



A372

A372

/ 93

NO: 238 / 7 / BALAI RISET
DAN STANDARISASI INDUSTRI

PENELITIAN PEMBUATAN
SERBUK PEWARNA HIJAU
ALAMI DAUN PANDAN
(PANDANUS LATIFOLIUS HASSK)

DISPERPUSIP JATIM

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI SURABAYA
JL. JAGIR WONOKROMO 360 TELP. 816612 SURABAYA

PENELITIAN PEMBUATAN SERBUK PEWARNA

HIJAU ALAMI DARI PANDAN.

(PANDANUS LATIFOLIUS HASSEK)

O L E H

Ir. SRI MARYATI

Drs. HESANTO B.Sc.

DISPERPUSIP JATIM

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga telah selesainya penelitian ini.

Laporan ini disusun sebagai pertanggung jawaban kegiatan proyek tahun anggaran 1992 / 1993 yang berjudul " PENELITIAN PEMBUATAN SERBUK PERWARNA HIJAU ALAMI DAUN PANDAN (PANDANUS LATIFOLIUS - HASSK) ".

Kami sadari laporan ini masih belum sempurna, namun kami harapkan manfaatnya bagi yang berkepentingan.

Kepada Saudari Yuslina dan Sri Rahayu D.P. serta semua pihak yang telah membantu selesainya penelitian dan penulisan ini, kami ucapkan terima kasih.

Surabaya, Februari 1993

Penyusun,

R I N G K A S A N

Telah dilakukan penelitian pembuatan serbuk zat warna hijau dari daun pandan (*Pandanus Latifolius* Hasak) dengan menggunakan zat penstabil Na bikarbonat 5% dari daun pandan. Sebagai pengikat - zat warna daun pandan digunakan CMC dengan beberapa tingkat (1%, 2%, 3%, 4% dan 5%) terhadap daun pandan yang digunakan.

Parameter hasil serbuk zat warna yang diamati adalah : daya serap CMC terhadap filtrat dan intensitas warna yang dihasilkan oleh - serbuk zat warna.

Daya serap CMC terhadap filtrat hasil ekstraksi daun pandan yang telah mengalami penyulingan akan meningkat dengan semakin kecil tingkat CMC yang digunakan. Intensitas warna serbuk zat warna semakin meningkat dengan semakin kecilnya tingkat CMC yang digunakan.

Uji Organoleptis terhadap roti kukus dan kue lapis yang diberi serbuk zat warna memberikan nilai suka dari panelis dalam rasa, bau dan warna dan tingkat CMC yang digunakan tidak berpengaruh terhadap uji rasa, warna dan bau dari roti kukus dan kue lapis. Penggunaan serbuk zat warna dalam sirup yang dibuat mampu bertahan kurang dari 1 bulan.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	I
RINGKASAN	II
DAFTAR ISI	III
DAFTAR TABEL	IV
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
BAB III PERCOBAAN	6
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	24

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Filtrat yang diserap CMC (%)
Tabel 2	Intensitas warna (Absorbance) serbuk zat warna
Tabel 3	Hasil Uji rasa roti kukus
Tabel 4	Anava uji rasa roti kukus
Tabel 5	Hasil uji warna roti kukus
Tabel 6	Anava uji warna roti kukus
Tabel 7	Hasil uji baru roti kukus
Tabel 8	Anava uji bau roti kukus
Tabel 9	Hasil uji rasa kue lapis
Tabel 10	Anava uji rasa kue lapis
Tabel 11	Hasil uji warna kue lapis
Tabel 12	Anava uji warna kue lapis
Tabel 13	Hasil uji bau kue lapis
Tabel 14	Anava uji bau kue lapis
Tabel 15	Hasil pengamatan secara visual keadaan sirup.

B A B I

P E N D A H U L U A N

Penggunaan zat pewarna pada makanan, minuman merupakan upaya manusia untuk meningkatkan selera pada makanan ataupun minuman tersebut. Disinyalir banyak digunakan zat pewarna sintetik yang mestinya digunakan untuk cat atau tekstil digunakan untuk pewarna makanan atau minuman.

Penggunaan zat pewarna tersebut diatas oleh pedagang atau produsen dikarenakan kemungkinan sulitnya memperoleh zat warna makanan, dipasaran atau karena mahalnyazat warna makanan tersebut, dilain sisi mudahnya memperoleh zat warna sintetik non pangan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Pada hal disinyalir bahwa zat warna sintetik non pangan tersebut dapat menyebabkan kanker.

Sebagai pihak pemerintah khususnya Balai Penelitian dan Pengembangan Industri sudah selayaknya mencari upaya untuk mendapatkan zat pewarna yang tidak membahayakan konsumen sehingga dapat digunakan oleh produsen sesuai dengan anjuran tidak menggunakan zat pewarna yang membahayakan itu.

Salah satu zat pewarna yang sering dipakai konsumen adalah warna hijau. Sumber warna hijau dapat diperoleh dari daun pandan (*Pandanus Latifolius Hassk*) yang sudah banyak dikenal di masyarakat. Namun belum banyak dijumpai dalam bentuk mudah disimpan tanpa mengalami kerusakan dan mudah digunakan.

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan pewarna hijau alami dari daun pandan (*Pandanus Latifolius Hassk*) dalam bentuk serbuk, sehingga mempermudah penyimpanan dan penggunaannya pada industri makanan atau minuman yang membutuhkan sebagai zat pewarna makanan sebagai substitusi zat pewarna sintetik.

Untuk mendapatkan serbuk zat warna hijau tersebut dalam penelitian ini ditambahkan CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) dengan kadar yang bervariasi yaitu 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% ; Sedangkan untuk mencegah kerusakan khlorophil ditambahkan NaHCO_3 sebanyak 5% dari berat daun pandan yang digunakan.

Kemudian serbuk zat warna yang dihasilkan dicobakan untuk membuat roti kukus, kue lapis dan sirup.

Dari variasi CMC yang ditambahkan ternyata tidak mempengaruhi rasa, bau dan warna roti kukus maupun kue lapis. Tetapi dari pengamatan visual untuk roti kukus, penambahan CMC mempengaruhi daya kembang roti tersebut. Makin besar kadar CMC yang ditambahkan roti yang dihasilkan juga makin tidak mengembang. Sedangkan untuk sirup, pemakaian serbuk zat warna langsung lebih baik dari pada kalau sirup tersebut mengalami penyimpanan.

Dari hasil penelitian ini diharapkan sebagai pertimbangan untuk mengganti zat warna sintetik yang disinyalir bersifat karsinogen dan membuka kesempatan pengusaha untuk memproduksi zat warna alami daun pandan (*Pandanus Latifolius Hassk*) sebagai zat warna makanan atau minuman.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman pandan (*Pandanus Latifolius Hassk*) termasuk fanili - Pandanaceae, mempunyai bau wangi dan harum.

Jenis daun pandan dimasyarakat umumnya dapat dibedakan menjadi 2 yaitu :

1. Pandan Betawi (*Pandanus Amaryllifolius Roxb*)

Batangnya kekar, gemuk, daunnya hijau, tipis, lebar 3 - 4 cm, panjang \pm 20 cm, ujungnya runcing dan menyempit, biasa digunakan untuk pewarna kue- kue.

