

3. HASIL PENELITIAN

3.1. Analisis Kadar Air

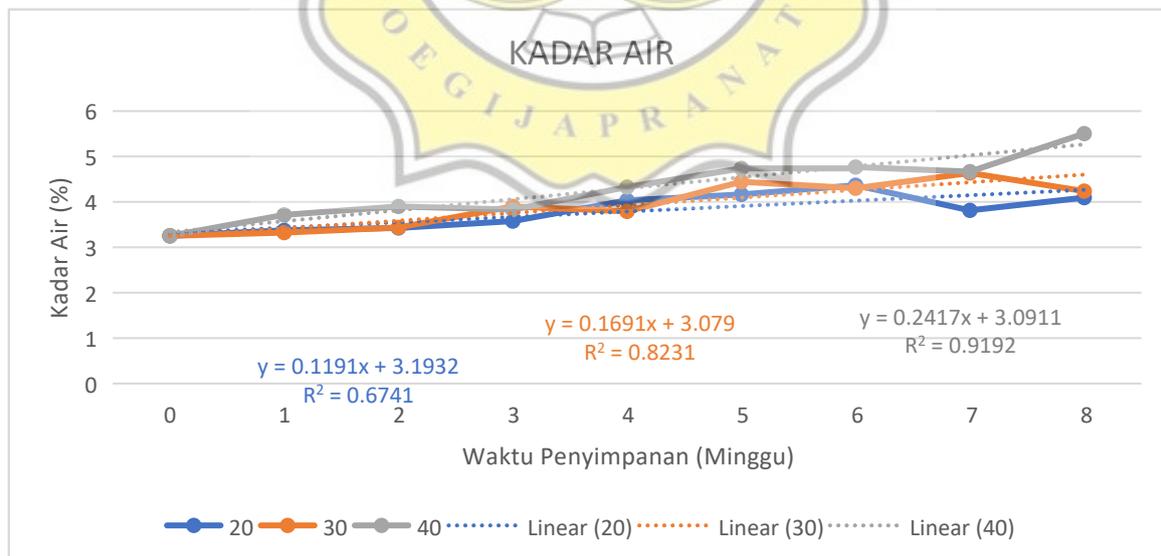
Hasil analisa kadar air bubuk penyedap rasa *seaweed* selama proses penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Air Bubuk Penyedap Rasa Seaweed Selama Penyimpanan dengan Berbagai Suhu

Waktu Penyimpanan (Minggu)	Kadar Air (%)		
	20°C	30°C	40°C
0	3,253±0,247 ^{Aa}	3,253±0,247 ^{Aa}	3,253±0,247 ^{Ba}
1	3,373±0,006 ^{Aab}	3,323±0,153 ^{Aab}	3,713±0,313 ^{Bab}
2	3,427±0,031 ^{Ab}	3,437±0,408 ^{Ab}	3,900±0,053 ^{Bb}
3	3,577±0,006 ^{Abc}	3,900±0,212 ^{Abc}	3,830±0,140 ^{Bbc}
4	4,033±0,110 ^{Ac}	3,790±0,106 ^{Ac}	4,327±0,150 ^{Bc}
5	4,163±0,195 ^{Ad}	4,443±0,424 ^{Ad}	4,737±0,822 ^{Bd}
6	4,483±0,766 ^{Ad}	4,300±0,072 ^{Ad}	4,767±0,310 ^{Bd}
7	3,813±0,150 ^{Ad}	4,637±0,368 ^{Ad}	4,667±0,422 ^{Bd}
8	4,093±0,025 ^{Ad}	4,237±0,208 ^{Ad}	5,503±0,091 ^{Bd}

Keterangan:

- Cut of Point (COP) untuk nilai kadar air adalah sebesar 4%
- Semua nilai adalah *mean* ± standar deviasi
- Nilai dengan *superscript* lowercase menunjukkan perbedaan yang nyata antar minggu pada tingkat kepercayaan 95% dengan uji *Two Way Anova*
- Nilai dengan *superscript* uppercase menunjukkan perbedaan yang nyata antar suhu penyimpanan pada tingkat kepercayaan 95% dengan uji *Two Way Anova*



Gambar 9. Grafik Kadar Air Bubuk Penyedap Rasa Seaweed selama Penyimpanan pada Berbagai Suhu

Pada Tabel 2. dapat dilihat rata-rata dan standar deviasi data hasil penelitian kadar air. Pada suhu 20°C mengalami peningkatan paling rendah dari 3,253% menjadi 4,093%, pada suhu 30°C mengalami peningkatan dari 3,253% menjadi 4,237%, sedangkan pada suhu 40°C mengalami peningkatan paling tinggi dari 3,253% menjadi 5,503%. Selama 8 minggu masa penyimpanan, untuk masing-masing suhu mengalami peningkatan kadar air yang berbeda nyata. Perbedaan suhu penyimpanan memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan kadar air produk. Pada suhu 20°C dan 30°C berbeda nyata dengan suhu 40°C, sedangkan suhu 20°C tidak berbeda nyata dengan suhu 30°C. Untuk Gambar 9. dapat dilihat terjadinya peningkatan kadar air selama penyimpanan dengan naiknya *trendline*.

