

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Tepung Biji Kecipir

Pembuatan tepung biji kecipir(TBK) dilakukan dengan metode Hastuti (1999), yang dimodifikasi. Hasil analisis komposisi kimia yang meliputi Kadar Air, Abu, Karbohidrat, Lemak, dan Protein adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Komposisi Kimia T B K dengan berbagai perbandingan

Komponen	Biji Utuh (*)	Biji Kupas(*)	TBK rendah lemak (*)	Tepung Biji Kecipir
Air (% bb)	15,99	11,75	12,96	3,77
Abu(% bk)	-	-	-	2,23
Karbohidrat(%bk)	-	-	-	18,7
Lemak(% bk)	16,61	15,31	2,54	31,92
Protein(% bk)	37,30	39,28	50,57	43,38

(*)Sumber : Hastuti ,(1999)



Gambar 8. Buah Kecipir(A), Biji Kecipir(B), dan Tepung Biji Kecipir(C)

Proses pembuatan TBK pada penelitian ini terdapat suatu perbedaan dengan komposisi kimia dari biji kecipir utuh, biji kecipir kupas, dan tepung biji kecipir rendah lemak. Kadar air tepung biji kecipir sebesar 3,77 % disebabkan oleh karena kondisi tepung pada saat dilakukan analisis dalam keadaan kering seperti bubuk halus sehingga kadar air tepung biji kecipir kecil jika dibandingkan dengan kadar air dari biji kecipir utuh, biji kecipir kupas, dan TBK rendah lemak. Kadar lemak yang tinggi pada TBK yaitu sebesar 31,92 % diakibatkan oleh karena tidak dilakukannya ekstraksi pengambilan lemaknya, dan dengan kadar air yang rendah dapat menyebabkan kandungan protein dan lemak yang tinggi. Kadar protein tepung biji kecipir sebesar 43,38 % ini lebih tinggi dari kadar protein dari biji kecipir utuh, biji kecipir kupas, dan TBK rendah lemak. Hal ini disebabkan oleh karena adanya kadar air yang rendah dapat menyebabkan kenaikan konsentrasi protein. Rendemen dari pembuatan TBK ini adalah sebesar 26 %.