2. Pandan wangi (*Pandanus Latifolius Hassk*)

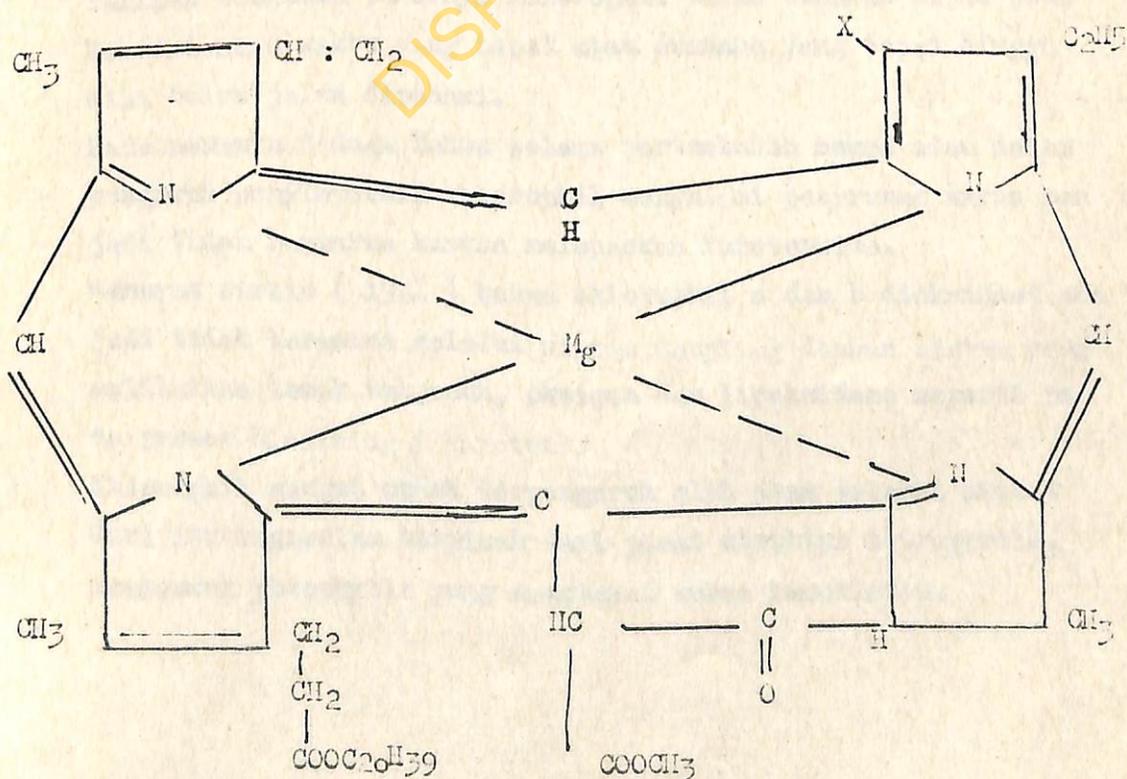
Tanaman perdu sedikit marayap, daunnya hijau, lebar 4 - 5 cm, panjang 40 - 80 cm. Biasa digunakan untuk pengharum berbagai - macam masakan (kue)

Kadar jenis tersebut dapat tumbuh pada daerah kering dan tanahnya tidak perlu yang subur sekali, tetapi diperlukan cukup sinar matahari.

Dalam daun pandan terdapat klorophil yang diperlukan dalam - proses fotosintesa dan selalu bersamaan dengan pigmen lain terutama group Karotenoid.

Ada 2 macam klorophil yaitu a dan b, keduanya ada dalam tanaman.

Struktur dari pada klorophil adalah sebagai berikut :



Untuk Klorophil a, X = - CH₃
 Klorophil b, X = - CHO

Sifat - sifat

Khlorophil a

Khlorophil b

Rumus : $C_{55}H_{72}N_4O_5Mg$:	$C_{55}H_{70}N_4O_6Mg$
BM : 893,5	:	907,5
Komposisi C % : 73,93	:	72,79
H % : 8,12	:	7,78
N % : 6,27	:	6,17
O % : 8,96	:	10,58
Mg % : 2,92	:	2,68
Titik leleh °C : 117 - 120	:	120 - 136
Kelarutan alkohol : larut	:	larut
Ether : mudah larut	:	mudah larut
Chloroform : mudah larut	:	larut
Piridin : mudah larut	:	mudah larut

Kualitas yang diperdagangkan ada 3 macam

1. Larutan dalam air
2. Larutan dalam alkohol
3. Larutan dalam minyak

Karena sifatnya yang tidak beracun maka digunakan dalam makanan

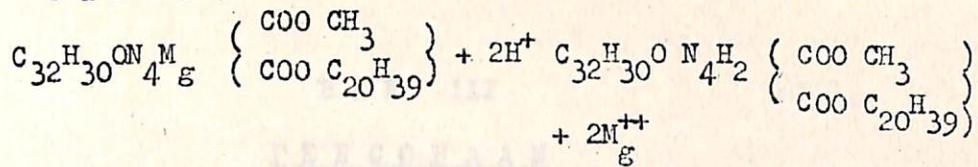
Tahapan biokimia pudarnya khlorophil dalam tanaman hijau pada kondisi atau waktu yang tepat atau suasana yang tepat hingga kini belum jelas dipahami.

Pada umumnya diduga bahwa selama pertumbuhan menua atau dalam pengaruh penyimpanan, khlorophil mengalami penurunan warna menjadi tidak berwarna karena melepaskan karotenoids.

Menurut strain (1941) bahwa khlorophil a dan b dioksidasi menjadi tidak berwarna melalui sistem Coupling dengan sistem yang melibatkan lemak takjenuh, oksigen dan lipoksidase seperti pada proses bleaching β karoten

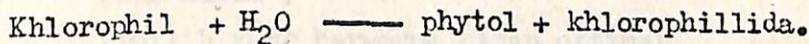
Khlorophil sangat mudah terpengaruh oleh asam sebagai akibat dari itu magnesium terpisah dari pusat struktur tetrapyrrole, membentuk pheophytin yang mempunyai warna kecoklatan.

R e a k s i :



Pengamatan lebih detail tentang reaksi tersebut diatas dilakukan oleh Schanderl dkk (1962) yang menyatakan bahwa khlorophil a dan b dalam suasana asam diubah menjadi pheophetin a dan b. Juga menunjukkan bahwa khlorophilida diubah dengan reaksi yang sama, melibatkan pelepasan magnesium, sesuai dengan pheophorbida.

Enzim khlorophilase mengkatalisis reaksi sebagai berikut :



Reaksi tersebut diatas diperkirakan sebagai tahap pertama dalam kerusakan khlorophil selama pertumbuhan menua atau penyimpanan, tetapi peranan physiological terbatas tidak berlaku pada ensim ini. Khlorophilase tersebar luas dalam lapisan tanaman dan tampak aktif hanya dalam kondisi fisiologis yang tertekan seperti pertumbuhan menua atau penyimpanan.

Enzim tadi diakui ada didalam jaringan tanaman sebagai bagian dari senyawa kompleks pada senyawa khlorophil - lipo protein, dan tidak aktif pada kondisi normal (Chichester dan Nakayama, 1965)

Dalam bahan pangan, khlorophil selama pertumbuhan menua atau penyimpanan maupun pengaruh proses tertentu dapat terjadi pengurangan - khlorophil dipengaruhi oleh temperatur, pH, cahaya dan oksigen (Chichester dan Nakayama, 1965)

Didalam tanaman, khlorophil berikatan dengan lipoprotein yang melindungi khlorophil dari pengaruh asam yang secara alami ada dalam jaringan tanaman.

Pada penggunaan panas, protein akan menggumpel sehingga khlorophil menjadi terlepas, pheophytin dibentuk dengan terlepasnya magnesium dari khlorophil.

Bagaimanapun juga, bahwa sebagian besar mekanisme destruksi khlorophil meliputi oksidasi fotokimia, dimana dalam perubahannya dipengaruhi oleh pH dan temperatur.

Penambahan garam - garam alkalis misal Natrium Karbonat dapat menetralkan asam-asam yang terbentuk sehingga bisa mencegah perubahan perubahan yang terjadi.

