digunakan untuk mengukur pH ikan uji.

Adapun alat yang digunakan dalam analisa mutu ikan diperlengkapi dengan beberapa fasilitas yang terdiri dari fasilitas pengujian kimia dan fasilitas pengujian mikrobiologi. Fasilitas pengujian kimia meliputi :

- Analisa kadar lemak dengan metode ekstraksi suatu pelarut lemak.
- Analisa kadar protein dengan metode Makro Kjeldahl yang dimodifikasi.
- Analisa kadar air dengan metode pemanasan di oven.
- Analisa Total Volatile Bases dengan metode penguapan senyawa-senyawa volatile bases.
- Analisa kemasaman (pH).

Fasilitas pengujian mikrobiologi meliputi penentuan Total Plate Count (TPC) dengan metode teknik lempeng agar dengan sistem pengenceran bertingkat.

3.2.2 Bahan

Sebagai bahan baku dalam penelitian ini digunakan ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dengan kisaran 7 - 8 ekor/2 kg.

Bahan yang digunakan sebagai insulator pada peti pengangkutan ikan adalah sekam padi, gabus dan serbuk gergaji kayu.

Es yang digunakan selama pengangkutan berasal dari es balok yang telah dihancurkan menjadi keping-keping kecil. Perbandingan es hancur dengan ikan adalah 1 : 1. Untuk pengamanan terhadap penerimaan panas dari faktor-faktor lain dilakukan penambahan es hancur sebesar 10 % dari berat ikan yang diangkut (Ilyas, 1983). //

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Prosedur Penelitian

Ikan bandeng yang telah ditangkap dibersihkan dan segera dimasukkan kedalam peti, dimana pada dasar peti telah diberi es hancur. Sistem penempatan ikan dan es di dalam peti adalah berlapis (es - ikan - es) dan pada sisi sisi tegak juga diberi es hancur. Perbandingan antara es dan ikan adalah 1 : 1 dengan penambahan faktor pengaman 10 % es dari berat ikan, kisaran jumlah ikan untuk setiap peti adalah 7 - 8 ekor/2 kg. Kemudian dilakukan pengangkutan dimana penempatan peti berinsulasi ini ditempatkan secara acak di atas mobil pengangkut. Lama pengangkutan dari lokasi pengambilan sampel ketempat analisa mutu ikan rata rata 3,5 jam.

3.3.2 Perlakuan

Perlakuan dalam penelitian ini adalah penggunaan berbagai jenis insulator pada peti ikan yang bersifat retunable boxes. Insulator tersebut adalah :

- Peti A = Berinsulasi Sekam padi
- Peti B = Berinsulasi Gabus
- Peti C = Berinsulasi Serbuk gergaji kayu
- Peti D = Kontrol (tanpa insulator).

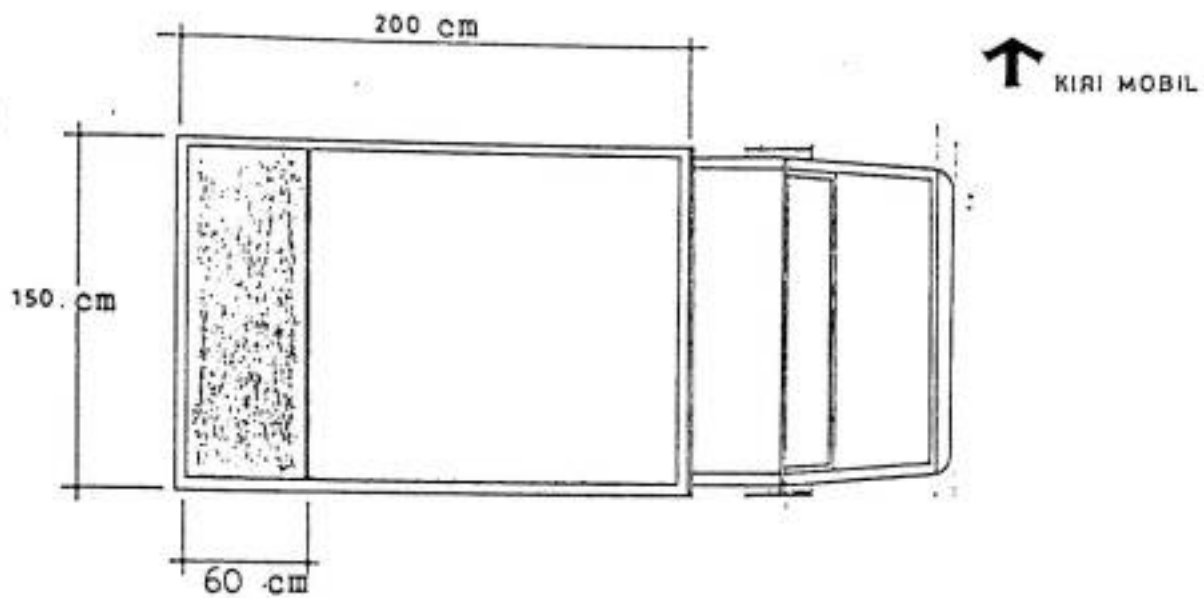
Penempatan peti secara acak di atas mobil pengangkut peti ikan dengan lay out penempatan seperti tampak pada Gambar 3.

3.3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (Haeruman, 1972 ; Srigandono, 1980 ; Mustari dkk., 1984 ; Yasin, 1985 dan Natir, 1988) dengan 4 perlakuan dan 4 kelompok. Untuk melihat pengaruh perlakuan dan pengelompokan, digunakan analisa sidik ragam pada taraf 95 % dan 99 %. Jika $F_{hit.} > F_{tab.}$, baik antara perlakuan maupun antara kelompok dilakukan uji lebih lanjut dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 95 % dan 99 %.

3.3.4 Parameter yang Diamati

Pengamatan tiap parameter setelah 3,5 jam sejak setelah ikan dipetikan dan diangkut adalah :



A	D	C	B
B	C	D	A
D	A	B	C
C	B	A	D
I	II	III	IV

Gambar 3. Tata letak peti ikan di atas mobil

- = Tempat pengacakan
 A = Peti berinsulasi sekam padi
 B = Peti berinsulasi Gabus
 C = Peti berinsulasi Serbuk gergaji kayu
 D = Kontrol (tanpa insulator)

- a. Kuantitas pelelehan / pencairan es
Jumlah es yang meleleh atau sisa es setelah diangkut adalah jumlah es awal kurang jumlah es akhir.
- b. Temperatur udara luar dan dalam peti
- c. Analisa mutu ikan
Analisa mutu ikan dilakukan di Laboratorium yang meliputi :

- Analisa Kadar Protein

Analisa kadar protein dilakukan dengan cara Makro-Kjeldahl yang dimodifikasi (AOAC, 1970 dalam Sudarmadji dkk., 1989) adalah sebagai berikut :

Timbang 1 grm bahan yang telah dihaluskan dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Kemudian ditambahkan 7,5 gr $K_2S_2O_4$ dan 0,35 gr HgO dan akhirnya ditambahkan 15 ml H_2SO_4 pekat.

Di destruksi sampai jernih dengan jalan panaskan semua bahan dalam labu Kjeldahl dalam almari asam sampai berhenti berasap. Teruskan pemanasan dengan api besar sampai mendidih dan cairan menjadi jernih. Teruskan pemanasan lebih kurang 1 jam. Matikan api pemanas dan biarkanlah bahan menjadi dingin.

Kjeldahl yang didinginkan dalam air es dan beberapa lempeng Zn, juga ditambahkan 15 ml larutan K_2S 4 % (dalam air) dan akhirnya tambahkan perlahan lahan larutan NaOH 50 % sebanyak 50 ml yang sudah didinginkan dalam almari es.

Pasanglah labu kjeldahl dengan segera pada alat destilasi. Panaskan labu kjeldahl perlahan-lahan sampai 2 lapisan cairan tercampur kemudian panaskan dengan cepat sampai mendidih.

Distilat ini ditampung dalam erlemeyer yang telah diisi dengan 50 ml larutan standar HCl (0,1 N) dan 5 tetes indikator metil merah. Lakukan distilat sampai distilat yang tertampung sebanyak 75 ml.

Titrasi distilat yang diperoleh dengan standar NaOH (0,1 N) sampai warna kuning.

Kemudian dibuat larutan blanko dengan mengganti bahan dengan aquades, lakukan destruksi, distilasi dan titrasi seperti pada bahan contoh.

Perhitungan % N :

$$\% N = \frac{(\text{ml NaOH blanko} - \text{ml NaOH contoh})}{\text{grm contoh} \times 1000} \times 100 \times 14,008$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times 6,25$$

- Analisa Kadar Air

Penentuan kadar air dengan cara pemanasan di oven (AOAC, 1970 dan Rongena, 1979 dalam Sudarmadji dkk., 1984) adalah sebagai berikut :

Mula-mula cawan porselin dipanaskan dalam oven bersuhu 106 °C selama 6 jam. Setelah dikeluarkan dari oven, cawan kemudian didinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan timbang beratnya. Ke dalam cawan dimasukkan

contoh yang telah dirajang kecil-kecil dan homogen sebanyak 1 - 2 gr (berat awal), kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100° - 105°C selama 3 - 5 jam. Kemudian didinginkan dalam eksikator dan timbang. Panaskan lagi dalam oven 30 menit, dinginkan dalam eksikator dan timbang. perlakuan ini diulangi sampai tercatat berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg), sebagai berat akhir.

Perhitungan kadar air dilakukan dengan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100 \%$$

- Analisa Kadar Lemak

Prinsip analisa kadar lemak adalah dengan ekstraksi suatu pelarut lemak (ethyl eter atau petroleum ether), yaitu mensirkulasikan ethy eter kedalam contoh sehingga lemak terlarut terkumpul dalam wadah (Sudarmadji dkk., 1989). Pemisahan lemak dengan ethy eter berlangsung dalam alat destilasi. Adapun prosedur analisisnya :

Contoh yang telah dihaluskan dimasukkan kedalam selongsong lemak sebanyak 2 - 3 gr. Kemudian ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan kedalam ruang ekstraktor tabung Soxhlet. Kemudian disirami dengan ethyl eter sampai permukaan tertentu dan bila ethyl eter telah berpindah kedalam labu lemak, maka selongsong kemudian disiram ulang hingga setengah ruang ekstraktor terisi oleh ethyl eter.

Labu lemak serta tabung soxhlet selanjutnya dipanaskan di atas pemanas listrik bersuhu sekitar 40°C selama 16 jam. Setelah itu labu kemudian kembali dilepas dari tabung soxhlet dan ethyl eter yang berada di dalam ruang ekstraktor dituangkan kedalam labu lemak.

Kemudian ethyl eter dalam labu lemak didistilasikan pada alat distilat berputar hingga semua eter menguap. Lalu labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 100 hingga 105°C sampai tercapai berat konstan.