B. Pembuatan *Edible Film*

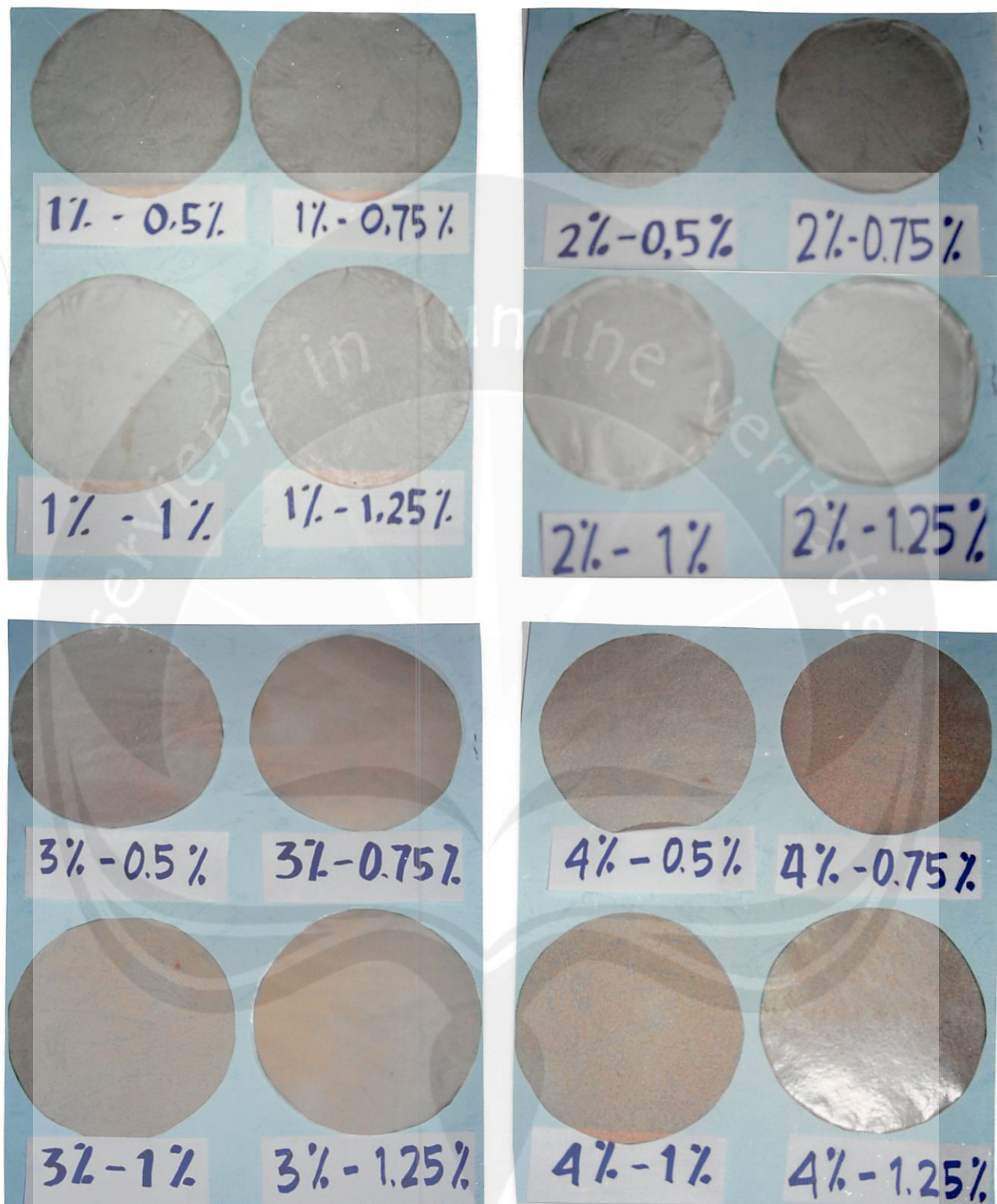
Pembuatan *edible film* dilakukan dengan metode Hastuti(1999) yang dimodifikasi. Hasil dari pembuatan *edible film* dari berbagai konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 9. Dari gambar tersebut menunjukkan bahwa kenampakan *film* yang terbentuk antara masing-masing kombinasi perlakuan sedikit berbeda. Perbedaan ini ditunjukkan pada warna dan sifat transparannya. Semakin tinggi konsentrasi tepung biji kecipir, warna akan sedikit lebih keruh dan semakin rendah konsentrasi tepung biji kecipir, akan

nampak lebih transparan. Warna yang semakin keruh ini disebabkan oleh adanya komponen yang tidak larut, misalnya karbohidrat yang mempunyai prosentase sebesar 18,7 %. Jadi semakin tinggi konsentrasi tepung biji kecipir, maka jumlah komponen yang tidak larut juga akan semakin banyak. Hal ini secara tidak langsung juga akan mempengaruhi sifat transparan dari *film* tersebut.

C. Pengaruh Penambahan CMC Terhadap Sifat Fisik, Mekanik, dan Laju Transmisi Uap Air *edible film*

Sifat fisik yang dianalisis meliputi ketebalan, dan sifat-sifat mekanik *film*, yaitu kelarutan *film* dalam air, kekuatan renggang putus (*tensile strength*), dan prosentase perpanjangan(persen elongasi). Laju transmisi uap air menunjukkan kemampuan *film* melindungi bahan yang dikemasnya, sedangkan kelarutan *film* dalam air menunjukkan penerapan *film* yang dihasilkan. Hasil analisis ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Sifat-sifat mekanik *edible film* juga penting untuk diketahui karena dapat menunjukkan kekuatan *film*. *Edible film* harus dipertahankan keutuhannya selama proses pengapalan/transportasi maupun penanganan bahan yang dikemasnya(Hastuti, 1999).