B A B III

P E R C O B A A N

III. 1. B a h a n

Bahan -- bahan yang digunakan untuk penelitian ini terdiri dari :

- Bahan -- baku yang berupa pandan wangi (Pandanus Latifolius Hassk)
Dipilih yang berwarna hijau optimal
- Bahan pembantu berupa :
 - Natrium bikarbonat (NaHCO_3)
 - CMC (Carboxyl Metil Cellulose)
 - Alkohol teknis

2. Metode percobaan.

Percobaan ini meliputi :

- a. Pembuatan serbuk zat warna
- b. Penggunaan serbuk zat warna dalam roti kukus dan kue lapis.
- c. Penggunaan serbuk zat warna dalam sirup.

ad. a. Pembuatan serbuk zat warna

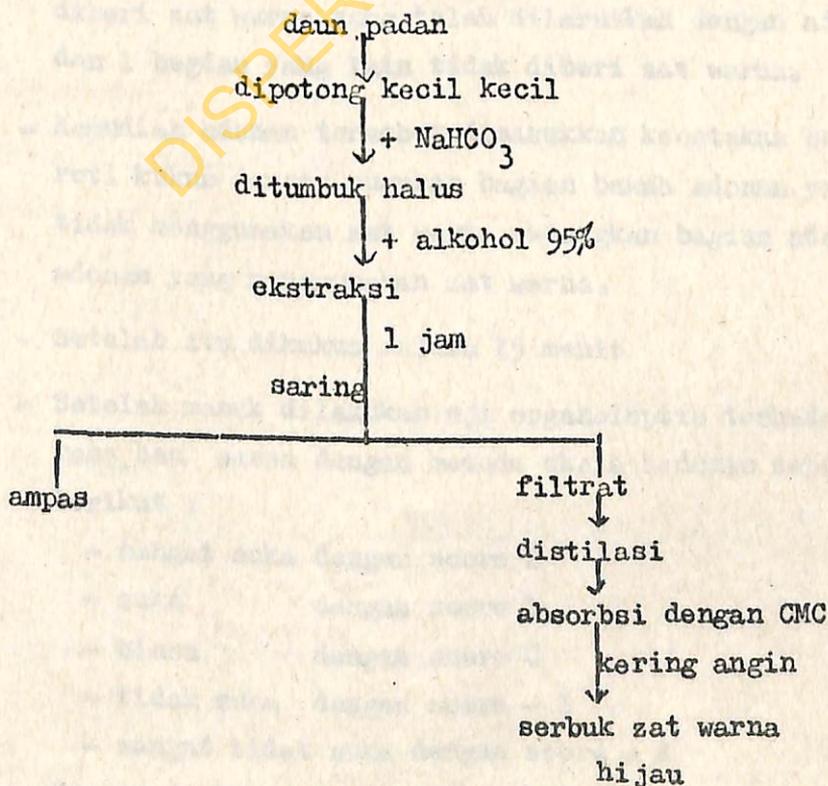
- Timbang sejumlah daun pandan yang telah dipotong -- kecil-kecil.
- Tambahkan NaHCO_3 sebanyak 5% dari berat daun pandan, kemudian tumbuk sampai halus.
- Ekstraksi dengan alkohol teknis 95% selama 1 jam -- dengan perbandingan daun pandan : alkohol = 1 : 10
- Setelah ekstraksi, saring dengan kertas saring biasa
- Cairan hasil ekstraksi dipisahkan dari pelarutnya (alkohol) dengan cara distilasi pada suhu $\pm 70^\circ\text{C}$ hingga filtrat tinggal 1%.

- Filtrat yang diperoleh diserap dengan CMC.
Dalam penelitian ini digunakan variasi kadar CMC antara lain 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% dari berat daun pandan yang digunakan.
- Maka akan diperoleh serbuk zat warna dengan kadar CMC yang berbeda - beda.
- Serbuk yang dihasilkan, dilakukan penimbangan untuk mengetahui filtrat yang terserap CMC, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\frac{\text{berat serbuk}}{\text{berat CMC}} \times 100\%$$

- Juga dilakukan pengukuran intensitas warna dari serbuk yang dihasilkan dengan cara sebagai berikut :
0,025 gr serbuk dilarutkan dalam 50 ml aquadest dibaca intensitas warnanya dengan menggunakan spektro photo - meter pada $\lambda = 420 \text{ nm}$

Secara garis besar diagram alir pembuatan serbuk zat warna dapat dilihat dibawah ini :



ad. b. Penggunaan serbuk zat warna hijau daun pandan dalam -
roti kukus , dan kue lapis.

- Penggunaan serbuk zat warna hijau daun pandan dalam roti kukus.

Bahan adonan roti kukus

- Tepung terigu = 0,5 kg
- Telur ayam = 5 butir
- Gula pasir = 0,5 kg
- Ovalet = 1 sendok makan
- Sprite = 300 ml
- Zat warna hijau = 0,5 gr

Cara membuat.

- Telur, gula pasir dan ovalet diaduk dengan mixer - sampai putih.
 - Masukkan sedikit demi sedikit tepung terigu dan - sprite sambil diaduk terus
 - Setelah tercampur rata adonan dibagi dua : 1 bagian diberi zat warna yang telah dilarutkan dengan air - dan 1 bagian yang lain tidak diberi zat warna.
 - Kemudian adonan tersebut dimasukkan ke cetakan cetakan roti kukus dengan susunan bagian bawah adonan yang tidak menggunakan zat warna sedangkan bagian atas - adonan yang menggunakan zat warna.
 - Setelah itu dikukus selama 15 menit
 - Setelah masak dilakukan uji organoleptis terhadap - rasa, bau warna dengan metode skala hedonic seperti berikut :
 - sangat suka dengan score 2
 - suka dengan score 1
 - biasa dengan score 0
 - tidak suka dengan score - 1
 - sangat tidak suka dengan score - 2
- dengan jumlah panelis sebanyak 10 orang

Penggunaan serbu zat warna hijau daun pandan dalam kue lapis.

Bahan adonan kue lapis.

- Tepung beras : 0,5 kg
- Santan kelapa : 1,5 liter (1 butir kelapa)
- Gula pasir : 300 gr
- Garam secukupnya
- Zat warna hijau : 0,5 gr
- Tepung tapioka : 200 gr

Cara membuat

- Tepung beras, tepung tapioka, gula dan garam dicampur, kemudian ditambah santan sedikit demi sedikit sambil diuleni - (Jawa) sampai rata.
- Setelah menjadi adonan dibagi dua bagian, 1 bagian ditambah zat warna yang telah dilarutkan dalam air dan 1 bagian lainnya tanpa zat warna.
- Kemudian dikukus dalam loyang dan dibuat berlapis - lapis.
- Setelah masak dilakukan uji organoliptis seperti pada ad. b)

adc) Penggunaan zat warna hijau daun pandan dalam sirup

Bahan untuk membuat sirup

- Gula pasir : 2 kg
- Air masak dingin : 1 liter
- Zat warna : 2,5 gr

Cara membuat sirup.

- Larutkan gula kedalam air dan tambahkan zat warna yang telah dilarutkan dengan air.
- Masukkan kedalam botol yang telah disterilkan, kemudian simpan dalam suhu ruang.
- Amati perubahan - perubahan yang terjadi.