Perhitungan kadar lemak adalah :

$$\text{Kadar lemak} = \frac{\text{Berat minyak sesudah di oven}}{\text{Berat contoh (gr)}} \times 100 \%$$

- Analisa Total Volatile Bases (TVB)

Prinsip analisa TVB adalah menguapkan senyawa senyawa Volatile bases yang terdapat dalam ekstrak daging ikan yang bersifat basa pada suhu 35°C selama 2 jam atau pada suhu kamar selama semalam (Sudarmadji dkk., 1984). Senyawa-senyawa yang diikat oleh asam borat dan kemudian dititrasi dengan larutan N/70 HCl. Prosedur analisisnya adalah :

Contoh yang telah dihaluskan dalam blender jars sebanyak 25 gr ditambahkan 75 ml larutan 7 % TCA selama 1 menit. Kemudian disaring dengan kertas saring sehingga filtrat yang diperoleh jernih. Selanjutnya di pipet larutan asam borat sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam inner

chamber dari cawan conway. Pada outer chamber cawan conway dimasukkan 1 ml filtrat contoh dan 1 ml larutan K_2CO_3 jenuh pada posisi yang berlawanan sehingga ke dua macam larutan di dalam outer chamber tidak bercampur sebelum cawan ditutup.

Buat blanko dimana filtrat contoh diganti dengan larutan 5 % TCA dan dikerjakan seperti prosedur di atas. Untuk setiap contoh dan blanko dikerjakan secara duplo.

Selanjutnya cawan-cawan tersebut digoyang perlahan-lahan selama 1 menit dan disimpan dalam suhu kamar selama se malam. Setelah selesai diinkubasi, larutan dalam inner chamber cawan conway blanko dititrasi dengan larutan N/70 HCl hingga warna larutan asam borat berubah menjadi merah muda (pink). Selanjutnya titrasi dilakukan terhadap cawan conway contoh sampai diperoleh warna yang sama dengan warna pink pada cawan conway blanko.

Perhitungan TVB dengan rumus :

$$\text{Kadar TVB} = \frac{\text{titrasi (sampel - blanko)} \times N \text{ HCl} \times 14,008 \times 100\%}{\text{Berat sampel} \times 1000}$$

- Analisa Kemasaman (pH)

Prosedur analisa pH adalah dengan mengambil daging ikan uji pada semua salah satu sisinya kemudian di Bland dengan mencampurkan aquades. Perbandingan ikan uji : aquades = 1 : 2. Selanjutnya diukur dengan menggunakan

pH meter yang sebelumnya telah ditera kepekaan jarum penunjuk dengan larutan buffer pH 4 dan pH 7. Harga pH ditunjukkan oleh angka pada jarum penunjuk setelah bergerak beberapa saat.

- Penentuan Total Plate Count (TPC)

Perhitungan total plate count dilakukan dengan cara pengenceran (Buckle *et al*, 1978). Teknik ini merupakan teknik lempeng agar dengan sistem pengenceran bertingkat. Mula-mula buat larutan contoh dengan pengenceran 10^{-1} dengan cara menambahkan 25 gr daging ikan contoh ke dalam 255 ml larutan NaCl 0,9 % atau larutan pepton steril. Contoh larutan tersebut diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam 9 ml NaCl 0,9 % sehingga larutan contoh mengalami pengenceran 10^{-2} . Demikian seterusnya untuk pengenceran yang diinginkan. Dari hasil pengenceran tersebut diambil 1 ml yang kemudian dimasukkan ke dalam cawan petrik yang steril dan dituang nutrien agar (45°C) kedalam cawan tersebut dan diratakan. Setelah agar beku, dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu 32°C selama 48 jam dalam posisi terbalik.

Jumlah koloni yang diambil dalam perhitungan adalah antara 30 - 300 koloni.

Perhitungan TPC adalah :

$$\text{Jumlah Bakteri} = \frac{\text{Jumlah koloni}}{\text{Pengenceran}}$$



- Penentuan Heat Flow

Penentuan heat flow dilakukan dengan formulasi (Koshkin dan Shirkevich, 1960 ; Soetarmo, 1978 ; Halliday dan Resnick, 1978 ; Ilyas, 1983) sebagai berikut :

$$q = \frac{k A (T_1 - T_2)}{X} = U A (T_1 - T_2)$$

dimana :

- q = laju pengaliran panas ke dalam peti (kkal / jam).
- A = Luas permukaan sisi/tutup peti (di₂ dasarkan pada ukuran luar) dalam m².
- T₁ = Suhu pada sisi panas (suhu udara luar) dalam °C.
- T₂ = Suhu pada sisi dingin (suhu udara dalam peti) dalam °C.
- X = Tebal material peti (tebal material yang menyelubungi wilayah dingin) dalam m.
- k = tetapan konduktifitas thermal material dalam kkal / dtk m °C.

Untuk peti yang berlapis digunakan formulasi : (Ilyas, 1983).

$$U = \frac{1}{\frac{X_1}{k_1} + \frac{X_2}{k_2} + \dots + \frac{X_n}{k_n}}$$

3.3.5 Analisa Data

Guna mengetahui data homogen dan additiv, dilakukan uji Homogenitas, Normalitas dan Additivitas data. Apabila hasil uji tersebut terdapat data heterogen (Variance

heterogenity) atau tidak bersifat additiv maka dilakukan transformasi data (Srigandono, 1980 ; Yasin, 1985). Untuk mengetahui data hasil transformasi bersifat homogen dan additiv, dilakukan uji ulang homogenitas, normalitas dan additivitas data.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Komposisi Kimia Ikan Bandeng

Ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) sebagai bahan baku, setelah pengangkutan selama 3,5 jam dengan menggunakan peti ikan berinsulasi sekam, gabus dan serbuk gergaji kayu dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang di peroleh hasil analisa komposisi kimianya. Data hasil analisa rata-rata komposisi kimia tersebut seperti yang tertera dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisa rata-rata komposisi kimia ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah di transportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Jenis Insulator	Rata-rata komposisi kimia (%)		
	Lemak	Protein	Air
S e k a m	4,565	18,405	74,32
G a b u s	3,11	17,69	75,99
Serbuk gergaji	3,32	17,26	75,98
K o n t r o l	3,34	17,955	75,52

4.2 Kadar Lemak, Protein, Air, pH, TVB dan TPC

Kandungan kadar lemak ikan uji pada setiap perlakuan terhadap penggunaan peti berinsulasi selama di-transportasi 3,5 jam terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisa kadar lemak ikan bandeng (*Chanos chanos* FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi (%).

Jenis Insulator	Pengelompokan				Total	rata-rata
	I	II	III	IV		
S e k a m	5,11	6,05	3,37	6,73	22,26	4,565
G a b u s	4,76	3,72	3,15	3,81	16,44	3,11
Serbuk gergaji	2,12	5,82	3,61	4,73	17,28	3,32
K o n t r o l	4,22	4,17	3,62	4,35	17,36	3,34

Pada Tabel 6 memperlihatkan nilai rata-rata kadar lemak terendah pada insulator gabus yaitu 3,11 % dan yang tertinggi pada insulator sekam 4,565 %. Tinggi rendahnya nilai kadar lemak pada setiap perlakuan dan pengelompokan, ternyata hasil analisa sidik ragam tidak berbeda nyata pada taraf pengujian 95 % dan 99. % (Lampiran 38).

Pada hasil analisa kimia kadar protein setelah di transportasikan selama 3,5 jam terlihat pada Tabel 7. Nilai rata-rata kadar protein setiap perlakuan pada peti ikan yang berlainan insulasi, yang tertinggi adalah peti

berinsulasi sekam yaitu 18,405 % dan yang terendah pada peti berinsulasi serbuk gergaji kayu yaitu 17,26 %.

Tabel 7. Hasil analisa kadar protein ikan bandeng (*Chanos chanos* FORSSKAL) setelah ditransportasi dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi (%).

Jenis Insulator	Pengelompokan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
S e k a m	19,42	18,61	17,16	18,43	73,62	18,405
G a b u s	16,75	17,13	17,93	18,96	70,77	17,69
Serbuk gergaji	17,73	17,48	16,14	17,68	69,03	17,26
K o n t r o l	18,76	18,25	17,24	17,57	71,82	17,955

Pada Tabel 7 terlihat bahwa kadar protein bervariasi, namun hasil analisa sidik ragam pada taraf 95 % dan 99 % tidak berbeda nyata baik antara perlakuan atau antara kelompok (Lampiran 49).

Kadar air pada ikan bandeng uji bervariasi pada semua jenis peti berinsulasi. Variasi kandungan air rata-rata perlakuan lebih kecil dari pada variasi rata-rata kandungan air pada kelompok. Kadar tertinggi pada kelompok III dengan insulator sekam yaitu 78,97 % dan kadar terendah pada kelompok IV yaitu 71,46 %. Untuk insulator gabus nilai tertinggi 79,32 % terdapat pada kelompok III dan terendah pada kelompok I yaitu 73,90 %. Insulator serbuk gergaji nilai tertinggi pada kelompok

III yaitu 79,55 % dan terendah pada kelompok II yaitu 72,71 %. Untuk kontrol kadar tertinggi pada kelompok III yaitu 78,97 % dan terendah pada kelompok IV yaitu 73,59 % seperti yang terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisa kadar air ikan bandeng (*Chanos chanos FORSSKAL*) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi (%).

Jenis Insulator	Pengelompokan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
S e k a m	74,50	72,34	78,97	71,46	297,27	74,32
G a b u s	73,90	75,75	79,32	74,97	303,94	75,99
Serbuk gergaji	77,46	72,71	79,55	74,97	303,90	75,98
K o n t r o l	74,11	75,41	78,97	73,59	302,08	75,52

Jadi pada pengelompokan III memiliki kadar air yang lebih tinggi dari kelompok lainnya (Tabel 8). Dari hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa kadar air pada ikan bandeng uji tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan, sedang pada pengelompokan peti ikan di atas mobil sangat berbeda nyata pada taraf masing-masing 95 % dan 99 % (Lampiran 40). Uji lebih lanjut BNJ memperlihatkan bahwa pengelompokan III sangat berbeda nyata dengan kelompok I, II dan IV. Pengelompokan I sangat berbeda nyata dengan kelompok IV. Pengelompokan I berbeda nyata dengan kelompok II. Pengelompokan II tidak berbeda nyata dengan kelompok IV (lampiran 41).

Nilai kemasaman ikan uji setelah ditransportasikan selama 3,5 jam pada setiap perlakuan dan pengelompokan berkisar antara 5,05 sampai 5,11 seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil analisa kemasaman ikan bandeng (*Chanos chanos FORSSKAL*) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi (pH).

Jenis Insulator	Pengelompokan				Total	rata-rata
	I	II	III	IV		
S e k a m	5,11	5,10	5,08	5,05	20,34	5,09
G a b u s	5,05	5,06	5,08	5,07	20,26	5,07
Serbuk gergaji	5,08	5,07	5,10	5,08	20,33	5,08
K o n t r o l	5,07	5,06	5,07	5,11	20,31	5,08

Hasil analisa sidik ragam nilai kemasaman (pH) pada taraf 95 % dan 99 % menunjukkan bahwa antara perlakuan dan antara kelompok tidak berbeda nyata (lampiran 42).

Hasil analisa Total Volatile Bases (TVB) memperlihatkan nilai yang bervariasi dengan kisaran 11,2 mgN % hingga 21,0 mgN %. Kadar tertinggi terdapat pada kelompok IV pada insulator sekam dan gabus yaitu 21,0 mgN %. Pada kelompok I yang tertinggi adalah kontrol sebesar 18 mgN %. Pengelompokan II tertinggi adalah 17,5 mgN % dengan menggunakan insulator sekam dan pada kelompok III nilai yang tertinggi adalah jenis insulator gabus sebesar 14,7 mgN %. Secara keseluruhan nilai rata-rata TVB pada pengelompokan,

yang tertinggi adalah kelompok IV sebesar 18,195 mgN %, dan nilai terendah adalah kelompok III yaitu 12,95 mgN % seperti yang terlihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil analisa Total Volatile Bases (TVB) ikan bandeng (*Chanos chanos FORSSKAL*) setelah di-transportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi (mgN %).