Gambar 9. *Edible film* dengan konsentrasi tepung biji kecipir 1,2,3 dan 4 %
 Keterangan : Angka di sebelah kiri menunjukkan konsentrasi tepung biji kecipir dan angka di sebelah kanan menunjukkan konsentrasi CMC

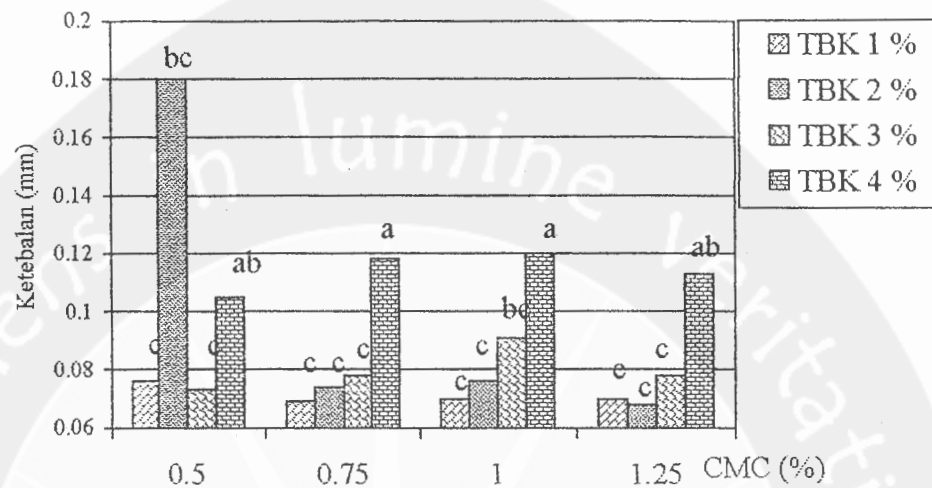
Tabel 6. Laju transmisi uap air (WVTR), ketebalan, kelarutan dalam air, *tensile strength*, dan elongasi pada berbagai konsentrasi tepung biji kecipir dan konsentrasi CMC

Konsentrasi Tepung biji kecipir	Konsentrasi CMC	WVTR (g.mm/m ² .24 jam)*	Kelarutan dalam air (%)*	Ketebalan (mm)*	Tensile Strength (Pa)*	Elongasi (%)*
1 %	0,5 %	754.38 ^{ab}	2.50 ^{fg}	0.076 ^j	317.08 ^{mno}	11 ^{vw}
	0,75 %	678.74 ^a	2.90 ^{fgh}	0.069 ^j	530.38 ^{op}	5.3 ^{stu}
	1 %	703.62 ^a	2.13 ^f	0.070 ^j	831.11 ^q	8.3 ^{tuv}
	1,25 %	743.43 ^{ab}	3.25 ^{gh}	0.070 ^j	921.17 ^q	5.5 ^{stu}
2 %	0,5 %	961.38 ^{cde}	3.60 ^h	0.180 ^{jk}	285.85 ^{mno}	2.6 ^s
	0,75 %	960.39 ^{cde}	3.35 ^h	0.074 ^j	743.58 ^{pq}	1.5 ^s
	1 %	969.35 ^{cde}	3.58 ^h	0.076 ^j	776.51 ^{pq}	2.2 ^s
	1,25 %	981.29 ^{de}	4.62 ⁱ	0.068 ^j	1396.17 ^r	1.8 ^s
3 %	0,5 %	887.74 ^{cde}	3.37 ^h	0.073 ^j	187.63 ^m	10.3 ^{uvw}
	0,75 %	915.61 ^{cde}	4.51 ⁱ	0.078 ^j	310.95 ^{mno}	9.5 ^{uvw}
	1 %	911.62 ^{cde}	4.55 ⁱ	0.091 ^{jk}	253.17 ^{mn}	13.9 ^w
	1,25 %	902.67 ^{cde}	4.71 ⁱ	0.078 ^j	531.25 ^{op}	21.5 ^u
4 %	0,5 %	865.84 ^{cd}	4.41 ⁱ	0.105 ^{kl}	278.23 ^{mno}	3.4 st
	0,75 %	988.26 ^e	4.86 ⁱ	0.118 ^l	311.27 ^{mno}	2.9 ^s
	1 %	883.76 ^{cde}	5.03 ⁱ	0.120 ^l	457.23 ^{no}	3.7 st
	1,25 %	851.91 ^{bc}	4.93 ⁱ	0.113 ^{kl}	526.98 ^{op}	2.7 ^s
T B K Rendah Lemak Konsentrasi 12 % (Hastuti, 1999)		77.73	24.48	0.170	10558.34	27.6

*) Huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata pada α 5 %.

C.1. Ketebalan *film*

Pengaruh penambahan CMC dan tepung biji kecipir terhadap ketebalan *film* dapat dilihat pada Gambar 10 .



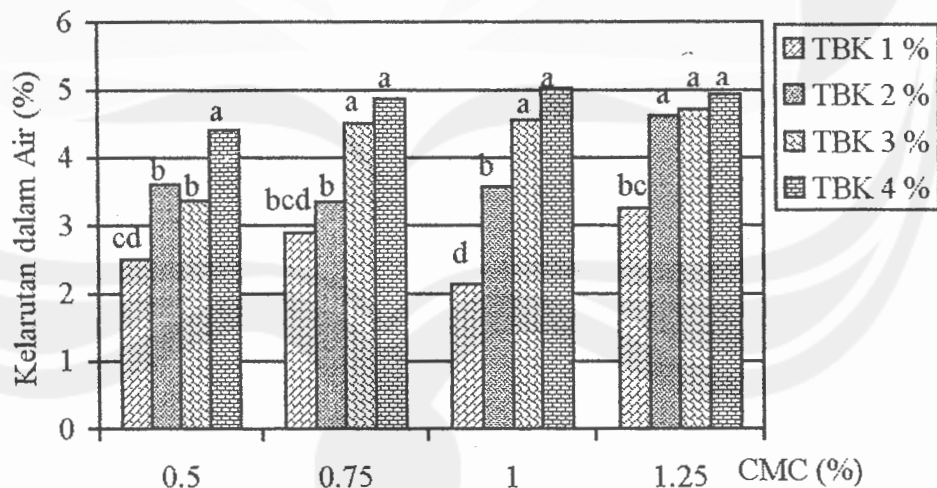
Gambar 10. Pengaruh Penambahan CMC terhadap Ketebalan

Pada Gambar 10 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan menunjukkan kecenderungan terhadap peningkatan ketebalan *film*. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi TBK akan berpengaruh terhadap kenaikan ketebalan *film*. Berdasarkan hasil analisis DMRT taraf 5 % penambahan konsentrasi CMC 0,5-1,25 % tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, hal ini berarti dengan penambahan CMC tersebut tidak memberikan pengaruh terhadap ketebalan. Tetapi pada penambahan konsentrasi tepung biji kecipir 1-4 % menunjukkan perbedaan yang nyata pada konsentrasi tepung biji kecipir 4 %. Hal ini disebabkan oleh karena dengan semakin besarnya konsentrasi tepung biji kecipir yang

ditambahkan maka padatan akan semakin banyak sehingga mengakibatkan ketebalan *film* bertambah pula. Ketebalan *film* berkisar antara 0,068 sampai 0,12 mm.