B A B. IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Hasil filtrat yang terserap CMC dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Filtrat yang diserap CMC (%)

<u>Kadar CMC</u> °	1%	2%	3%	4%	5%	Jumlah
<u>Ulangan</u> °						
1	° 452,8	° 241,4	° 177,2	° 96,45	° 77,30	° 1045,15
2.	° 399,5	° 236,95	° 123,5	° 100,03	° 89,08	° 949,06
3.	° 365,4	° 240,35	° 121,27	° 105,73	° 81,06	° 913,81
4.	° 389,7	° 286,05	° 135,77	° 146,80	° 91,24	° 1049,56
5.	° 452,2	° 239,30	° 152,23	° 107,70	° 85,88	° 1037,31
Jumlah	° 2059,6	° 1244,65	° 709,97	° 556,71	° 424,56	° 4995,49
rata-rata	° 411,92	° 248,93	° 141,994	° 111,342	° 84,912	

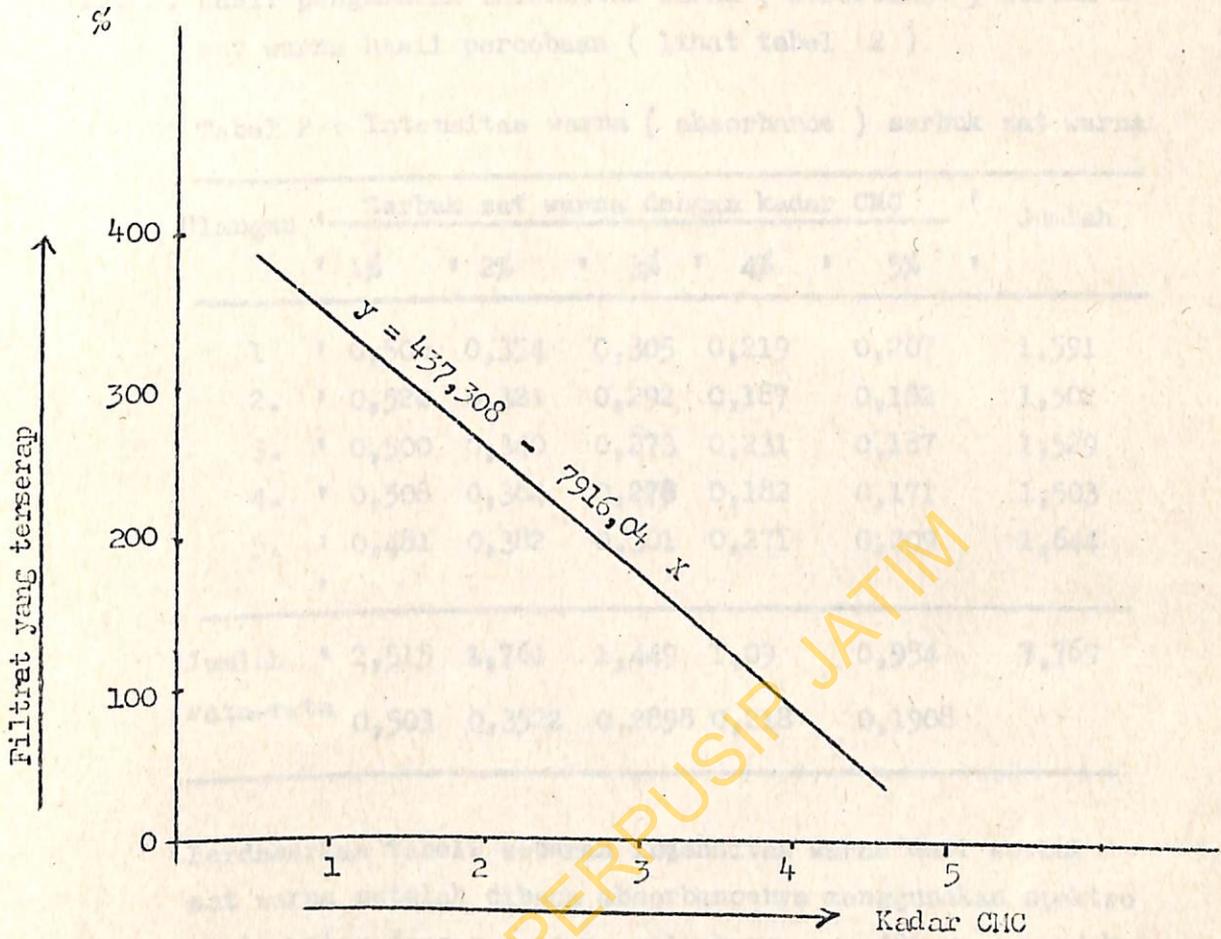
Rata-rata filtrat yang dapat diserap oleh CMC pada percobaan ini adalah untuk CMC 1% terhadap daun pandan yang digunakan mampu menyerap filtrat 4 x nya artinya 1 gram CMC mampu menyerap 4 gram filtrat zat warna daun pandan (tabel 1).

Sedangkan untuk CMC tertinggi (5% terhadap daun pandan yang digunakan hanya mampu 0,8 gr filtrat zat warna daun pandan.

Dari tabel tersebut diatas dapat dibuat grafik hubungan antara filtrat yang terserap CMC (%) dan kadar CMC (%) seperti terlihat pada grafik 1

Pada grafik tersebut terlihat semakin meningkat persentase CMC terhadap daun pandan yang digunakan, kemampuan untuk menyerap filtrat zat warna daun pandan dan semakin kecil.

Grafik 1 : Hubungan antara filtrat yang terserap dengan kadar CMC



Hubungan antara kadar CMC dengan filtrat yang diserap menunjukkan hubungan yang sangat kuat bila ditinjau dari harga r nya (lihat lampiran harga r)

Hal ini disebabkan dengan menggunakan CMC semakin banyak untuk mengikat filtrat zat warna daun pandan,

semakin kecil mengikat jumlah volume zat warna daun pandan - setelah mengalami perlakuan destilasi sama untuk masing-masing tingkat CMC yang dicobakan. Sehingga angka perbandingan filtrat zat warna daun pandan dengan CMC yang semakin, cenderung menjadi kecil.

IV. 2. Hasil pengamatan intensitas warna (absorbance) serbuk -
zat warna hasil percobaan (lihat tabel 2)

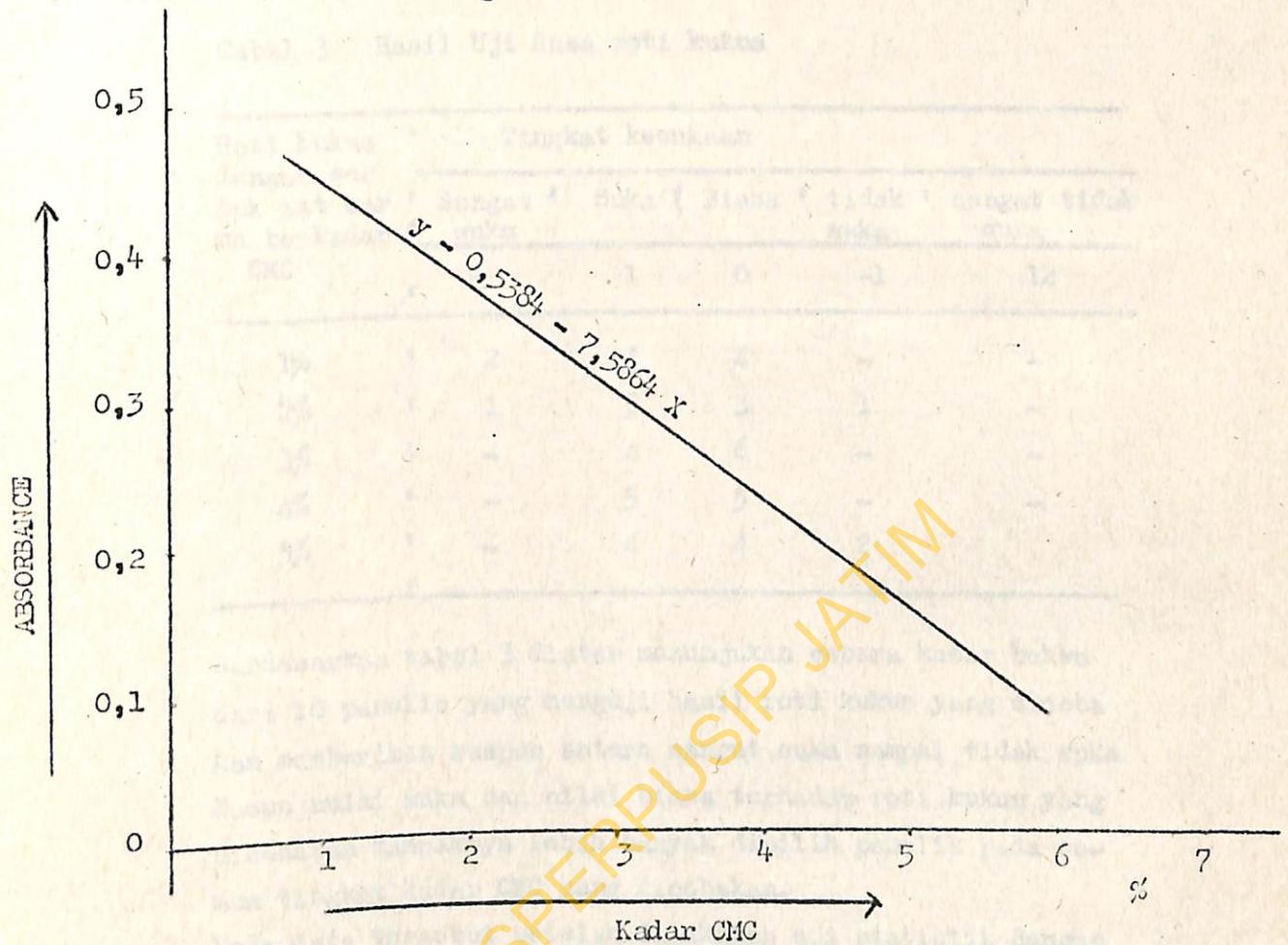
Tabel 2 : Intensitas warna (absorbance) serbuk zat warna