Jenis Insulator	Pengelompokan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
S e k a m	17,5	17,5	11,2	21,0	67,2	16,8
G a b u s	17,5	14,7	14,7	21,0	67,9	16,98
Serbuk gergaji	14,7	15,4	14	18,2	62,3	15,58
K o n t r o l	18	11,9	11,9	19,6	61,6	15,35
Rata-rata	16,93	14,88	12,95	18,195		

Dari Tabel 10 setelah dilakukan analisa sidik ragam menunjukkan bahwa antara perlakuan tidak berbeda nyata sedang pada pengelompokan sangat berbeda nyata pada taraf masing-masing 95 % dan 99 % (Lampiran 43). Uji lebih lanjut (BNJ) pada taraf 95 % dan 99 % menunjukkan bahwa antara kelompok IV berbeda sangat nyata dengan kelompok I, II dan III ; antara kelompok III berbeda sangat nyata dengan kelompok II ; antara kelompok II berbeda sangat nyata dengan kelompok I (Lampiran 44).

Nilai Total Plate Count (TPC) baik terhadap setiap perlakuan maupun pengelompokan bervariasi dan mikrobial

yang ada terdiri tiga jenis yaitu Pseudomonas, Aerobakter dan Staphylococcus. Total plate count pada perlakuan dan pengelompokan terlihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil analisa Total Plate Count (TPC) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah di-transportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi (Sel/gr).

Jenis Insulator	Pengelompokan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
S e k a m	190p	830s	460s	200s	1680	420
G a b u s	950s	600s	440p	900s	2890	723
Serbuk gergaji	1050a	760s	680s	1350p	3840	960
K o n t r o l	520s	910s	280s	140s	1850	463

Keterangan : p = Pseudomonas
s = Staphylococcus
a = Aerobacter

Dari Tabel 11 terlihat bahwa TPC yang tertinggi adalah peti berinsulasi serbuk gergaji dengan nilai rata-rata adalah 960 sel/gr sedang tang terendah pada peti berinsulasi sekam dengan nilai rata-rata 420 sel / gr. Pada kelompok I jenis bakteri yang tumbuh adalah jenis Staphylococci, Pseudomonas, Aerobakter. Kelompok II jenis Staphylococci. Kelompok III dan IV adalah jenis Staphylococci dan Pseudomonas.

Hasil analisa sidik ragam TPC menunjukkan bahwa baik antara perlakuan maupun antara kelompok tidak berbeda nyata pada taraf 95 % dan 99 % (Lampiran 45).

Secara keseluruhan hasil uji organoleptik setelah pengangkutan, masih berada di atas batas rata-rata penerimaan. Dan dari hasil analisa sidik ragam terhadap uji obyektif (kadar lemak, protein, pH dan TPC) tidak berbeda nyata, hal ini berarti bahwa perubahan-perubahan kimia dan pertumbuhan bakteri masih seimbang antara tiap perlakuan atau pengelompokan setelah pengangkutan. Perubahan-perubahan yang disebabkan oleh proses autolisis dan aktivitas bakteri ini, akibat pengaruh langsung atau tidak langsung dari faktor fisik (heat flow) belum melakukan aktivitas yang optimal selama transportasi 3,5 jam. Perkembangan bakteri dari jenis Staphylococci yang mendominasi setiap perlakuan masih dalam taraf yang tidak membahayakan walau melakukan aktivitas. Jenis bakteri Staphylococci ini menghasilkan enteroksin yang cukup dalam produk untuk bersifat meracuni maka dibutuhkan sekitar 10^6 sel/gr (Buckle et al, 1978). Selanjutnya dikatakan bahwa jenis Staphylococci merupakan gram positif berbentuk bola, tidak bergerak yang mempunyai sifat fakultatif anaerob dan secara keseluruhan tidak kuat bersaing dengan yang lain serta tidak mempunyai peran yang berarti pada bahan pangan yang tidak dimasak. Bakteri Pseudomonas selama perhitungan TPC terdapat paling besar. Bakteri

Pseudomonas merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang dan dapat bergerak, monotrik, berkembang dengan cepat pada suhu dingin dan sering mengakibatkan terbentuk lendir dan picmen pada permukaan daging, umumnya banyak tumbuh dipermukaan tubuh ikan sebab memiliki sifat yang aerob serta memiliki type metabolisme yang oksidatif.

Perbedaan yang sangat nyata terhadap pengelompokan yaitu pada kadar air dan TVB. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan terjadinya proses difusi aktif maupun pasif dan proses osmose saat terjadinya proses pencucian (leaching) selama bandeng di es dalam peti ikan.

4.3 Suhu, Sisa Es Hancur dan Heat Flow Terhadap Pети Ikan Selama Pengangkutan

Pemberian es hancur guna mendinginkan ikan selama pengangkutan pada beberapa peti berinsulasi, memperlihatkan suhu udara dalam peti bervariasi yaitu berkisar 11 °C sampai 19 °C seperti pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai rata-rata suhu udara dalam peti ikan berinsulasi setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang selama 3,5 jam (°C).

Jenis Insulator	Pengelompokan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
S e k a m	14	14	18	15	61	15,25
G a b u s	16	13	17	15	61	15,25
Serbuk gergaji	18	15	17	11	61	15,25
K o n t r o l	19	14	19	19	70	18,5

Pada Tabel 12 terlihat rata-rata temperatur akhir dalam peti berinsulasi sekam, gabus dan serbuk gergaji adalah sama yaitu $15,25^{\circ}\text{C}$ sedang pada kontrol (tanpa insulator) adalah $18,5^{\circ}\text{C}$. Nilai-nilai ini masih berada di atas suhu sebagai pendingin, hal ini kemungkinan disebabkan oleh pemberian es yang berbanding 1 : 1 dengan ikan masih rendah sehingga pemberian jumlah es yang rendah kurang efisien dan efektif akibat pemakaian es selama pengangkutan hanya berfungsi menarik panas disekitarnya dan belum sebagai bahan yang mempertahankan sama dengan suhu es sebagai thermostatnya sendiri. Adapun jumlah rata rata sisa es hancur setelah pengangkutan pada peti kontrol lebih kecil dari pada peti yang berinsulasi (Tabel 13).

Tabel 13. Sisa es hancur dalam peti ikan berinsulasi setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang selama 3,5 jam (Kg).

Jenis Insulator	Pengelompokan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
S e k a m	0,40	0,38	0,40	0,45	1,63	0,408
G a b u s	0,53	0,60	0,60	0,34	2,07	0,518
Serbuk gergaji	0,38	0,54	0,40	0,11	1,43	0,358
K o n t r o l	0,01	0,01	0	0,01	0,03	0,008

Pada Tabel 13 terlihat jumlah rata-rata sisa es hancur setelah pengangkutan adalah peti ikan berinsulasi gabus < sekam < serbuk gergaji < kontrol. Hasil analisa sidik ragam terhadap jumlah sisa es hancur pada taraf 95 % dan 99 % menunjukkan bahwa pada perlakuan berbeda sangat nyata (Lampiran 46). Uji lebih lanjut (BNJ) menunjukkan bahwa perbedaan sangat nyata antara perlakuan sekam dengan kontrol, gabus dengan kontrol dan serbuk gergaji dengan kontrol pada taraf 95 % dan 99 % (Lampiran 47).

Nilai rata-rata heat flow terhadap peti ikan menunjukkan bahwa peti berinsulasi serbuk gergaji sekam gabus kontrol (Tabel 14). Adanya perbedaan antara es hancur rata-rata yang tersisa pada jenis insulator sekam, gabus, serbuk gergaji dengan rata-rata heat flow dimana makin rendah heat flow rata-rata maka makin rendah jumlah rata-rata sisa es hancur. Hal ini kemungkinan disebabkan kerapatan insulator yang digunakan pada limbah pertanian masih lebih kecil dibanding dari pada bahan sintetik, sehingga es yang digunakan untuk menurunkan dan menyerap panas terhadap ikan lebih kecil dibanding menyerap panas yang lebih besar akibat pengaliran panas yang lebih leluasa terhadap peti ikan selama pengangkutan.

Tabel 14. Nilai heat flow terhadap peti ikan berinsulasi setelah transportasi ikan bandeng (Chanos Chanos FORSSKAL) Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang selama 3,5 jam.

Jenis Insulator	Pengelompokan (Kkal / dtk m °C)				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
S e k a m	$1,77 \times 10^{-3}$	$1,89 \times 10^{-3}$	$1,18 \times 10^{-3}$	$1,77 \times 10^{-3}$	$6,61 \times 10^{-3}$	$1,65 \times 10^{-3}$
G a b u s	$1,70 \times 10^{-3}$	$2,23 \times 10^{-3}$	$1,44 \times 10^{-3}$	$1,96 \times 10^{-3}$	$7,33 \times 10^{-3}$	$1,83 \times 10^{-3}$
Serbuk gergaji	$7,33 \times 10^{-4}$	$1,00 \times 10^{-3}$	$7,33 \times 10^{-4}$	$1,27 \times 10^{-3}$	$3,74 \times 10^{-3}$	$9,34 \times 10^{-4}$
K o n t r o l	0,034	0,054	0,0306	0,037	0,1556	0,0389

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

- (1). Penggunaan insulator pada peti pengangkutan ikan lebih baik dari pada penggunaan peti pengangkutan ikan tanpa insulator.
- (2). Penggunaan insulator gabus, sekam dan serbuk gergaji pada peti ikan tidak berpengaruh nyata terhadap sisa es hancur selama pengangkutan 3,5 jam.
- (3). Sekam dan serbuk gergaji sebagai salah satu limbah pertanian, dapat digunakan sebagai bahan substitusi terhadap bahan sintetis (gabus) sebagai insulator pada peti pengangkutan ikan.
- (4). Berdasarkan pengamatan subyektif dari rata-rata sisa es hancur, pemakaian sekam lebih baik dari pada serbuk gergaji sebagai bahan substitusi dalam penggunaannya sebagai insulator pada peti ikan dengan lama transportasi 3,5 jam.
- (5). Penurunan mutu ikan baik secara organoleptik maupun secara obyektif (uji kadar lemak, protein, air, pH, TVB dan TPC) tidak berpengaruh nyata antara setiap perlakuan pada penggunaan insulator pada peti ikan selama transportasi dan penilaian organoleptik masih jauh diatas batas ambang penerimaan.
- (6). Jumlah es hancur yang diperlukan selama transportasi ikan tergantung besarnya heat flow terhadap peti ikan yang digunakan.