C.2. Kelarutan dalam air

Hasil analisis yang terdapat pada Tabel 6 menunjukkan bahwa kelarutan *film* dalam air terendah dijumpai pada *film* dengan kombinasi perlakuan konsentrasi tepung biji kecipir 1 % dan konsentrasi CMC 1 % yaitu sebesar 2,13 %, sedangkan kelarutan *film* dalam air terbesar dijumpai pada *film* dengan kombinasi perlakuan konsentrasi tepung biji kecipir 4 % dan konsentrasi CMC 1 % yaitu sebesar 5,03 %.



Gambar 11. Pengaruh Penambahan CMC terhadap kelarutan dalam air

Gambar 11 menunjukkan bahwa kenaikan konsentrasi CMC akan berpengaruh terhadap kenaikan kelarutan dalam air. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi TBK akan

berpengaruh terhadap kenaikan kelarutan dalam air. Kelarutan dalam air dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi TBK dan penambahan konsentrasi CMC.

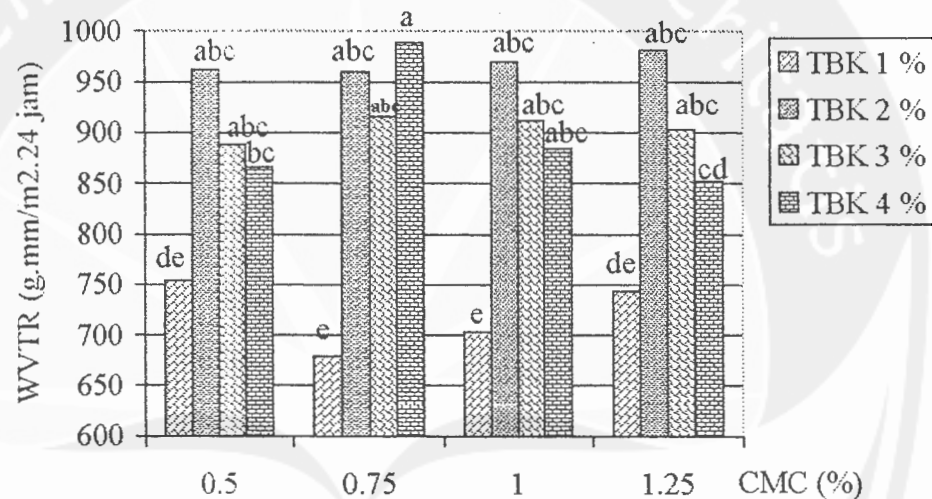
Berdasarkan hasil analisis DMRT taraf 5 % penambahan konsentrasi CMC 0,5-1,25 % menunjukkan perbedaan yang nyata pada penambahan konsentrasi CMC sebesar 1,25 %, hal ini berarti dengan penambahan CMC tersebut memberikan pengaruh terhadap kelarutan *film* dalam air. Pada penambahan konsentrasi TBK 1-4 % menunjukkan perbedaan nyata yang menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi tepung biji kecipir, kelarutan *film* dalam air menjadi semakin besar.

Menurut Gontard *et al.* (1992), aktivitas air yang tinggi atau saat *film* harus kontak dengan air selama proses pengolahan makanan yang dikemasnya(misalnya untuk menghindari pencairan produk yang dibekukan), *film* harus seminimal mungkin larut dalam air sebaliknya, *edible film* dengan kelarutan dalam air yang tinggi juga dikehendaki, misalnya pada pemanfaatannya bila dilarutkan dalam air atau dalam makanan panas.

Stuchell & Krochta(1994) juga mengemukakan bahwa jika penerapan *edible film* pada makanan yang berkadar air tinggi dikehendaki *film* yang tidak larut dalam air, tetapi jika dalam penggunaannya diinginkan sebagai pengemas yang layak dimakan, maka dikehendaki kelarutan yang lebih tinggi

C.3. Laju Transmisi Uap Air(WVTR)

Pengaruh penambahan CMC terhadap laju transmisi uap air menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan, maka laju transmisi uap air akan cenderung semakin meningkat(lihat Gambar 12). Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung biji kecipir yang ditambahkan, maka laju transmisi uap air juga akan semakin meningkat.