Ulangan	Serbuk zat warna dengan kadar CMC					Jumlah
	1%	2%	3%	4%	5%	
1	0,506	0,354	0,305	0,219	0,207	1,591
2.	0,520	0,321	0,292	0,187	0,182	1,502
3.	0,500	0,340	0,273	0,231	0,187	1,529
4.	0,508	0,364	0,270	0,182	0,171	1,503
5.	0,481	0,382	0,301	0,271	0,209	1,644
Jumlah	2,515	1,761	1,449	1,09	0,954	7,769
rata-rata	0,503	0,3522	0,2898	0,218	0,1908	

Berdasarkan tabel 2 sebaran intensitas warna dari serbuk zat warna setelah dibaca absorbancenya menggunakan spektro photo meter dengan panjang gelombang = 420 mm menunjukkan antara 0,1908 hingga 0,503. Angka intensitas warna disini menggambarkan kemampuan serbuk zat warna, hasil percobaan untuk diabsorpsi (memberikan kenampakan warna hijau) yang diasumsikan bahwa semakin tinggi tingkat kenampakan warna hijau serbuk ini akan berbanding lurus - dengan nilai absorbance hasil bacaan pada spektrophotometer tersebut.

Dari tabel tersebut dapat dibuat grafik hubungan antara - intensitas warna (absorbance) serbuk zat warna hasil - percobaan dengan kadar CMC.

Grafik 2 : Hubungan antara intensitas warna (absorbance) dengan kadar CMC



Ditinjau dari grafik 2 menunjukkan bahwa hubungan antara intensitas warna (absorbance) dari serbuk hasil percobaan dengan kadar CMC yang digunakan sebagai penyerap filtrat dari daun pandan berbanding terbalik. Yang bearti semakin tinggi penggunaan CMC sebagai penyerap filtrat daun pandan, memberikan nilai semakin rendah intensitas warna yang dihasilkan. Hal ini disebabkan dengan semakin banyaknya CMC akan menyebabkan semakin sedikit kandungan zat warna hijau didalamnya. Maka sewaktu pengujian intensitas warna dengan spektro photo meter semakin lemah intensitas warnanya (absorbancenya semakin kecil).

IV.3. Hasil Uji rasa roti kukus

Tabel 3 Hasil Uji Rasa roti kukus

Roti kukus dengan serbuk zat warna berkadar CMC	Tingkat kesukaan				
	Sangat suka	Suka	Biasa	tidak suka	sangat tidak suka
CMC	2	1	0	-1	12
1%	2	4	4	-	-
2%	1	5	3	1	-
3%	-	4	6	-	-
4%	-	5	5	-	-
5%	-	4	4	2	-

Berdasarkan tabel 3 diatas menunjukkan secara kasar bahwa dari 10 panelis yang menguji hasil roti kukus yang dicobakan memberikan respon antara sangat suka sampai tidak suka. Namun mulai suka dan nilai biasa terhadap roti kukus yang dicobakan nampaknya lebih banyak dipilih panelis pada semua tingkat kadar CMC yang dicobakan.

Data data tersebut setelah dilakukan uji statistik dengan desain avak sempurna akan diperoleh analisa varian sebagai berikut :

Tabel 4 Anava uji rasa roti kukus

Sumber variasi	Ab	JK	RJK	F hitung	F Tabel	
					1%	5%
Perlakuan	4	1,12	0,28	0,5916	3,77	2,575
Error	45	21,3	0,4733			
Total	49					

Dari tabel 4 tersebut menunjukkan tidak ada beda nyata atau tidak ada pengaruh kadar CMC dalam serbuk zat warna terhadap rasa roti kukus yang dihasilkan.

Hal ini berarti perlakuan dari 5 tingkat CMC yang dicobakan tidak memberikan pengaruh nyata dalam hal rasa roti. kukus yang dibuat.

IV.4 Hasil Uji warna roti kukus

Tabel 5 : Hasil uji warna roti kukus.

Roti kukus dengan serbuk zat warna berka- dar CMC	Tingkat kesukaan				
	Sangat suka	Suka	Biasa	Tidak suka	sangat tidak suka
	2	1	0	-1	-2
1%	3	7	-	-	-
2%	4	4	2	-	-
3%	3	5	0	-	-
4%	2	3	5	-	-
5%	-	7	2	1	-

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa dari Co pabelis memberi kan respon terhadap warna roti kukus yang dibuat menggunakan serbuk warna daun pandan antara sangat suka hingga tidak suka. Tapi mulai paling banyak diperoleh pada tingkat kesukaan - " Suka ".

Dari tabel 5 setelah dilakukan uji statistik dengan disain - acak sempurna akan diperoleh analisa varian sebagai berikut :

Tabel 6 Anaoa Uji warna roti kukus

Sumber variasi	db	JK	RJK	F hitung	F ^T abel	
					1%	5%
Perlakuan	4	3,88	0,97	1,891*	3,77	2,575
Error	45	23,1	0,513			
Total	49					

Dari tabel anava tersebut diatas menunjukkan tidak ada beda atau tidak ada pengaruh kadar CMC dalam serbuk zat warna terhadap warna roti kukus yang dihasilkan.

Hal ini berarti warna roti yang dihasilkan dengan menggunakan serbuk warna hasil percobaan cukup diterima oleh panelis untuk semua tingkat CMC sebagai perlakuannya.

IV. 5. Hasil Uji bau roti kukus.

Hasil uji bau roti kukus dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 7. Hasil uji bau roti kukus

Roti kukus dengan serbuk zat warna per kadar CMC.	Tingkat kesukaan				
	'Sangat suka'	'Suka'	'Biasa'	'Tidak suka'	'sangat tidak suka'
	2	1	0	-1	-2
1%	-	2	8	1	-
2%	-	2	7	1	-
3%	-	4	6	-	-
4%	-	3	6	1	-
5%	-	5	5	-	-

Dari tabel 7 diatas menunjukkan bahwa 10 panelis memberikan respon antara suka sampai tidak suka terhadap uji bau roti kukus yang dibuat, tetapi nilai yang terbanyak ada pada tingkat kesukaan " biasa "

Dari data tersebut setelah dilakukan uji statistik dengan disain acak sempurna akan diperoleh analisa varian sebagai berikut :

Tabel 8 Anava uji bau roti kukus.