5.2 Saran

- (1). Untuk mendapatkan produk perikanan basah yang tetap segar dan berdaya simpan yang lebih lama, disarankan agar peti ikan yang digunakan haruslah berinsulasi.
- (2). Guna menghindari adanya rongga udara pada sekam dan serbuk gergaji dari salah satu limbah pertanian yang digunakan sebagai insulator pada peti ikan, disarankan agar kerapatan antara serbuk gergaji atau sekam diperbesar.
- (3). Untuk melihat berapa lama batas ambang yang mengakibatkan penolakan produk dalam menggunakan peti ikan yang berinsulasi sekam, gabus dan serbuk gergaji dirasakan agar melakukan penyimpanan lanjut setelah transportasi ikan tiba pada tempat tujuan dengan cara menganalisa pada setiap selang waktu tertentu.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 1988. Statistik Perikanan Indonesia 1987. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- _____, 1988 a. Program Pembinaan Usaha Petani Nelayan dan Pengelolaan Hasil Perikanan 1988 / 1989 dan Repelita V Perikanan. Pertemuan Teknis Koordinasi Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Puslitbang Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Afrianto, E. dan E. Liviawaty, 1989. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 125 hal.
- Borgstrom, G., 1965. Fish as Food Vol. III : Processing Part 1. Academic Press Inc. (London) Ltd, New York. 389 p : 258 - 299.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wootton, 1978. Food Science. Departmen of Education and Culture Directorate General of Higher Education (DGHE) --- International Development Program of Australian Universities and Colleges (IDP). 370 p.
- Desrosier, N.W., 1969. The Technology of Food Preservation, third edition. AVI Publishing Company Inc., Wesport Connecticut. 637 p : 35 - 173.
- Haeruman, H., 1972. Prosedur Analisa Rancangan Percobaan. Bagian Perencanaan Hutan, Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan, IPB, Bogor. 78 hal.
- Halliday, D. and R. Resnick, 1978. Physics, 3rd edition. John Wiley & Sons Inc, New York. 2756 p : 723 - 736.
- Hardhanoe S.Y., 1987. Pedoman Pengerjaan Ikan-Ikan Tuna di Kapal-Kapal Samodra. PT. Perikanan Samodra Besar Cabang Benoa, Bali. 14 hal.
- Heruwati, E.S., 1986. Keamanan Produk Perikanan Sebelum dan Selama Pengolahan, Serta Selama Penyimpanan dan Distribusinya. Makalah. Seminar Keamanan Pangan Selama Pengolahan dan Penyajian. PAU Pangan dan Gizi UGM, 1 - 3 September 1986, Yogyakarta. 10 hal.

- Heruwati, E.S. dan M. Saleh, 1989. Usaha Meningkatkan Konsumsi Ikan Melalui Perbaikan Penanganan dan Pengolahan Pasca Panen. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol. VIII no. 2. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Jakarta. 60 hal. : 31 - 39.
- Ilyas, S., 1970. Pengantar Pengolahan Ikan. LTP, Jakarta. 87 hal.
- _____, S. Nasran dan K. Arifuddin, 1979. Percobaan Transpor Ikan Bandeng Jarak Jauh dengan Es dan Es Kering. LTP, Jakarta. 50 hal.
- _____, 1983. Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan; Teknik Pendinginan Ikan, Jilid I. CV. Paripurna, Jakarta. 237 hal.
- Koshkin, N. and Shirkevich, M., 1960. Handbook of Elementary Physics. Foreign Languages Publishing House, Moscow. 214p : 70 - 71.
- Moeljanto, R., 1982. Pengolahan Hasil-Hasil Sampangan Ikan. PT. Penebar Swadaya, Jakarta. 39 hal.
- Mudjiman, A., 1983. Budidaya Bandeng di Tambak. Seri C/ XIII-45. PT. Penebar Swadaya, Jakarta. 103 hal.
- Mustari, K., M. Yasin HG. dan Ladaha, 1984. Rancangan Percobaan, Dalam Bidang Penelitian Pertanian. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. 103 hal.
- Murniyati, M. Saleh, P. Sarnianto, 1987. Pengesan Ikan Layang (*Decapterus macrosoma* Bkr) ; Pengaruh Penundaan Pengesan Terhadap Daya Awet Ikan Layang. Jurnal Penelitian Pasca Panen Perikanan No. 57. Balai Penelitian Perikanan Laut, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian Jakarta. 67 hal. : 1 - 12.
- Nazir, M., 1988. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia, Jakarta. 597 hal.
- Soetarno, 1978. Ilmu Fisika. Widya Duta, Surakarta. 258 hal. : 85 - 101.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhadi, 1984. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian, edisi III. Liberty, Jogjakarta. 138 hal.

- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhadi, 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty dan Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. 172 hal.
- Surjadi, Ag.J., J. Tjahningsih MR. dan Soediro, 1986. Laporan Hasil Penelitian Resistensi Bakteri di dalam Hasil Laut yang Dibekukan. Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta. 24 hal.
- Yoshimura, Y., 1987. Bagaimana Menghasilkan Ikan Tuna dengan Hasil Penjualan yang Tinggi Nilainya dan Mutu Warna/Tingkat Kesegarannya yang Baik. Yoshimura Industries Co., Bali. 87 hal.
- Yunizal dan R. Arifuddin, 1973. Pengamatan Kemunduran Mutu Bandeng Selama Pengesan. Studi Kemunduran Mutu. LTP., no. 2, Jakarta. 60 hal.
- Zainuddin, E.N., 1984. Proses Kemunduran Mutu Ikan dan Cara Penanggulangannya. Seminar I. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. 61 hal.
- _____, 1985. Pengaruh Kadar Garam dan Asam Cuka Terhadap Mutu dan Daya Awet Ikan Bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) Asap pada Penyimpanan Suhu Kamar. Tesis. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. 116 hal.
- Zaitsev, V., I. Kizevetter, L. Lagunov, T. Makarova, L. Minder and V. Podsevalon, 1969. Fish Curing and Processing. Mir Publishers, Moscow. 722 p : 17 - 188.

Lampiran 1. Uji homogenitas data perlakuan kadar lemak ikan bandeng (*Chanos chanos FORSSKAL*) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan	db	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	db $\text{Log } S_i^2$
S e k a m	3	1,457	0,163	0,490
G a b u s	3	0,667	- 0,176	- 0,527
Serbuk gergaji	3	1,586	0,200	0,601
K o n t r o l	3	0,322	- 0,492	- 1,475
J u m l a h	12	4,032		- 0,911

$$S^2 = \frac{S_i^2}{n} = \frac{4,032}{4} = 1,008$$

$$\text{Log } S^2 = 0,003$$

$$B = (\sum \text{Log } S^2) \times \sum \text{db}$$

$$= 0,003 \times 12 = 0,042$$

Uji Bartles :

$$X^2_{\text{hit.}} = \ln \sum \text{db} \left[B - \sum (\text{db} \log S_i^2) \right]$$

$$= \ln 12 (0,953)$$

$$= 2,368$$

$$X^2_{\text{tab.}} (0,95 ; 9) = 16,9$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} < X^2_{\text{tab.}} (0,95 ; 9)$$

$H : T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = T_4^2$; diterima dalam taraf nyata 0,05 berarti asumsi homogenitas antara perlakuan.

Lampiran 2. Uji homogenitas data kelompok kadar lemak ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Kelompok	db	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	db $\text{Log } S_i^2$
I	3	1,201	0,079	0,238
II	3	1,304	0,155	0,346
III	3	1,159	0,064	0,193
IV	3	0,050	- 1,300	- 3,901

$$S^2 = 0,929$$

$$\text{Log } S^2 = - 0,032$$

$$B = - 0,384$$

Uji Bartles :

$$\begin{aligned} X^2_{\text{hit.}} &= \text{Ln} \sum db \left[B - \sum (db \log S_i^2) \right] \\ &= 2,485 (2,72) \\ &= 6,809 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9) = 16,9$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} < X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9)$$

$H : T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = T_4^2$; diterima dalam taraf nyata 0,05

berarti asumsi homogenitas antara kelompok

Lampiran 3. Uji homogenitas perlakuan data kadar protein Ikan bandeng (*Chanos chanos* FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama Perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan	db	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	$\text{db log } S_i^2$
S e k a m	3	64,404	1,809	5,427
G a b u s	3	52,360	1,719	5,157
Serbuk gergaji	3	41,839	1,622	4,865
K o n t r o l	3	35,481	1,550	4,650
J u m l a h	12	194,084		20,099

$$S^2 = 48,521$$

$$\text{Log } S^2 = 1,686$$

$$B = 20,231$$

Uji Bartles :

$$\begin{aligned} X^2_{\text{hit.}} &= \ln \sum db \left[B - \sum (db \log S_i^2) \right] \\ &= 2,485 (0,132) \\ &= 0,328 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{tab.}(0,95 ; 9)} = 16,9$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} < X^2_{\text{tab.}(0,95 ; 9)}$$

$H : T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = T_4^2$; diterima dalam taraf nyata 0,05
berarti asumsi homogenitas antara perlakuan.

Lampiran 4. Uji homogenitas Kelompok data kadar protein ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Kelompok	db	Si^2	$\log Si^2$	db $\log Si^2$
I	3	30,968	1,491	4,474
II	3	27,169	1,434	4,302
III	3	23,905	1,378	4,135
IV	3	21,689	1,336	4,009
Jumlah	12	103,751		16,920

$$S^2 = 25,938$$

$$\log S^2 = 1,414$$

$$B = 16,967$$

Uji Bartles :

$$\begin{aligned} X^2_{\text{hit.}} &= \ln \sum db [B - \sum (db \log Si^2)] \\ &= 2,485 (0,047) \\ &= 0,117 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9) = 16,9$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} < X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9)$$

$H : T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = T_4^2$; diterima dalam taraf nyata 0,05

berarti asumsi homogenitas antara kelompok.

Lampiran 5. Uji homogenitas perlakuan data kadar air ikan bandeng (*Chanos chanos* FORSSKAL) setelah di-transportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan	db	S_i^2	$\log S_i^2$	db $\log S_i^2$
S e k a m	3	390,640	2,592	7,775
G a b u s	3	585,262	2,767	8,302
Serbuk gergaji	3	714,648	2,854	8,562
K o n t r o l	3	795,136	2,900	8,701
J u m l a h.	12	2.485,686		33,340

$$S^2 = 621,422$$

$$\log S^2 = 2,793$$

$$B = 33,521$$

Uji Bartles :

$$\begin{aligned} X^2_{\text{hit.}} &= \ln \sum db \left[B - \sum (db \log S_i^2) \right] \\ &= 2,485 (0,181) \\ &= 0,449 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9) = 16,9$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} < X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9)$$

$H : T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = T_4^2$; diterima dalam taraf nyata 0,05

berarti asumsi homogenitas antara perlakuan.

Lampiran 6. Uji homogenitas kelompok data kadar air ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah di transportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Kelompok	db	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	$\text{db log } S_i^2$
I	3	843,544	2,926	8,778
II	3	868,382	2,939	8,816
III	3	902,536	2,955	8,866
IV	3	902,761	2,956	8,867
Jumlah	12	3.517,223		35,327

$$S^2 = 879,306$$

$$\text{Log } S^2 = 2,944$$

$$B = 35,330$$

Uji Bartles :

$$\begin{aligned} X^2_{\text{hit.}} &= \ln \sum \text{db} [B - \sum (\text{db log } S_i^2)] \\ &= 2,485 (0,003) \\ &= 0,007 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9) = 16,9$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} < X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9)$$

$H : T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = T_4^2$; diterima dalam taraf nyata 0,05

berarti asumsi homogenitas antara kelompok.