Gambar 12. Pengaruh Penambahan CMC terhadap WVTR

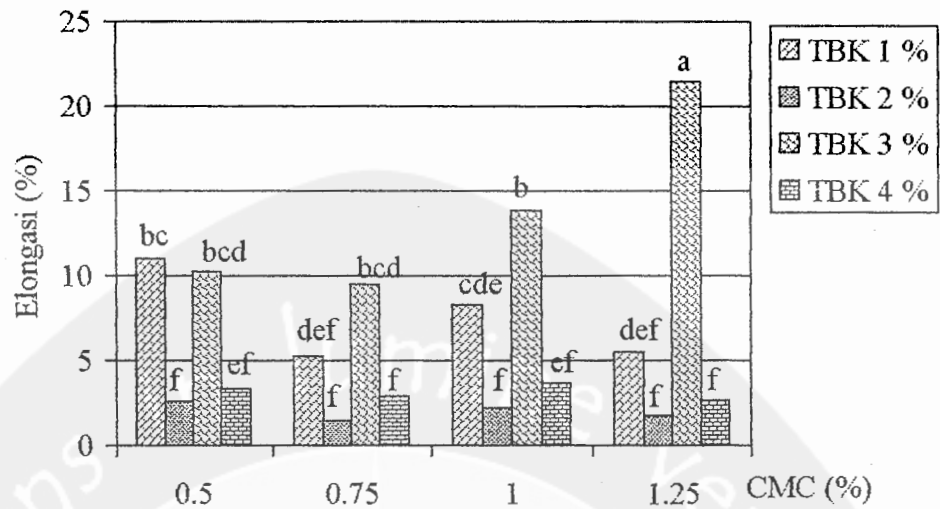
Penelitian ini menggunakan tepung biji kecipir, CMC, dan sorbitol yang mempunyai sifat hidrofilik, sehingga dengan semakin bertambahnya komponen tersebut, maka laju transmisi uap air juga akan semakin meningkat. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Syahputra (1997), bahwa semakin tinggi konsentrasi sorbitol sebagai *plasticizer*, maka nilai WVTR *edible film* akan semakin tinggi karena *film* yang

terbuat dari bahan dan *plasticizer* yang bersifat hidrofilik akan mempunyai nilai WVTR yang tinggi.

Berdasarkan hasil analisis DMRT taraf 5 % penambahan konsentrasi tepung biji kecipir 1-4 % menunjukkan perbedaan yang nyata, hal ini berarti dengan penambahan tepung biji kecipir tersebut memberikan pengaruh terhadap laju transmisi uap air. Tetapi pada penambahan CMC 0,5 – 1,25 % tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Dari keterangan di atas, maka dapat diartikan bahwa semakin tinggi penambahan tepung biji kecipir dalam pembuatan *edible film* akan mengakibatkan kenaikan laju transmisi uap air. Tetapi penambahan CMC tidak akan mengakibatkan kenaikan atau penurunan laju transmisi uap air.

C.4. Perpanjangan(elongasi)

Menurut Genadios *et al.*(1993), perpanjangan ditentukan dari titik yang akan mengakibatkan *film* sobek pada saat penarikan. Pertambahan panjang sampai sobeknya *film* ini ditunjukkan sebagai perpanjangan. Pengaruh penambahan CMC dan tepung biji kecipir terhadap % elongasi dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Pengaruh Penambahan CMC terhadap Persen Elongasi

Berdasarkan Gambar 13 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi CMC akan menimbulkan kecenderungan peningkatan persen elongasi dari *film* yang dibentuk. Semakin banyak CMC yang ditambahkan, jumlah ikatan hidrogen dan gaya elektrostatis yang terbentuk antara CMC dengan tepung biji kecipir akan meningkat sehingga jaringan matriks yang membentuk *edible film* akan makin kuat dan kompak. Penambahan CMC akan menambah jumlah karbon dan grup fungsional pada rantai matriks sehingga meningkatkan persen perpanjangan. Penambahan CMC telah terbukti dapat memperbaiki sifat mekanik *film*. Diredja(1996), menyatakan bahwa tanpa penambahan CMC, *film* susu bungkil kedelai yang dihasilkan bersifat rapuh, tidak kompak, sehingga sulit diangkat dari lempeng kaca.