Sumber Variasi	db	JK	RJK	F Hitung	F tabel	
					1%	5%
Perlakuan	4	1,08	0,27	0,9343*	3,77	2,575
Error	45	13	0,289			
Total	49					

Dari tabel anava tersebut diatas menunjukkan tidak ada beda nyata atau tidak ada pengaruh kadar CMC dalam serbuk zat warna terhadap bau roti kukus yang dihasilkan.

Hal ini berarti bau roti kukus yang dibuat dengan menggunakan serbuk warna hasil percobaan tidak memberikan perbedaan yang nyata atau diterima oleh panelis untuk semua tingkat CMC sebagai perlakuannya.

IV.6. Hasil Uji rasa kue lapis.

Hasil uji rasa kue lapis dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 9. Hasil Uji rasa kue lapis.

Kue lapis dengan serbuk zat warna ber kadar CMC	Tingkat kesukaan				
	Sangat suka	Suka	Biasa	Tidak suka	Sangat tidak suka
	2	1	0	-1	-2
1%	4	3	3	-	-
2%	2	5	3	-	-
3%	3	3	4	-	-
4%	3	3	-	1	-
5%	2	5	2	1	-

Berdasarkan tabel 9 diatas nampaknya dari 10 panelis memberikan respon antara sangat suka sampai tidak suka, namun secara kasar

dapat dilihat panelis lebih cenderung memilih respon suka.

Dari data tersebut diatas setelah dilakukan uji statistik dengan disain acak sempurna akan diperoleh analisa varian sebagai berikut :

Tabel 10 Anava uji rasa kue lapis.

Sumber Variasi	db	JK	RJK	F Hitung	F Tabel	
					1%	5%
Perlakuan	4	0,6	0,15	0,1880	3,77	2,575
Error	45	35,9	0,798			
Total	49					

Dari tabel anava tersebut diatas menunjukkan tidak ada beda nyata atau tidak ada pengaruh kadar CMC dalam serbuk zat warna terhadap rasa kue lapis yang dihasilkan.

Hal ini berarti penggunaan zat warna daun pandan hasil percobaan dengan perbedaan kadar CMC yang bervariasi tidak memberi tidak memberikan pengaruh terhadap rasa kue lapis yang dibuat. Dengan kata lain panelis dapat menerima rasa kue lapis yang dibuat.

IV.7. Hasil Uji warna kue lapis.

Hasil uji warna kue lapis dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 11 Hasil uji warna kue lapis.

Kue lapis dengan serbuk zat warna ber kadar CMC	Tingkat kesukaan				
	Sangat Suka	Suka	Biasa	Tidak suka	Sangat tidak suka
	2	1	0	-1	-2
1%	4	5	1	-	-
3%	3	4	3	-	-
3%	2	7	1	-	-
4%	1	8	1	-	-
5%	1	6	3	-	-

Dari tabel 11 diatas 10 panelis memberikan respon antara sangat suka sampai biasa. Namun secara kasar dapat dilihat panelis - lebih banyak pada tingkat suka.

Dari data tersebut setelah dilakukan uji statistik dengan di-
sain acak sempurna akan diperoleh analisa varian sebagai berik-
kut :

Tabel 12 Anava Uji warna kue lapis.

Sumber variasi	db	JK	RJK	F Hitung	F Tabel
				1%	5%
Perlakuan	4	1,32	0,33	0,799 *	3,77 2,575
Error	45	18,6	0,413		
Total	49				

Dari tabel anava tersebut diatas menunjukkan tidak ada beda nya ta atau tidak ada pengaruh kadar CMC dalam serbuk zat warna - terhadap warna kue lapis yang dihasilkan.

Hal ini berarti penggunaan zat warna daun pandan hasil perco-
baan dengan perbedaan kadar CMC yang bervariasi tidak memberi-
kan pengaruh terhadap rasa kue lapis yang dibuat. Dengan kata
lain panelis dapat menerima rasa kue lapis yang dibuat.

IV.8 Hasil Uji bau kue lapis.

Tabel 13.-Hasil Uji bau kue lapis.

Kue lapis de- ngan serbuk zat warna ber kadar CMC.	Tingkat kesukaan				
	Sangat suka	Suka	Biasa	Tidak suka	Sangat tidak suka
	2	1	0	-1	-2
1%	5	2	3	-	-
2%	3	4	3	-	-
3%	1	7	2	-	-
4%	1	5	4	-	-
5%	1	3	6	-	-

Dari tabel 13 diatas menunjukkan panelis memberikan respon antara suka sampai biasa. Secara kasar nampaknya panelis lebih banyak memilih respon suka.

Dari data tersebut diatas setelah dilakukan uji statistik dengan disain acak sempurna diperoleh analisis variasi sebagai berikut :

Tabel 14 Anava uji bau kue lapis.

Sumber Variasi	db	JK	RJK	F Hitung	F Tabel	
					1%	5%
Perlakuan	4	2,92	0,73	1,3087	3,77	2,575
Error	45	25,1	0,5578	-		
Total	49					

Dari tabel diatas menunjukkan tidak ada beda nyata atau tidak data pengaruh kadar CMC dalam serbuk zat warna terhadap bau kue lapis yang dihasilkan.

Hal ini berarti penggunaan serbuk zat warna pada pembuatan kue lapis tidak berpengaruh nyata terhadap bau kue lapis yang dihasilkan.

IV.9. Tabel 15. Hasil pengamatan secara visual keadaan sirup

Sirup dengan serbuk zat warna berkadar CMC	Sebelum penyimpanan	Sesudah penyimpanan 1 bulan
1%	b a i k	terjadi gumpalan/ jonjot-2
2%	b a i k	--"
3%	b a i k	--"
4%	b a i k	--"
5%	b a i k	--"

Pengamatan secara visual pada sirup yang dibuat dan diberi zat warna daun pandan hasil percobaan dapat dilihat pada tabel 15.

Dari keseluruhan tingkat CMC yang dicobakan setelah ditambahkan kedalam sirup dapat dikemukakan bahwa kenampakan sirup baik - pada awalnya namun setelah tersimpan diruang terbuka (duhu - ruang) hingga 1 bulan menunjukkan terjadinya gumpalan/jonjot dalam sirup.

Hal ini kemungkinan besar pengaruh dari botol yang digunakan atau zat warna daun pandan tadi.

Mengingat sifat khlorophil daun pandan dalam air yang disimpan pada beberapa waktu akan terbentuk phytol dan khlorophyllida yang merupakan tahap kerusakan khlorophil selama penyimpanan.

DISPERPUSIP JATIM

B A B V

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Dari hasil uraian dan pembahasan pada bab bab terdahulu dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Daya serap CMC terhadap filtrat hasil ekstraksi daun pandan cenderung menurun dengan semakin tingginya tingkat CMC yang digunakan. Pada percobaan ini paling baik menggunakan CMC 1% terhadap daun pandan yang digunakan yang mampu mengisap filtrat hasil ekstraksi daun pandan 4 kalinya.
2. Intensitas warna serbuk zat warna daun pandan yang dihasilkan semakin tinggi bila menggunakan tingkat CMC semakin rendah. Dalam percobaan ini tingkat CMC 1% mampu mendapatkan intensitas warna dalam bentuk absorbance sebesar 0,503
3. Hasil uji organoleptis penggunaan serbuk zat warna daun pandan yang dihasilkan yang ditambahkan kedalam roti kukus dan kue lapis menunjukkan bahwa dari 10 panelis memberikan respon rata-rata suka, baik rasa, warna dan bau. Sedangkan perlakuan tingkat CMC yang dicobakan tidak memberikan pengaruh terhadap rasa, warna dan bau pada roti kukus dan kue lapis.
4. Hasil percobaan pembuatan sirup yang ditambahkan kedalamnya serbuk daun pandan menunjukkan secara visual mampu bertahan kurang dari 1 bulan.