Lampiran 7. Uji homogenitas perlakuan data kemasaman (pH) ikan Bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi

Perlakuan	db	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	db $\text{log } S_i^2$
S e k a m	3	0,001	- 3,155	- 9,465
G a b u s	3	0,0002	- 3,778	-11,335
Serbuk gergaji	3	0,0002	- 3,8004	-11,4013
K o n t r o l	3	0,0005	- 3,3083	- 9,9250
J u m l a h	12	0,0019		-42,1258

$$S^2 = 0,0005$$

$$\text{Log } S^2 = -3,3233$$

$$B = -39,8797$$

Uji Bartles :

$$\begin{aligned} X^2_{\text{hit.}} &= \ln \sum \text{db} [B - \sum (\text{db } \text{log } S_i^2)] \\ &= 2,485 (2,2461) \\ &= 5,5814 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9) = 16,9$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} < X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9)$$

$H : T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = T_4^2$; diterima dalam taraf nyata 0,05

berarti asumsi homogenitas antara perlakuan.

Lampiran 8. Uji homogenitas kelompok data kemasaman (pH) ikan bandeng (*Chanos chanos* FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Kelompok	db	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	$\text{db log } S_i^2$
I	3	0,001	- 3,204	- 9,612
II	3	0,0004	- 3,4457	-10,3371
III	3	0,0002	- 3,8004	-11,4013
IV	3	0,0006	- 3,2041	- 9,6124
Jumlah	12	0,0022		-40,9574

$$S^2 = 0,0006$$

$$\text{Log } S^2 = -3,2596$$

$$B = -39,1156$$

Uji Bartles :

$$\begin{aligned} X^2_{\text{hit.}} &= \ln \sum \text{db} [B - \sum (\text{db log } S_i^2)] \\ &= 4,5766 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9) = 16,9$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} < X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9)$$

$H : T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = T_4^2$; diterima dalam taraf nyata 0,05

berarti asumsi homogenitas antara kelompok.

Lampiran 9. Uji homogenitas perlakuan data total volatile bases (TVB) ikan bandeng (Chanos chanos - FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan	db	S_i^2	$\log S_i^2$	db $\log S_i^2$
S e k a m	3	16,660	1,222	3,665
G a b u s	3	8,943	0,951	2,854
Serbuk gergaji	3	3,389	0,530	1,590
K o n t r o l	3	16,297	1,212	3,636

$$S^2 = 11,322$$

$$\log S^2 = 1,054$$

$$B = 12,647$$

Uji Bartles :

$$\begin{aligned} X^2_{\text{hit.}} &= \ln \sum db \left[B - \sum (db \log S_i^2) \right] \\ &= 2,485 (12,647 - 11,745) \\ &= 2,242 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{tab.}(0,95 ; 9)} = 16,9$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} < X^2_{\text{tab.}(0,95 ; 9)}$$

$H : T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = T_4^2$; diterima dalam taraf nyata 0,05

berarti asumsi homogenitas antara perlakuan.

Lampiran 10. Uji homogenitas kelompok data Total Volatile Bases (TVB) ikan bandeng (Chanos chanos - FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Kelompok	db	S_i^2	$\log S_i^2$	db $\log S_i^2$
I	3	2,256	0,353	1,060
II	3	5,349	0,728	2,185
III	3	2,777	0,444	1,331
IV	3	1,797	0,254	0,763
Jumlah	12	12,179		5,339

$$S^2 = 3,045$$

$$\log S^2 = 0,484$$

$$B = 5,803$$

Uji Bartles :

$$\begin{aligned} X^2_{\text{hit.}} &= \ln \sum db \left[B - \sum (db \log S_i^2) \right] \\ &= 2,485 (5,803 - 5,339) \\ &= 1,152 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9) = 16,9$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} < X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9)$$

$H : T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = T_4^2$; diterima dalam taraf nyata 0,05

berarti asumsi homogenitas antara kelompok.

Lampiran 11. Uji homogenitas perlakuan data Total Plate Count (TPC) ikan bandeng (Chanos chanos - FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan	db	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	db log S_i^2
S e k a m	3	90333,333	4,956	14,864
G a b u s	3	59358,333	4,773	14,320
Serbuk gergaji	3	92866,667	4,968	14,904
K o n t r o l	3	113625,000	5,055	15,166
J u m l a	12	356.183,333		59,254

$$S^2 = 89.045,833$$

$$\text{Log } S^2 = 4,950$$

$$B = 59,395$$

Uji Bartles :

$$\begin{aligned} X^2_{\text{hit.}} &= \ln \sum db \left[B - \sum (db \log S_i^2) \right] \\ &= 2,485 (59,395 - 59,254) \\ &= 0,351 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9) = 16,9$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} < X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9)$$

$H : T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = T_4^2$; diterima dalam taraf nyata 0,05

berarti asumsi homogenitas antara perlakuan.

Lampiran 12. Uji homogenitas kelompok data Total Plate Count (TPC) ikan bandeng (Chanos chanos - FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Kelompok	db	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	$\text{db log } S_i^2$
I	3	158.491,667	5,200	15,600
II	3	17.366,667	4,240	12,719
III	3	27.033,333	4,432	13,296
IV	3	19.600,000	4,292	12,877
Jumlah	12	222.491,667		54,492

$$S^2 = 55.622,917$$

$$\text{Log } S^2 = 4,745$$

$$B = 56,943$$

Uji Bartles :

$$X^2_{\text{hit.}} = \ln \sum \text{db} \left[B - \sum (\text{db log } S_i^2) \right]$$

$$= 2,485 (56,943 - 54,492)$$

$$= 6,091$$

$$X^2_{\text{tab.}(0,95 ; 9)} = 16,9$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} < X^2_{\text{tab.}(0,95 ; 9)}$$

$H : T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = T_4^2$; diterima dalam taraf nyata 0,05

berarti asumsi homogenitas antara kelompok

Lampiran 13. Uji homogenitas perlakuan data sisa es hancur setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang selama 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan	db	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	db $\text{log } S_i^2$
S e k a m	3	0,001	- 3,050	- 9,149
G a b u s	3	0,015	- 1,821	- 5,464
Serbuk gergaji	3	0,032	- 1,491	- 4,473
K o n t r o l	3	0,0003	- 4,6021	-13,8062
J u m l a h	12	0,04803		-32,8922

$$S^2 = 0,01201$$

$$\text{Log } S^2 = -1,92055$$

$$B = -23,04657$$

Uji Bartles :

$$\begin{aligned} X^2_{\text{hit.}} &= \ln \sum db [B - \sum (db \text{ log } S_i^2)] \\ &= 2,485 (-23,04657 + 32,8922) \\ &= 24,465 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{tab.}} (0,99 ; 9) = 21,7$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} > X^2_{\text{tab.}} (0,99 ; 9)$$

Tolak H_0 dalam taraf nyata 0,01 berarti asumsi tidak homogen antara perlakuan.

Lampiran 14. Uji homogenitas kelompok data sisa es hancur setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang selama 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Kelompok	db	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	db $\text{log } S_i^2$
I	3	0,050	- 1,302	- 3,905
II	3	0,070	- 1,153	- 3,459
III	3	0,063	- 1,198	- 3,595
IV	3	0,041	- 1,386	- 4,159
Jumlah	12	0,224		-15,118

$$S^2 = 0,056$$

$$\text{Log } S^2 = -1,252$$

$$B = -15,022$$

Uji Bartles :

$$\begin{aligned} X^2_{\text{hit.}} &= \ln \sum db [B - \sum (db \text{ log } S_i^2)] \\ &= 2,485 (-15,022 + 15,118) \\ &= 0,239 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9) = 16,9$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} < X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9)$$

$H : T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = T_4^2$; diterima dalam taraf nyata 0,05

berarti asumsi homogenitas antara kelompok.



Lampiran 15. Transformasi data ke Arc sin \sqrt{X} sisa es hancur setelah transportasi ikan bandeng (*Chanos chanos FORSSKAL*) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang selama 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan	Pengelompokan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
S e k a m	3,43	3,53	3,43	3,85	14,24	3,56
G a b u s	4,17	3,54	3,54	3,29	14,54	3,635
Serbuk gergaji	3,53	4,21	3,43	1,90	13,07	3,268
K o n t r o l	0,57	0,57	0,15	0,57	1,86	0,465
J u m l a h	11,70	11,85	10,55	9,61	43,71	

Lampiran 16. Uji homogenitas perlakuan data sisa es hancur (hasil transformasi ke Arc sin \sqrt{X}) setelah transformasi ikan bandeng (*Chanos chanos* FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang selama 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan	db	S_i^2	Log S_i^2	db log S_i^2
S e k a m	3	0,040	- 1,402	- 4,207
G a b u s	3	0,141	- 0,850	- 2,551
Serbuk gergaji	3	0,951	- 0,022	- 0,065
K o n t r o l	3	0,044	- 1,356	- 4,067
J u m l a h	12	1,176		-10,890

$$S^2 = 0,294$$

$$\text{Log } S^2 = -0,532$$

$$B = -6,380$$

Uji Bartles :

$$\begin{aligned} X^2_{\text{hit.}} &= \ln \sum db [B - \sum (db \log S_i^2)] \\ &= 2,485 (- 6,380 + 10,890) \\ &= 11,207 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9) = 16,9$$

$$\therefore X^2_{\text{hit.}} < X^2_{\text{tab.}}(0,95 ; 9)$$

$H : T_1^2 = T_2^2 = T_3^2 = T_4^2$; diterima dalam taraf nyata 0,05

berarti asumsi homogenitas antara perlakuan.

Lampiran 17. Uji kenormalan data kadar lemak ikan bandeng (*Chanos chanos* FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan Kelompok	(X_i)	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^3$	$(X_i - \bar{X})^4$
Sekam	5,11	0,784	0,614	0,481	0,377
	6,05	1,724	2,971	5,122	8,829
	3,37	-0,956	0,914	-0,874	0,836
	6,73	2,404	5,778	13,889	33,385
Gabus	4,76	0,434	0,188	0,082	0,035
	3,72	-0,606	0,368	-0,223	0,135
	3,15	-1,176	1,384	-1,627	1,914
	3,81	-0,516	0,267	-0,138	0,071
Serbuk gergaji	2,12	-2,206	4,868	-10,739	23,693
	5,82	1,494	2,231	3,333	4,979
	3,61	-0,716	0,513	-0,367	0,263
	4,61	0,284	0,081	0,023	0,006
Kontrol	4,22	-0,106	0,011	-0,001	0,0001
	4,17	-0,156	0,011	-0,001	0,0001
	3,62	-0,706	0,499	-0,352	0,249
	4,35	0,024	0,001	$1 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-7}$
$X = 16$	$\bar{X} = 4,326$	$S_1 = 0,004$	$S_2 = 20,699$	$S_3 = 8,608$	$S_4 = 74,772$

$$K_1 = \frac{S_1}{n} = 0,0003$$

$$K_2 = \frac{S_2}{n-1} = 1,3799$$

$$K_3 = \frac{S_3}{(n-1)(n-2)} = 0,041$$

$$K_4 = \frac{n(n-1)S_4 - 3(n-1)S_2^2}{(n-1)(n-2)(n-3)} = -0,489$$

$$g_1 = \frac{K_3}{K_2 \sqrt{K_2}} = 0,0253$$

$$Sg_1 = \frac{6n(n-1)}{(n-2)(n+1)(n+3)} = 0,5643$$

$$g_2 = \frac{K_4}{K_2^2} = -0,354$$

$$Sg_2 = \frac{24n(n-1)^2}{(n-3)(n-2)(n+3)(n+5)} = 1,0908$$

$$t_1 = \frac{g_1}{Sg_1} = \frac{0,0253}{0,5643}$$

$$= 0,0448$$

$$t_2 = \frac{g_2}{Sg_2} = \frac{-0,354}{1,0908}$$

$$= -0,628$$

$$t_{\text{tab.}}(0,95; 15) = 1,75$$

$$\therefore t_{\text{hit.}} < t_{\text{tab.}}(0,95; 15)$$

Kesimpulan : data berdistribusi normal.