3.2. Analisis Aktivitas Air

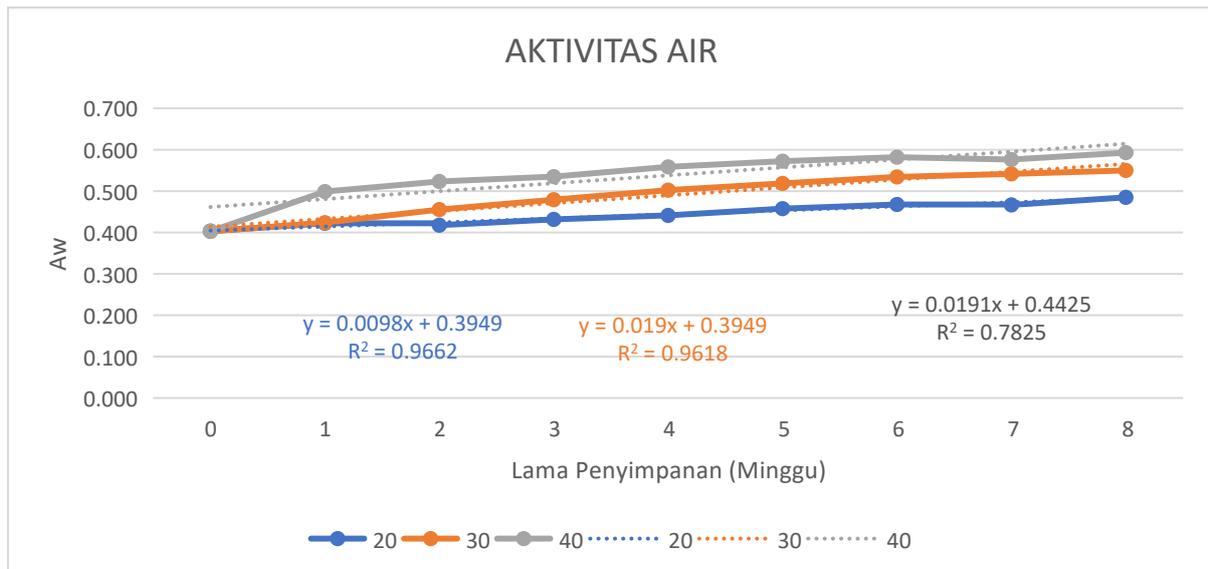
Hasil analisa aktivitas air bubuk penyedap rasa *seaweed* selama proses penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Aktivitas Air Bubuk Penyedap Rasa Seaweed Selama Penyimpanan dengan Berbagai Suhu

Waktu Penyimpanan (Minggu)	Aktivitas Air		
	20°C	30°C	40°C
0	0,403±0,014 ^{Aa}	0,403±0,014 ^{Ba}	0,403±0,014 ^{Ca}
1	0,422±0,004 ^{Ab}	0,424±0,006 ^{Bb}	0,499±0,007 ^{Cb}
2	0,418±0,021 ^{Ac}	0,455±0,007 ^{Bc}	0,523±0,005 ^{Cc}
3	0,432±0,002 ^{Ad}	0,479±0,014 ^{Bd}	0,535±0,005 ^{Cd}
4	0,441±0,004 ^{Ae}	0,502±0,003 ^{Be}	0,559±0,006 ^{Ce}
5	0,458±0,010 ^{Af}	0,519±0,006 ^{Bf}	0,572±0,004 ^{Cf}
6	0,468±0,008 ^{Ag}	0,534±0,005 ^{Bg}	0,582±0,004 ^{Cg}
7	0,467±0,013 ^{Ag}	0,542±0,002 ^{Bg}	0,576±0,009 ^{Cg}
8	0,485±0,008 ^{Ah}	0,550±0,005 ^{Bh}	0,593±0,004 ^{Ch}

Keterangan:

- Cut of Point (COP) untuk nilai aktivitas air adalah sebesar 0,6
- Semua nilai adalah *mean* ± standar deviasi
- Nilai dengan *superscript* lowercase menunjukkan perbedaan yang nyata antar minggu pada tingkat kepercayaan 95% dengan uji *Two Way Anova*
- Nilai dengan *superscript* uppercase menunjukkan perbedaan yang nyata antar suhu penyimpanan pada tingkat kepercayaan 95% dengan uji *Two Way Anova*