S A R A N

1. Penggunaan serbuk zat warna daun pandan untuk pembuatan sirup sebaiknya untuk jangka waktu pendek.
2. Perlu dilakukan penelitian penggunaan wadah yang tepat untuk sirup yang menggunakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. BASOEKI Ir. 1979 - 1980 " ISOLASI BAHAN WARNA DAUN PANDAN "
BALAI PENELITIAN KIMIA SURABAYA
DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN.
2. ESKIN NAM et. al 1971 " BIOCHEMISTRY OF FOOD"
ACADEMIC PRESS
NEW YORK, SAN FRANCISCO, LONDON.
3. SUDJANA 1980 " DISAIN DAN ANALISIS EKSPERIMEN
TARSITO BANDUNG.

L A M P I R A N

I. Perhitungan Regresi Linier

Filtrat yang terserap CMC (%)

Kadar CMC	1%	2%	3%	4%	5%	Jumlah
Ulangan						
1	452,8	241,4	177,2	96,45	77,3	1045,15
2	399,5	236,95	123,5	100,03	89,08	949,06
3	365,4	240,35	121,27	105,73	81,06	913,81
4	389,7	286,05	135,77	146,80	91,24	1049,56
5	452,2	239,30	152,23	107,70	85,88	1037,31
Jumlah	2059,6	1244,65	709,97	556,71	424,56	4995,49
	411,92	248,93	141,994	111,342	84,912	

$$\sum Y_i = 4995,49$$

$$\sum X_i = 0,01 + 0,02 + 0,03 + 0,04 + 0,05 = 0,15$$

$$\sum X_i^2 = (0,01)^2 + (0,02)^2 + (0,03)^2 + (0,04)^2 + (0,05)^2 = 0,0055$$

$$\sum X_i Y_i = 0,01(2059,6) + 0,02(1244,65) + 0,03(709,97) + 0,04(556,71) + 0,05(424,56) = 110,2845$$

$$n = 25 \text{ dan } r = 5$$

$$\sum Y_i = b_0 n + b_1 r X_j \dots \dots (1)$$

$$4995,49 = 25 b_0 + 0,15 \cdot 5 \cdot b_1$$

$$4995,49 = 25 b_0 + 0,75 b_1$$

$$\sum X_i Y_i = b_0 r X_j + b_1 r^2 X_j^2 \dots \dots (2)$$

$$110,2845 = 0,75 b_0 + 5 \cdot 0,0055 b_1$$

$$110,2845 = 0,75 b_0 + 0,0275 b_1$$

$$3746,6175 = 18,75 b_0 + 0,5625 b_1$$

$$2757,1125 = 18,75 b_0 + 0,6875 b_1$$

$$989,505 = -0,125 b_1$$

$$b_1 = -7916,04$$

$$b_0 = \frac{3746,6175 - 0,5625 (-7916,04)}{18,75} = 437,3008$$

$$Y_x = b_0 + b_1 X_j$$

Pers.
$$Y_x = 437,3008 - 7916,04 X$$

Perhitungan koefisien korelasi Pearson (r)

$$\begin{aligned} JK (\text{regresi linier}) &= r b_1^2 \left(\sum X_j^2 - \frac{(\sum X_j)^2}{k} \right) \\ &= 5 (-7916,04)^2 \left(0,0055 - \frac{(0,15)^2}{5} \right) \\ &= 31331800 (0,0055 - 0,045) \\ &= 313318 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_i &= \frac{(\sum X)^2}{n \cdot p} = \frac{(4995,89)^2}{25} \\ &= 99.8356,68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ total} &= \sum X^2 - C_i \\ &= (452,8)^2 + (399,5)^2 + \dots + (91,24)^2 + (85,83)^2 - 998356,68 \\ &= 1368556,9 - 998356,68 \\ &= 370200,22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ perlakuan} &= \frac{(2059,6)^2 + (1244,65)^2 + (709,97)^2 + (556,71)^2 + (424,56)^2}{5} \\ &\quad - 998256,68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 358711,32 \\ JK \text{ error} &= 370200,22 - 358711,32 \\ &= 11488,9 \end{aligned}$$

JK penyimpangan = JK perlakuan - JK regresi limer

$$= 358711,82 - 313318$$

$$= 45393,32$$

$$r \text{ (Koofisien korelasi Pearson)} = \frac{313318}{370200,22} = 0,9199$$

II. Perhitungan regresi linier

Intensitas warna serbuk zat warna hijau daun pandan
(absorbance pada $\lambda = 420 \text{ nm}$

Kadar CMC	1%	2%	3%	4%	5%	Jumlah
Ulangan						
1	0,506	0,354	0,305	0,219	0,207	1,591
2.	0,520	0,321	0,292	0,187	0,182	1,502
3.	0,500	0,340	0,273	0,231	0,185	1,529
4.	0,503	0,364	0,278	0,182	0,171	1,503
5.	0,481	0,382	0,301	0,271	0,209	1,644
Jumlah	2,515	1,761	1,449	1,09	0,954	7,769
rata-rata	0,503	0,3522	0,2898	0,218	0,1908	

$$\sum \sum Y_{ij} = 7,769$$

$$\sum X_j = 0,01 + 0,02 + 0,03 + 0,04 + 0,05 = 0,15$$

$$\sum X_j^2 = (0,01)^2 + (0,02)^2 + (0,03)^2 + (0,04)^2 + (0,05)^2 = 0,0055$$

$$\sum \sum X_j Y_{ij} = 0,01(2,515) + 0,02(1,761) + 0,03(1,449) + 0,04(1,09) + 0,05(0,954) = 0,19514$$

$$n = 25 \quad T = 5$$

$$\sum \sum Y_{ij} = b_0 n + b_1 r X_j \dots\dots(1)$$

$$7,769 = 25 b_0 + 5 \cdot 0,15 b_1$$

$$7,769 = 25 b_0 + 0,75 b_1$$

$$\sum \sum X_i Y_{ij} = b_0 r X_j + b_1 r X_j^2 \dots\dots(2)$$

$$0,19514 = 5 \cdot 0,15 b_0 + 5 \cdot 0,0055 b_1$$

$$0,19514 = 0,75 b_0 + 0,0275 b_1$$

$$5,8268 = 18,75 b_0 + 0,5625 b_1$$

$$4,8785 = 18,75 b_0 + 0,6875 b_1$$

$$0,9483 = - 0,125 b_1$$

$$b_1 = - \frac{0,9483}{0,125} = - 7,5864$$

Perhitungan koefisien Korelasi Pearson (r)

$$\begin{aligned} \text{JK limer} &= r b_1^2 - \left\{ \sum X_j^2 - \frac{(\sum X_j)^2}{K} \right\} \\ &= 5(-7,5864)^2 \left(0,0055 - \frac{(0,15)^2}{5} \right) \\ &= 287,7673 (0,0055 - 0,0045) \\ &= 0,2878 \end{aligned}$$

$$C_i = \frac{(\sum X)^2}{n \cdot p} = \frac{(7,769)^2}{25} = 2,4143$$

$$\begin{aligned} \text{JK total} &= \sum X^2 - C_i \\ &= 2,7349 - 2,4143 \\ &= 0,3206 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK perlakuan} &= \frac{13,6242}{5} - 0,2878 \\ &= 2,7248 - 2,4143 \\ &= 0,3105 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK lorrer} &= 0,3206 - 0,3105 \\ &= 0,0101 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK penyimpangan} &= 0,3105 - 0,2878 \\ &= 0,0227 \end{aligned}$$

$$r \text{ (Koefisien Korelasi Person)} = \frac{0,2878}{0,3206}$$

$$r = 0,9475$$

Uji rasa roti kukus

Panelis	Roti kukus dengan serbuk zat warna ber kadar CMC					Jumlah
	1%	2%	3%	4%	5%	
1	2	1	1	1	1	6
2.	1	2	1	1	1	6
3.	1	1	0	0	1	3
4.	2	1	1	0	1	5
5.	0	1	1	1	0	3
6.	0	0	0	0	1	1
7.	1	1	0	1	0	3
8.	1	0	0	1	0	2
9.	0	-1	0	0	0	-1
10.	0	0	0	0	-1	-1
Jumlah	8	6	4	5	4	= 27