Lampiran 18. Uji kenormalan data kadar protein ikan bandeng (*Chanos chanos* FORSSKAL) setelah di transportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan Kelompok $(X_i - \bar{X})$ $(X_i - \bar{X})^2$ $(X_i - \bar{X})^3$ $(X_i - \bar{X})^4$
 (X_i)

Sekam	19,42	1,593	2,536	4,039	6,432
	18,61	0,783	0,612	0,479	0,375
	17,16	- 0,668	0,446	- 0,297	0,199
	18,43	0,603	0,363	0,219	0,132
Gabus	16,75	- 1,078	1,161	- 1,251	1,348
	17,13	- 0,698	0,487	- 0,339	0,237
	17,93	0,103	0,011	0,001	0,0001
	18,96	1,133	1,283	1,452	1,645
Serbuk gergaji	17,73	- 0,098	0,010	- 0,001	0,0001
	17,48	- 0,348	0,121	- 0,042	0,015
	16,14	- 1,688	2,849	- 4,810	8,119
	17,68	- 0,148	0,022	- 0,003	0,0005
Kontrol	18,76	0,932	0,869	0,810	0,755
	18,25	0,422	0,178	0,075	0,032
	17,24	- 0,588	0,346	- 0,203	0,120
	17,57	- 0,258	0,067	- 0,017	0,004

$X = 16$ $\bar{X} = 17,828$ $S_1 = - 0,003$ $S_2 = 11,328$ $S_3 = 0,112$ $S_4 = 19,414$

$K_1 = 0,0002$ $g_1 = 0,002$ $g_2 = -0,781$
 $K_2 = 0,755$ $sg_1 = 0,564$ $sg_2 = 1,091$
 $K_3 = 0,001$ $t_1 = 0,004$ $t_2 = -0,716$
 $K_4 = -0,445$ $t_{tab. (0,95 ; 15)} = 1,75$

$\therefore t_{hit.} < t_{tab. (0,95 ; 15)}$

Kesimpulan : data berdistribusi normal.

Lampiran 19. ✓ Uji kenormalan data kadar air ikan bandeng (*Chanos chanos* FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan 1-ma perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan Kelompok	(X_i)	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^3$	$(X_i - \bar{X})^4$
Sekam	74,50	- 0,999	0,998	- 0,996	0,995
	72,34	- 3,152	9,978	-31,517	99,555
	78,97	3,471	12,050	41,827	145,192
	71,46	- 4,039	16,312	-65,878	266,065
Gabus	73,90	- 1,599	2,556	- 4,086	6,533
	75,75	0,251	0,063	0,016	0,004
	79,32	3,821	14,602	55,798	213,217
	74,97	- 0,529	0,280	- 0,148	0,078
Serbuk gergaji	77,46	1,961	3,847	7,544	14,796
	72,71	- 2,789	7,777	-21,688	60,484
	79,55	4,051	16,413	66,492	269,374
	74,97	- 0,529	0,280	- 0,148	0,078
Kontrol	74,11	- 1,389	1,929	- 2,678	3,720
	75,41	- 0,089	0,008	- 0,001	0,0001
	78,97	3,417	12,050	41,827	145,192
	73,59	- 1,909	3,643	- 6,954	13,274
$\bar{X} = 16$	$\bar{X} =$	$S_1 =$	$S_2 =$	$S_3 =$	$S_4 =$
	75,499	- 0,058	102,786	79,410	1238,557

$$\begin{array}{lll}
 E_1 = -0,004 & g_1 = 0,021 & g_2 = -1,390 \\
 E_2 = 6,852 & Sg_1 = 0,5643 & Sg_2 = 1,091 \\
 E_3 = 0,378 & t_1 = 0,037 & t_2 = -1,274 \\
 E_4 = -65,264 & t_{\text{tab.}}(0,95; 15) = 1,75 &
 \end{array}$$

$$\therefore t_{\text{hit.}} < t_{\text{tab.}}(0,95; 15)$$

Kesimpulan : data berdistribusi normal.

Lampiran 20. ✓ Uji kenormalan data kemasaman (pH) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah di transportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan	Kelompok	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^3$	$(X_i - \bar{X})^4$	
Sekam		5,11	0,032	0,001	$3 \cdot 10^{-5}$	
		5,10	0,022	0,001	$2 \cdot 10^{-5}$	
		5,08	0,002	$4 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-8}$	
		5,05	-0,028	0,001	$-2 \cdot 10^{-5}$	
Gabus		5,05	-0,028	0,001	$-2 \cdot 10^{-5}$	
		5,06	-0,018	$3 \cdot 10^{-4}$	$-6 \cdot 10^{-6}$	
		5,08	0,002	$4 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-8}$	
		5,07	-0,008	$6 \cdot 10^{-5}$	$-5 \cdot 10^{-7}$	
Serbuk gergaji		5,08	0,002	$4 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-8}$	
		5,07	-0,008	$6 \cdot 10^{-5}$	$-5 \cdot 10^{-7}$	
		5,10	0,022	0,001	$3 \cdot 10^{-5}$	
Kontrol		5,08	0,002	$4 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-8}$	
		5,07	-0,008	$6 \cdot 10^{-5}$	$-5 \cdot 10^{-7}$	
		5,06	-0,018	$3 \cdot 10^{-4}$	$-6 \cdot 10^{-6}$	
		5,07	-0,008	$6 \cdot 10^{-5}$	$-5 \cdot 10^{-7}$	
	5,11	0,032	0,001	$3 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-6}$	
$X = 16$		$\bar{X} =$	$S_1 =$	$S_2 =$	$S_3 =$	$S_4 =$
		5,078	-0,08	0,007	$6 \cdot 10^{-5}$	$6 \cdot 10^{-6}$

$$K_1 = -5 \cdot 10^{-3}$$

$$K_2 = 5 \cdot 10^{-4}$$

$$K_3 = 3 \cdot 10^{-7}$$

$$K_4 = -3 \cdot 10^{-7}$$

$$g_1 = 0,027$$

$$Sg_1 = 0,564$$

$$t_1 = 0,05$$

$$t_{\text{tab.}}(0,95; 15) = 1,75$$

$$g_2 = -1,2$$

$$Sg_2 = 1,091$$

$$t_2 = -1,10$$

$$\therefore t_{\text{hit.}} < t_{\text{tab.}}(0,95; 15)$$

Kesimpulan : data berdistribusi normal.

Lampiran 21. Uji kenormalan data Total Volatile Bases (TVB) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan Kelompok	(X_1)	$(X_1 - \bar{X})$	$(X_1 - \bar{X})^2$	$(X_1 - \bar{X})^3$	$(X_1 - \bar{X})^4$
Sekam	17,5	1,325	1,756	2,326	3,082
	17,5	1,325	1,756	2,326	3,082
	11,2	-4,975	24,751	-123,134	612,593
	21,2	4,825	23,281	112,329	541,988
Gabus	17,5	1,325	1,756	2,326	3,082
	14,7	-1,475	2,176	-3,209	4,733
	14,7	-1,475	2,176	-3,209	4,733
	21,0	4,825	23,281	112,329	541,988
Serbuk gergaji	14,7	-1,475	2,176	-3,209	4,733
	15,4	-0,775	0,601	-0,465	0,361
	14	-2,175	4,731	-10,289	22,379
	18,2	2,025	4,101	8,304	16,815
Kontrol	18	1,825	3,331	6,078	11,093
	11,9	-4,275	18,276	-78,128	333,998
	11,9	-4,275	18,276	-78,128	333,998
	19,6	3,425	11,731	40,177	137,608
$X = 16$	$\bar{X} = 16,175$	$S_1 = 0$	$S_2 = 144,156$	$S_3 = -13,576$	$S_4 = 2576,266$

$$\begin{aligned}
 K_1 &= 0 & g_1 &= -0,002 & g_2 &= -1,257 \\
 K_2 &= 9,610 & Sg_1 &= 0,564 & Sg_2 &= 1,091 \\
 K_3 &= -0,065 & t_1 &= -0,004 & t_2 &= -1,952 \\
 K_4 &= -116,058 & t_{\text{tab.}}(0,95; 15) &= 1,75
 \end{aligned}$$

$$\therefore t_{\text{hit.}} < t_{\text{tab.}}(0,95; 15)$$

Kesimpulan : data berdistribusi normal.

Lampiran 22. Uji kenormalan data Total Plate Count (TPC) Ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan	Kelompok (X_i)	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^3$	$(X_i - \bar{X})^4$	
Sekam	190	-451,250	$2,04 \cdot 10^5$	$-9,2 \cdot 10^7$	$4,15 \cdot 10^{10}$	
	830	188,750	$3,56 \cdot 10^4$	$6,7 \cdot 10^6$	$1,27 \cdot 10^9$	
	460	-181,258	$3,29 \cdot 10^4$	$-6,0 \cdot 10^5$	$1,08 \cdot 10^9$	
	200	-441,250	$1,95 \cdot 10^5$	$-8,6 \cdot 10^7$	$3,79 \cdot 10^{10}$	
Gabus	950	308,750	$9,53 \cdot 10^4$	$2,9 \cdot 10^7$	$9,09 \cdot 10^9$	
	600	-41,250	$1,70 \cdot 10^3$	$-7,0 \cdot 10^4$	$2,90 \cdot 10^6$	
	440	-201,250	$4,05 \cdot 10^4$	$-8,2 \cdot 10^6$	$1,64 \cdot 10^9$	
	900	258,750	$6,70 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^7$	$4,48 \cdot 10^9$	
Serbuk gergaji	1.050	408,750	$1,67 \cdot 10^5$	$6,8 \cdot 10^7$	$2,79 \cdot 10^{10}$	
	760	118,750	$1,41 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^6$	$1,99 \cdot 10^8$	
	680	38,750	$1,50 \cdot 10^3$	$5,8 \cdot 10^4$	$2,26 \cdot 10^6$	
Kontrol	1.350	708,750	$5,02 \cdot 10^5$	$3,6 \cdot 10^8$	$2,52 \cdot 10^{11}$	
	520	-121,250	$1,47 \cdot 10^4$	$-1,8 \cdot 10^6$	$2,16 \cdot 10^8$	
	910	268,750	$7,22 \cdot 10^4$	$1,9 \cdot 10^7$	$5,22 \cdot 10^9$	
	280	-361,250	$1,31 \cdot 10^5$	$-4,7 \cdot 10^7$	$1,70 \cdot 10^{10}$	
	140	-501,250	$2,51 \cdot 10^5$	$-1,3 \cdot 10^8$	$6,31 \cdot 10^{10}$	
$X = 16$		$\bar{X} =$	$S_1 =$	$S_2 =$	$S_3 =$	$S_4 =$
		641,250	0	$1,83 \cdot 10^6$	$1,4 \cdot 10^8$	$4,02 \cdot 10^{11}$

$$\begin{aligned}
 K_1 &= 0 & g_1 &= 0,015 & g_2 &= -0,959 \\
 K_2 &= 1,23 \cdot 10^5 & Sg_1 &= 0,564 & Sg_2 &= 1,091 \\
 K_3 &= 6,55 \cdot 10^5 & t_1 &= 0,76 & t_2 &= -0,87 \\
 K_4 &= -1,42 \cdot 10^{10} & t_{\text{tab.}(0,95; 15)} &= 1,75
 \end{aligned}$$

$$\therefore t_{\text{hit.}} < t_{\text{tab.}(0,95; 15)}$$

Kesimpulan : data berdistribusi normal.