Gambar 10. Grafik Aktivitas Air Bubuk Penyedap Rasa Seaweed selama Penyimpanan pada Berbagai Suhu

Pada Tabel 3. dapat dilihat rata-rata dan standar deviasi data hasil penelitian aktivitas air. Pada suhu 20°C mengalami peningkatan paling rendah dari 0,403 menjadi 0,485, pada suhu 30°C mengalami peningkatan dari 0,403 menjadi 0,550, sedangkan pada suhu 40°C mengalami peningkatan paling tinggi dari 0,403 menjadi 0,593. Selama 8 minggu masa penyimpanan, untuk masing-masing suhu mengalami peningkatan kadar air yang berbeda nyata. Perbedaan suhu penyimpanan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai aktivitas air. Pada suhu 20°C berbeda nyata dengan suhu 30°C, suhu 20°C berbeda nyata dengan suhu 40°C, dan suhu 30°C berbeda n'bbyata dengan suhu 40°C. Untuk Gambar 10. dapat dilihat terjadinya peningkatan aktivitash air selama penyimpanan dengan naiknya *trendline*.

3.3. Analisis Umur Simpan

Penentuan ordo reaksi yang digunakan untuk menentukan umur simpan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persamaan Linear Ordo ke-0 dan Ordo ke-1 Kadar Air dan Aktivitas Air Selama Penyimpanan

Parameter Mutu	SUHU (°C)	ORDO 0		ORDO 1		Orde Reaksi Terpilih
		PERSAMAAN GARIS	R ²	PERSAMAAN GARIS	R ²	
Kadar Air	20	$y = 0,1191x + 3,1932$	0,6741	$y = 0,0321x + 1,1668$	0,6937	1
	30	$y = 0,1691x + 3,079$	0,8231	$y = 0,0439x + 1,14$	0,8344	
	40	$y = 0,2417x + 3,9192$	0,9192	$y = 0,0567x + 1,1635$	0,9246	
Aktivitas Air	20	$y = 0,0098x + 0,3949$	0,9662	$y = 0,022 - 0,9244$	0,9657	0
	30	$y = 0,019x + 0,3949$	0,9618	$y = 0,0397x - 0,9175$	0,947	
	40	$y = 0,0191x + 0,4425$	0,7825	$y = 0,0376x - 0,8139$	0,7368	

Dari tabel persamaan linear dapat dilihat bahwa nilai total R² ordo 0 untuk parameter aktivitas air lebih besar dari ordo 1, sedangkan untuk parameter kadar air nilai total R² ordo 1 lebih besar dari ordo 0. Maka dari itu, digunakanlah persamaan linear ordo 0 untuk parameter aktivitas air dan untuk parameter kadar air menggunakan persamaan linear ordo 1. Nilai k dan ln K dapat dilihat pada Tabel selanjutnya.

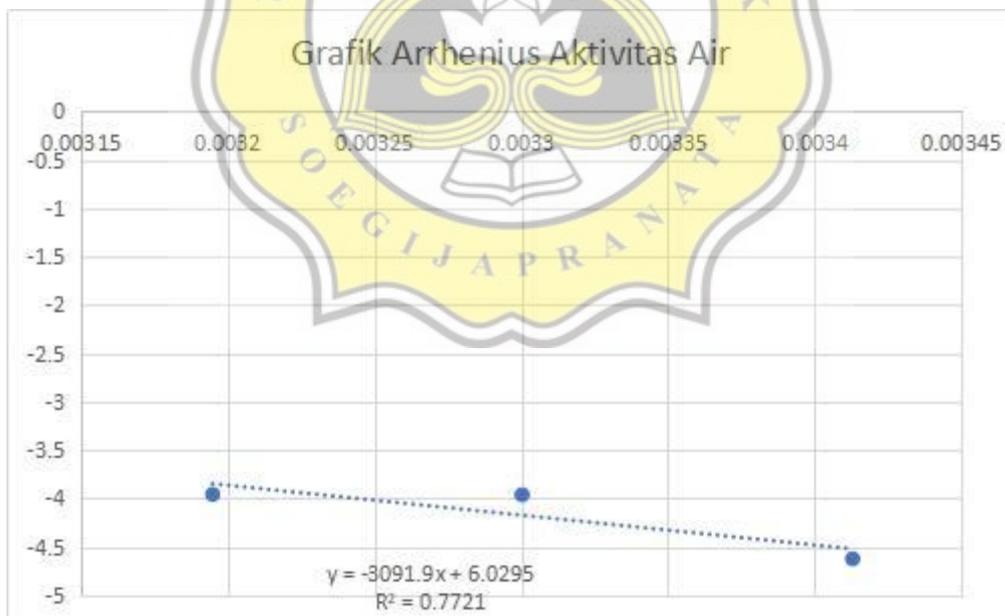
Tabel 5. Hubungan Antara Suhu Penyimpanan dan Nilai ln k