$$C_i = \frac{(\sum x)^2}{n.p} = \frac{(27)^2}{10.5} = 14,58$$

$$JK \text{ total} = \sum x^2 - C_i$$

$$= 37 - 14,58 = 22,42$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{8^2 + 6^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2}{10} - 14,58$$

$$= 1,12$$

$$JK \text{ error} = JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan}$$

$$= 22,42 - 1,12$$

$$= 21,3$$

$$RJK \text{ perlakuan} = \frac{1,12}{4} = 0,28$$

$$RJK \text{ error} = \frac{21,3}{45} = 0,4733$$

$$F \text{ hitung} = \frac{0,28}{0,4733} = 0,5916$$

IV. Hasil uji warna roti kukus

Panelis	Roti kukus dengan serbuk zat warna berkadar CMC					Jumlah
	1%	2%	3%	4%	5%	
1	1	2	2	1	1	7
2.	2	1	1	2	1	7
3.	1	2	1	1	0	5
4.	1	1	2	2	1	7
5.	2	1	1	0	1	5
6.	1	2	1	1	1	6
7.	2	2	0	0	0	4
8.	1	1	0	0	1	3
9.	1	0	2	0	1	4
10.	1	0	1	0	-1	1
Jumlah	13	12	11	7	6	49

$$\sum x^2 = 75$$

$$C_i = \frac{(\sum X)^2}{n.p.} = \frac{(49)^2}{10.5} = 48,02$$

$$\begin{aligned} \text{JK total} &= \sum x^2 - C_i \\ &= 75 - 48,02 \\ &= 26,98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK perlakuan} &= \frac{(13)^2 + (12)^2 + (11)^2 + (7)^2}{10} - 48,02 \\ &= 51,9 - 48,02 = 3,88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Error} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\ &= 26,98 - 3,88 \\ &= 23,1 \end{aligned}$$

$$\text{RJK perlakuan} = \frac{3,88}{4} = 0,97$$

$$\text{RJK erroe} = \frac{23,1}{45} = 0,513$$

$$F \text{ hitung} = \frac{0,97}{0,513} = 1,891$$

V. Hasil Uji bau roti kukus

Panelis	Roti kukus dengan serbuk zat warna berkadar CMC					Jumlah
	1%	2%	3%	4%	5%	
1.	0	1	0	1	1	3
2.	1	1	1	1	1	5
3.	0	0	1	0	0	1
4.	0	0	1	1	1	3
5.	0	0	0	0	0	0
6.	1	0	1	0	1	3
7.	0	0	0	0	1	1
8.	0	0	0	0	0	0
9.	0	-1	0	0	0	-1
10.	0	0	0	-1	0	-1
Jumlah :	2	1	4	2	5	14

$$\sum X^2 = 18$$

$$C_i = \frac{(\sum X)^2}{n.p} = \frac{14^2}{10.5} = 3,92$$

$$\begin{aligned} \text{JK total} &= \sum X^2 - C_i \\ &= 18 - 3,92 = 14,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK perlakuan} &= \frac{2^2 + 1^2 + 4^2 + 2^2 + 5^2}{10} - 3,92 \\ &= 5 - 3,92 \\ &= 1,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK error} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\ &= 14,08 - 1,08 \\ &= 13 \end{aligned}$$

$$\text{RJK perlakuan} = \frac{1,08}{4} = 0,27$$

$$\text{RJK error} = \frac{13}{45} = 0,289$$

$$F \text{ Hitung} = \frac{0,27}{0,289} = 0,9343$$

VI. Hasil Uji rasa kue lapis

Panelis	Kue lapis dengan serbuk zat warna berkadar CMC					Jumlah
	1%	2%	3%	4%	5%	
1.	2	2	1	2	1	8
2.	1	1	2	1	1	6
3.	2	2	1	0	2	7
4.	1	0	2	2	0	5
5.	0	1	2	2	2	7
6.	2	1	0	1	1	5
7.	1	0	1	1	0	3
8.	0	1	0	-1	1	1
9.	2	1	0	0	1	2
10.	0	0	0	0	1	1
Jumlah	11	9	9	8	8	45

$$\sum X^2 = 77$$

$$C_i = \frac{(\sum X)^2}{n.p} = \frac{(45)^2}{10.5} = 40,5$$

$$\begin{aligned} \text{JK total} &= \sum X^2 - C_i \\ &= 77 - 40,5 = 36,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK perlakuan} &= \frac{11^2 + 9^2 + 9^2 + 8^2 + 8^2}{10} - 40,5 \\ &= 41,1 - 40,5 = 0,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK error} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\ &= 36,5 - 0,6 \\ &= 35,9 \end{aligned}$$

$$\text{RJK perlakuan} = \frac{0,6}{4} = 0,15$$

$$\text{RJK error} = \frac{35,9}{45} = 0,798$$

$$\text{F hitung} = \frac{0,15}{0,798} = 0,1880$$

VII. Hasil Uji warna kue lapis

Panelis	Kue lapis dengan serbuk zat warna berkadar CMC					Jumlah
	1%	2%	3%	4%	5%	
1	2	2	1	2	1	8
2	1	1	1	1	1	5
3	2	2	1	1	1	7
4	1	2	2	1	2	8
5	1	1	1	1	1	5
6	2	1	2	1	0	6
7	0	0	1	1	0	2
8	2	1	0	1	0	4
9	1	0	1	0	1	3
10	1	0	1	1	1	4
Jumlah	13	10	11	10	8	52

$$\sum x^2 = 74$$

$$C_1 = \frac{(\sum x)^2}{n.p} = \frac{(52)^2}{10.5} = 54,08$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{13^2 + 10^2 + 11^2 + 10^2 + 8^2}{10} - 54,08$$

$$= 1,32$$

$$JK \text{ error} = JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan}$$

$$= 19,92 - 1,32$$

$$= 18,6$$

$$RJK \text{ perlakuan} = \frac{1,32}{4} = 0,33$$

$$RJK \text{ error} = \frac{18,6}{45} = 0,413$$

$$F \text{ hitung} = \frac{0,33}{0,413} = 0,799$$

VIII Hasil uji bau kue lapis.

VIII. Hasil Uji bau kue lapis

Panelis :		Kue lapis dengan serbuk zat warna berkadar CMC					
		1%	2%	3%	4%	5%	Jumlah
1	' 2	2	1	1	1	1	7
2	' 1	1	2	1	1	1	6
3	' 2	2	1	1	2	2	8
4	' 0	1	1	0	1	1	3
5	' 2	0	0	0	0	0	2
6	' 1	1	1	1	0	0	4
7	' 2	2	1	2	0	0	7
8	' 0	0	0	0	0	0	0
9	' 2	1	1	1	0	0	5
10	' 0	0	1	0	0	0	1
Jumlah	' 12	10	9	7	5		43

$$\sum X^2 = 65$$

$$C_i = \frac{(\sum X)^2}{n.p.} = \frac{(43)^2}{10 \cdot 5} = 36,98$$

$$JK \text{ total} = \sum X^2 - C_i$$

$$= 65 - 36,98 = 28,02$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{12^2 + 10^2 + 9^2 + 7^2 + 5^2}{10} - 36,98$$

$$= 2,92$$

$$JK \text{ error} = JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan}$$

$$= 28,02 - 2,92$$

$$= 25,1$$

$$RJK \text{ perlakuan} = \frac{2,92}{4} = 0,73$$

$$RJK \text{ error} = \frac{25,1}{45} = 0,5578$$

$$F \text{ hitung} = \frac{0,73}{0,5578} = 1,3087$$