Lampiran 23. ✓ Uji kenormalan data sisa es hancur setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan Kelompok	(x_i)	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^4$
Sekam	0,40	0,078	0,006	0,0005	0,00004
	0,38	0,058	0,003	0,0002	0,00001
	0,40	0,078	0,006	0,0005	0,00004
	0,45	0,128	0,016	0,0021	0,00026
Gabus	0,53	0,208	0,043	0,0090	0,002
	0,60	0,278	0,077	0,021	0,006
	0,60	0,278	0,077	0,021	0,006
	0,34	0,018	0,0003	0,00001	0
Serbuk gergaji	0,38	0,058	0,001	0,00002	0
	0,54	0,218	0,047	0,010	0,002
	0,40	0,078	0,006	0,0005	0,00004
	0,11	-0,213	0,045	-0,010	0,002
Kontrol	0,01	-0,313	0,098	-0,031	0,010
	0,01	-0,313	0,098	-0,031	0,010
	0	-0,323	0,104	-0,034	0,011
	0,01	-0,313	0,098	-0,031	0,010
$\bar{x} =$	0,325	$S_1 =$	0,003	$S_2 =$	0,726
				$S_3 =$	-0,072
				$S_4 =$	0,059

$$\begin{aligned}
 K_1 &= 0,0002 & \epsilon_1 &= -0,028 & \epsilon_2 &= -1,4941 \\
 K_2 &= 0,0484 & S\epsilon_1 &= 0,564 & S\epsilon_2 &= 1,091 \\
 K_3 &= -0,0003 & t_1 &= -0,050 & t_2 &= -1,3695 \\
 K_4 &= -0,0035 & t_{\text{tab.}}(0,95; 15) &= 1,75
 \end{aligned}$$

$$\therefore t_{\text{hit.}} < t_{\text{tab.}}(0,95; 15)$$

Kesimpulan : data berdistribusi normal.

Lampiran 24. Uji additivitas data kadar lemak ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Perlakuan

Kelompok	Sekam	Babus	Serbuk gergaji	Kontrol	X_i	\bar{X}_i	d_i	P_i
I	5,11	4,76	2,12	4,22	16,210	4,053	-0,281	-10,990
II	6,05	3,72	5,82	4,17	19,760	4,940	0,606	-13,202
III	3,37	3,15	3,61	3,62	13,750	3,348	-0,896	-10,336
IV	6,73	3,81	4,73	4,35	19,620	4,905	0,571	-12,229

$$X_j = 22,26 \quad 16,44 \quad 17,28 \quad 17,36$$

$$\bar{X}_j = 4,565 \quad 3,11 \quad 3,32 \quad 3,34$$

$$d_j = 0,231 \quad -1,224 \quad -1,014 \quad -0,994$$

$$\sum X = 69,340$$

$$\bar{X} = 4,334$$

$$d_j = (\bar{X}_j - \bar{X}) ; d_i = (\bar{X}_i - \bar{X}) ; P_i = (X_{ij} - d_j)$$

$$1. P = (d_1 \cdot P_i) = (-0,281) (-10,990) + (0,606) (-13,202) + (-0,896) (-10,336) + (0,571) (-12,229) = -2,634$$

$$2. (d_i)^2 = (-0,281)^2 + (0,606)^2 + (-0,896)^2 + (0,571)^2 = 1,575$$

$$3. (d_j)^2 = (0,231)^2 + (-1,224)^2 + (-1,014)^2 + (-0,994)^2 = 3,568$$

$$4. \text{Jumlah kuadrat non additiv} = \frac{P^2}{(d_j)^2 (d_i)^2} = \frac{(-2,634)^2}{(1,575) (3,568)} = 1,235$$

Lampiran 25. Daftar sidik ragam uji additivitas data kadar lemak ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	F _{calc.}	F _{table}
					0,05 ; 0,01
P e n g u j i a n	8	9,665	1,208		
Non Additiv	1	1,235	1,235	1,022	5,32 11,26
E r r o r	9	10,900	1,211		

Harga F_{calc.} < F_{table} 0,05 (1 ; 8)

Kesimpulan : Data bersifat additiv.

Lampiran 26. Uji additivitas data kadar protein ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Kelompok	Perlakuan				X_1	\bar{X}_1	d_1	P_1
	Sekam	Gabus	Serbuk gergaji	Kontrol				
I	19,42	16,75	17,73	18,76	72,660	18,165	0,321	0,043
II	18,61	17,13	17,48	18,25	71,470	17,860	0,023	-0,380
III	17,16	17,93	16,14	17,24	68,470	17,185	-0,659	-0,647
IV	18,43	18,96	17,68	17,57	72,640	18,160	0,316	-0,955

$\sum X_j$ 73,62 70,77 69,03 71,82
 \bar{X}_j 18,405 17,69 17,26 17,955
 d_j 0,561 -0,154 -0,584 0,111

$\sum X = 285,510$
 $\bar{X} = 17,844$

1. $P = 0,130$
2. $(d_1)^2 = 0,638$
3. $(d_j)^2 = 0,692$
4. Jumlah kuadrat non additiv = 0,038

Lampiran 27. Daftar sidik ragam uji additivitas data kadar protein ikan bandeng (*Chanos chanos FORSSKAL*) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Jjung Pandang dengan lama perjalanan 5,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	$F_{calc.}$	F_{table}
					0,05 ; 0,01
P e n g u j i a n	8	5,632	0,704		
Non additiv	1	0,038	0,038	0,054	11,26
E r r o r	9	5,67	0,630		

Harga $F_{calc.}$ < F_{table} 0,05 (1 ; 8)

Kesimpulan : Data bersifat additiv.

Lampiran 28. Uji additivitas data kadar air ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Kelompok	Perlakuan				X_1	\bar{X}_1	d_1	P_1
	Sekam	Gabus	Serbuk gergaji	Kontrol				
I	74,50	73,90	77,46	74,11	299,970	74,993	-0,506	-12,661
II	72,34	75,75	72,71	75,41	296,210	74,053	-1,446	-11,464
III	78,97	79,32	79,55	78,97	316,810	79,203	3,704	-14,158
IV	71,46	74,97	74,97	73,59	294,990	73,748	-1,751	-9,761

X_j	297,27	303,94	303,90	302,08
\bar{X}_j	74,32	75,99	75,98	75,52
d_j	-1,179	0,491	0,481	0,021

$$\sum X = 1.207,980$$

$$\bar{X} = 75,499$$

1. $P = -12,366$
2. $(d_i)^2 = 19,133$
3. $(d_j)^2 = 1,863$

4. Jumlah kuadrat non additiv = -0,347

Lampiran 29. Daftar sidik ragam uji additivitas data kadar air ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	F _{calc.}	F _{table}
					0,05 ; 0,01
P e n g u j i a n	8	17,727	2,216		
Non Additiv	1	-0,347	-0,347	-0,157	5,35
E r r o r	9	17,38	1,931		11,26

Harga F_{calc.} < F_{table} 0,05 (1 ; 8)

Kesimpulan : Data bersifat additiv.

Lampiran 30. Uji additivitas data kemamanan (pH) ikan bandeng (*Chanos chanos FORSSKAL*) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Kelompok	Perlakuan				\bar{X}_i	d_i	P_i	
	Sekam	Gabus	Serbuk gergaji	Kontrol				
I	5,11	5,05	5,08	5,07	20,310	5,078	0	0,051
II	5,10	5,06	5,07	5,06	20,290	5,073	-0,005	0,051
III	5,08	5,08	5,10	5,07	20,330	5,083	0,005	0,051
IV	5,05	5,07	5,08	5,11	20,310	5,078	0	0,051

$$\sum X_j = 81,240$$

$$\bar{X} = 5,078$$

1. $P = -0,00001$
2. $(d_i)^2 = 0,00005$
3. $(d_j)^2 = 0,00023$
4. Jumlah kuadrat non additiv = -869,565

✓ Lampiran 31. Daftar sidik ragam uji additivitas data kemasaman (pH) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Source of Variation	Degree Of Freedom	Sum Square	Mean Square	F _{calc.}	F _{table}
					0,05 ; 0,01
P e n g u j i a n	8	869,569	108,696		
Non Additiv	1	-869,565	-869,565	- 8	5,35 11,26
E r r o r	9	0,00435	0,0005		

Harga F_{calc.} < F_{table} 0,05 (1 ; 8)

Kesimpulan : Data bersifat additiv.

Lampiran 32.

Uji additivitas data Total Volatile Bases (TVB) ikan bandeng (*Chanos chanos FORSSKAL*) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Kelompok	Perlakuan				\bar{X}_i	d_i	P_i
	Sekam	Gabus	Serbuk gergaji	Kontrol			
I	17,5	17,5	14,7	18	67,700	0,750	1,429
II	17,5	14,7	15,4	11,9	59,500	-1,300	3,791
III	11,2	14,7	14	11,9	51,800	-3,225	0,686
IV	21,0	21	18,2	19,6	79,800	3,775	3,031

$\sum X_j$	67,2	67,9	62,3	61,4
\bar{X}_j	16,8	16,98	15,58	15,35
d_j	0,625	0,805	-0,595	-0,825

- $P = 5,373$
- $(d_1)^2 = 26,904$
- $(d_j)^2 = 2,073$

4. Jumlah kuadrat non additiv = 0,518

$$\sum X = 258,800$$

$$\bar{X} = 16,175$$



Lampiran 33. Daftar sidik ragam uji additivitas data Total Volatile Bases (TVB) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	F _{calc.}	F _{table}
P e n g u j i a n	8	27,732	3,467		
Non Additiv	1	0,518	0,518	0,149	5,35
E R R O R	9	28,250	3,139		11,26

Harga F_{calc.} < F_{table} 0,05 (1 ; 8)

Kesimpulan : data bersifat additiv.

Lampiran 34. Uji aktivitas data Total Plate Count (TPC) ikan bandeng (*Chanos chanos FORSSKAL.*) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Kelompok	Perlakuan				X_i	\bar{X}_i	d_i	P_i
	Sekam	Gabus	Serbuk gergaji	Kontrol				
I	190	950	1.050	520	2.710	677,5	36,250	276.887,50
II	830	600	760	910	3.100	755	133,750	-55.300,0
III	460	440	680	280	1.860	465	-176,250	100.675,0
IV	200	900	1.350	140	2.590	647,5	6,250	434.162,50

$$\sum X = 12.120$$

$$\bar{X} = 641,250$$

$$1. P = -12.389.656,2$$

$$2. (d_1)^2 = 23.530.449,31$$

$$3. (d_2)^2 = 189.106,25$$

$$4. \text{Jumlah kuadrat non additiv} = -28 \times 10^{-6}$$

Lampiran 35. Daftar sidik ragam uji additivitas data Total Plate Count (TPC) ikan bandeng (*Chanos chanos FORSSKAL*) setelah ditransportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	$F_{calc.}$	F_{table}
					0,05 ; 0,01
P e n g u j i a n	8	938,700	117,338		
Non Additiv	1	-28×10^{-6}	-28×10^{-6}	0	5,35
E R R O R	9	938,700	104,300		11,26

Harga $F_{calc.}$ < F_{table} 0,05 (1 ; 8)

Kesimpulan : data bersifat additiv.