Parameter Mutu	Suhu (K)	1/T	k	ln k
Kadar Air	293	0,003412969	0,0321	-3,438899249
	303	0,00330033	0,0439	-3,125840959
	313	0,003194888	0,0567	-2,869981068
Aktivitas Air	293	0,003412969	0,0098	-4,625372893
	303	0,00330033	0,019	-3,9633163
	313	0,003194888	0,0191	-3,958066944

Dari tabel hubungan antara suhu penyimpanan dan nilai $\ln k$, dibuatlah grafik dengan nilai $1/T$ sebagai sumbu X dan nilai $\ln k$ sebagai sumbu Y untuk setiap parameter. Grafik parameter kadar air dapat dilihat pada gambar 4. dan grafik parameter aktivitas air dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 11. Hubungan Antara Suhu Penyimpanan dan Nilai $\ln k$ Parameter Kadar Air



Gambar 12. Hubungan Antara Suhu Penyimpanan dan Nilai $\ln k$ Parameter Aktivitas Air

Pada Gambar 11. dapat dilihat relasi antar suhu penyimpanan ($1/T$) dengan laju reaksi ($\ln k$) untuk parameter kadar air dari ordo 1 yang menghasilkan persamaan linear $y = -2610,7x + 5,4775$ dan nilai R^2 yang diperoleh 0,9985. Untuk relasi antar suhu penyimpanan ($1/T$) dengan laju reaksi ($\ln k$) parameter aktivitas air yang menggunakan ordo 0 pada gambar 12.

menghasilkan persamaan linear $y = -3091,9x + 6,0295$ dan nilai R^2 yang diperoleh 0,7721. Persamaan linear tersebut yang digunakan untuk menentukan umur simpan bubuk penyedap *seaweed* pada tiap suhu penyimpanan, dan *slope* dari persamaan adalah nilai E_a/R . Hasil perhitungan energi aktivasi dan umur simpan bubuk penyedap rasa *seaweed* dapat dilihat pada Tabel 6. dan Tabel 7.

Tabel 6. Nilai energi aktivasi Penentuan Umur Simpan Bubuk Penyedap Rasa *Seaweed*.

Parameter Uji	<i>Slope</i>	Nilai Energi aktivasi (kkal/mol)
Kadar Air	-2610,7	5184,850
Aktivitas Air	-3091,9	6140,513

Pada Tabel 6. dapat dilihat nilai *Slope* ($-E_a/R$) dari grafik hubungan $1/T$ dan $\ln k$ pada tiap parameter. R adalah konstanta gas ideal, sehingga dapat dihitung nilai energi aktivasi pada parameter kadar air yaitu 5184,8502 kkal/mol, sedangkan pada parameter aktivitas air yaitu 6140,5134 kkal/mol.

Tabel 7. Penentuan Umur Simpan Bubuk Penyedap Rasa *Seaweed*

Parameter Mutu	Suhu (°C)	k	Umur Simpan (minggu)
Kadar Air	20	0,032298357	6,400223756
	30	0,043340332	4,769615344
	40	0,057074687	3,621863283
Aktivitas Air	20	0,010855757	18,1163473
	30	0,015378414	12,81016349
	40	0,021305825	9,246297583

Pada Tabel 7. dapat dilihat nilai konstanta penurunan mutu untuk masing-masing suhu (k) dan umur simpan bubuk penyedap *seaweed*. Untuk parameter kadar air, konstanta penurunan mutu paling rendah terdapat pada suhu penyimpanan 20°C dengan nilai 0,0323, lalu suhu 30°C dengan nilai 0,0433, dan yang paling tinggi terdapat pada suhu 40°C dengan nilai 0,0571. Untuk parameter aktivitas air, konstanta penurunan mutu paling rendah terdapat pada suhu penyimpanan 20°C dengan nilai 0,0108, lalu suhu 30°C dengan nilai 0,0154, dan yang paling tinggi terdapat pada suhu 40°C dengan nilai 0,0213. Nilai k sendiri berbanding terbalik dengan umur simpan. Umur simpan paling lama untuk parameter kadar air terjadi pada suhu penyimpanan 20°C yaitu selama 6,4 minggu, lalu suhu 30°C dengan 4,7 minggu, dan umur simpan yang paling singkat terjadi pada suhu penyimpanan 40°C dengan 3,6 minggu. Untuk parameter aktivitas air, umur simpan paling lama terjadi pada suhu penyimpanan 20°C dengan

18,1 minggu, lalu suhu 30°C dengan 12,8 minggu, dan umur simpan paling singkat terjadi pada suhu penyimpanan 40°C dengan 9,2 minggu.