Lampiran 3B. Uji additivitas data sisa es hancur dalam peti setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan menggunakan peti berinsulasi.

Kelompok	Perlakuan				X_i	\bar{X}_i	d_i	P_i
	Sekam	Gabus	Serbuk Gergaji	Kontrol				
I	0,40	0,53	0,38	0,01	1,320	0,330	0,007	0,148
II	0,38	0,60	0,54	0,01	1,530	0,386	0,060	0,165
III	0,40	0,60	0,40	0	1,400	0,350	0,027	0,165
IV	0,45	0,34	0,11	0,01	0,910	0,228	-0,095	0,105

$$\sum X = 5,160$$

$$\bar{X} = 0,323$$

$$1. P = 0,005$$

$$2. (d_i)^2 = 0,013$$

$$3. (d_j)^2 = 0,146$$

$$4. \text{Jumlah kuadrat non additiv} = 0,013$$

Lampiran 37. Daftar sidik ragam uji additivitas data sisa es hancur dalam peti setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	$F_{calc.}$	F_{table}	
					0,05	0,01
P e n g u j i a n	8	0,078	0,010			
Non additiv	1	0,013	0,013	1,332	5,35	11,26
E r r o r	9	0,091	0,010			

Harga $F_{calc.}$ < F_{table} 0,05 (1 : 8)

Kesimpulan : data bersifat additiv.

Lampiran 38. Analisa sidik ragam Kadar lemak ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Sumber Variasi	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	$F_{hit.}$	F_{tabel}	
					0,05	0,01
Antarperlakuan	3	5,27	1,76	0,95		
Antarblok	3	0,46	0,15	0,08	3,86	6,99
Error	9	10,90	1,85			
T o t a l	15	16,63				

Keterangan : Antarperlakuan $F < F_{0,05}$ non signifikan
 Antarblok $F < F_{0,05}$ non signifikan

Lampiran 39. Analisa sidik ragam kadar pritein ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi

Sumber Variasi	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	$F_{hit.}$	F_{tabel}	
					0,05	0,01
Antarperlakuan	3	2,768	0,92	1,46		
Antarblok	3	2,917	0,97	1,54	3,86	6,99
E r r o r	9	5,67	0,63			
T o t a l	15	11,35				

Keterangan : Antarperlakuan $F < F_{0,05}$ non signifikan
 Antarblok $F < F_{0,05}$ non signifikan

Lampiran 40. Analisa sidik ragam kadar air ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Sumber Variasi	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	$F_{hit.}$	F_{tabel} 0,05 ! 0,01	
Antarperlakuan	3	7,40	2,47	1,28		
Antarblok	3	79,40	26,47	13,28**	3,86	6,99
Error	9	17,38	1,93			
Total	15	104,20				

Keterangan : Antarperlakuan $F < F_{0,05}$ non signifikan
Antarblok $F > F_{0,01}$ high signifikan

Lampiran 41. Uji BNJ kadar air ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) terhadap pengelompokan peti ikan berinsulasi selama transportasi Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang 3,5 jam.

Antarblok	Mean	Selisih		
I	299,97			
II	296,21	3,76*		
III	316,81	16,84**	20,60**	
IV	294,20	5,77**	2,01	22,61**

Keterangan : * = signifikan ($P > 0,05$)
** = High signifikan ($P > 0,01$)

$$BNJ_{\alpha} = q_{\alpha}(df_e, p)$$

$$\sqrt{\frac{\text{Meansquare error}}{\sum \text{Replikasi}}}$$

$$BNJ_{0,05} = (3,96) \sqrt{\frac{(1,93)}{4}} = 2,75$$

$$BNJ_{0,01} = (5,43) \sqrt{\frac{(1,93)}{4}} = 3,77$$

Lampiran 42. U

Analisa sidik ragam kemasaman (pH) ikan Bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah di transportasikan Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Sumber Variasi	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	$F_{hit.}$	F_{tabel}	
					0,05	0,01
Antarperlakuan	3	0,00095	0,00032	0,65517		
Antarblok	3	0,00020	0,00007	0,13793	3,86	6,99
Error	9	0,00435	0,00048			
Total	15	0,00550				

Keterangan : Antarperlakuan

 $F < F_{0,05}$

non signifikan

Antarblok

 $F < F_{0,05}$

non signifikan

Lampiran 43. Analisa sidik ragam TVB ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Sumber Variasi	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	$F_{hit.}$	F_{tabel} 0,05 0,01	
Antarperlakuan	3	8,29	35,87	0,88		
Antarblok	3	107,62	2,76	11,42**	3,86	6,99
Error	9	28,25	3,14			
Total	15	144,15				

Keterangan : Antarperlakuan $F < F_{0,05}$ non signifikan Antarblok $F > F_{0,01}$ high signifikan

Lampiran 44. Uji BNJ TVB ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) terhadap pengelompokan peti ikan berinsulasi selama transportasi Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang 3,5 jam.

Antarblok	Mean	Selisih		
I	67,70			
II	59,50	8,22**		
III	51,80	15,9**	7,7**	
IV	79,80	12,1**	20,3**	28**

Keterangan : ** = High signifikan ($P > 0,01$)

$$BNJ_{0,05} = (3,96) \sqrt{\frac{(3,14)}{4}} = 3,51$$

$$BNJ_{0,01} = (5,43) \sqrt{\frac{(3,14)}{4}} = 4,81$$

Lampiran 45.

Analisa sidik ragam Total Plate Count (TPC) ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) setelah ditransportasikan Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Sumber Variasi	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	$F_{hit.}$	F_{tabel}	
					0,05	0,01
Antarperlakuan	3	794.050	264.683,3	2,54	3,86	6,99
Antarblok	3	201.850	627.283,3	0,65		
Error	9	938.700	104.300			
T o t a l	15	1.934.600				

Keterangan : Antarperlakuan
 $F < F_{0,05}$
 non signifikan

Antarblok
 $F < F_{0,05}$
 non signifikan

Lampiran 46. ✓ Analisa sidik ragam sisa es hancur dalam peti (transformasi data Arc sin \sqrt{X}) setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Sumber Variasi	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	F _{hit.}	F _{tabel}	
					0,05	0,01
Antarperlakuan	3	27,71	9,24	30,80**	3,86	6,99
Antarblok	3	0,83	0,28	0,93		
Error	9	2,70	0,30			
Total	15	31,24				

Keterangan : Antarperlakuan Antarblok
 $F > F_{0,01}$ $F < F_{0,05}$
 High signifikan non signifikan

Lampiran 47. ✓ Uji BNJ sisa es hancur dalam peti (transformasi data Arc sin \sqrt{X}) setelah transportasi ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Antarperlakuan	Mean	Selisih		
Sekam	3,56			
Gabus	3,635	0,075		
Serbuk gergaji	3,268	0,293	0,368	
Kontrol	0,465	3,095**	3,170**	2,803**

Keterangan : ** = High signifikan (P 0,01).

Lampiran 46. ✓ Analisa sidik ragam sisa es hancur dalam peti (transformasi data Arc sin \sqrt{X}) setelah transportasi ikan bandeng (*Chanos chanos FORSSKAL*) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Sumber Variasi	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	$F_{hit.}$	F_{tabel}	
					0,05	0,01
Antarperlakuan	3	27,71	9,24	30,80**	3,86	6,99
Antarblok	3	0,83	0,28	0,93		
Error	9	2,70	0,30			
Total	15	31,24				

Keterangan : Antarperlakuan Antarblok
 $F > F_{0,01}$ $F < F_{0,05}$
 High signifikan non signifikan

Lampiran 47. ✓ Uji BNJ sisa es hancur dalam peti (transformasi data Arc sin \sqrt{X}) setelah transportasi ikan bandeng (*Chanos chanos FORSSKAL*) dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Antarperlakuan	Mean	Selisih		
Sekam	3,56			
Gabus	3,635	0,075		
Serbuk gergaji	3,268	0,293	0,368	
Kontrol	0,465	3,095**	3,170**	2,803**

Keterangan : ** = High signifikan (P 0,01).

Perhitungan :

$$\text{BNJ } 0,05 = (3,96) \frac{(0,30)}{4} = 1,08$$

$$\text{BNJ } 0,01 = (5,43) \frac{(0,30)}{4} = 1,49$$

Lampiran 48. Data temperatur udara luar dan dalam peti berinsulasi ($^{\circ}\text{C}$) selama transportasi ikan bandeng (*Chanos chanos* FORSSKAL) Kabupaten Pangkep - Ujung Pandang 3,5 jam.

Jenis Insulator	K e l o m p o k							
	Temperatur udara luar peti				Temperatur udara dalam peti			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
S e k a m	29	30	28	30	14	14	18	15
G a b u s	29	30	28	30	16	13	17	15
Serbuk gergaji	29	30	28	30	18	15	17	11
K o n t r o l	29	30	28	30	19	14	19	19

Lampiran 49 Score sheet ikan bandeng (Chanos chanos FORSSKAL) sebelum dan setelah di transportasikan dari Kabupaten Pangkep ke Ujung Pandang dengan lama perjalanan 3,5 jam dengan menggunakan peti berinsulasi.

Organoleptik	Sebelum transportasi	Setelah transportasi, di tiap jenis insulator		
		Sekam	Gabus	Serbuk gergaji Kontrol
Rupa (Appearance)	10	9,8	9,8	9,8
Bau (Odor)	10	9,8	9,8	9,8
Tekstur (Elastisitas keseluruhan)	10	9,8	9,8	9,8
Matn	10	9,8	9,8	9,8
Insang	10	9,7	9,7	9,7
Daging (Sayatan)	10	9,8	9,8	9,8
Dinding perut dan lainnya (Intestine)	10	9,6	9,6	9,6

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Ujung Pandang Propinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 10 Oktober 1967, anak ke enam dari sembilan bersaudara dari Ayah Abdullah Idris, PA dan Ibu St. Marwiyah.

Menyelesaikan pendidikan pada Sekolah Dasar Negeri Kompleks Melayu Muhammadiyah tahun 1980, Sekolah Menengah Umum Tingkat Pertama Negeri V tahun 1983 dan Sekolah Menengah Umum Tingkat Atas Negeri I pada tahun 1986 yang kesemuanya di Ujung Pandang.

Diterima di Universitas Hasanuddin tahun 1986 pada Fakultas Peternakan Jurusan Perikanan dengan bidang Keahlian Manajemen Penangkapan Ikan.

Pengalaman selama di Perguruan Tinggi :

1. Pengurus Badan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin 1988 - 1989, Bidang Pendidikan/ Penalaran.
2. Pengurus Himpunan Mahasiswa Perikanan Universitas Hasanuddin 1988 - 1989, wakil ketua Bidang Pendidikan/ Penalaran.
3. Ketua Umum Intellectual Fishermen Study Club (INFISHCUB) 1989 - 1991, Universitas Hasanuddin.
4. Pembantu Umum pada OPSPEK 1989 Angkatan II pada Ilmu Dan Teknologi Kelautan Universitas Hasanuddin.

5. Asisten Luar Biasa pada beberapa Mata Kuliah yaitu Metode Penangkapan Ikan I, Metode Penangkapan Ikan II, Daerah Penangkapan Ikan, Manajemen Penangkapan Ikan, Oceanografi Perikanan dan Biologi Laut.