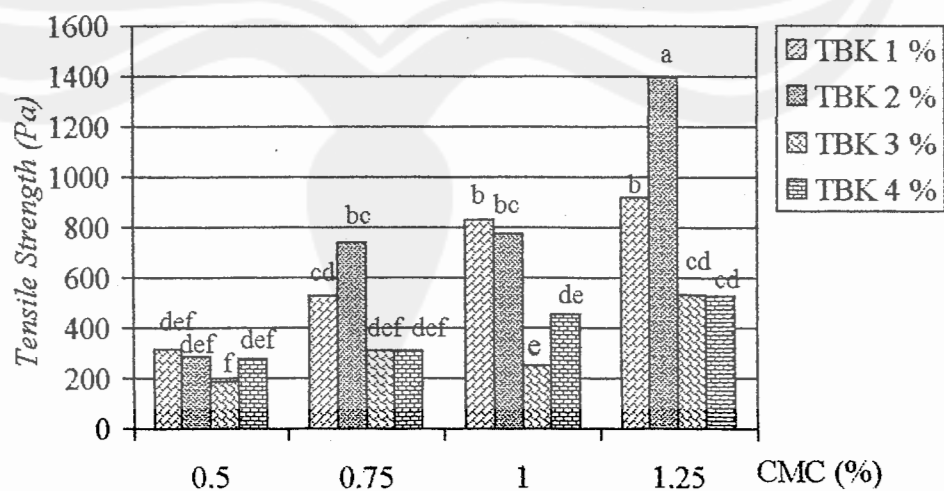
Gambar 13 juga menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi tepung biji kecipir akan menimbulkan kecenderungan peningkatan persen

elongasi dari *film* yang dibentuk. Hal ini dapat dijelaskan bahwa semakin banyak TBK, maka interaksi protein-protein juga akan semakin banyak. Dengan adanya interaksi antar-rantai protein ini menyebabkan *film* lebih kuat dan elastis, sehingga pada saat penarikan tidak mudah putus.

Berdasarkan hasil analisis DMRT taraf 5 % penambahan konsentrasi CMC 0,5-1,25 % dan penambahan konsentrasi TBK 1-4 % menunjukkan perbedaan yang nyata, hal ini berarti dengan penambahan CMC dan TBK tersebut akan mengakibatkan kenaikan persen elongasi.

C.5. Tensile strength

Tensile strength (kuat tarik) adalah tekanan regangan maksimum yang dapat diterima sampel (Hay, 1968). Hasil rata-rata dari *tensile strength* dapat dilihat pada Tabel 6. Pengaruh penambahan CMC dan TBK terhadap *tensile strength* dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Pengaruh Penambahan CMC terhadap *Tensile Strength*

Gambar 14 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi CMC dapat meningkatkan kekuatan tarik *edible film*, karena meningkatnya jaringan tiga dimensi yang dibentuk oleh protein selama pemanasan akan meningkatkan kekuatan *film* untuk menahan gaya tarik yang lebih besar. Gambar 14 tersebut juga menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi TBK akan menimbulkan kecenderungan peningkatan *tensile strength*.

Peningkatan ini juga dapat dijelaskan, dengan penambahan konsentrasi CMC yang semakin tinggi, maka akan meningkatkan kekuatan antar rantai molekul dalam matriks *film* melalui pembentukan interaksi sorbitol, CMC dan ikatan disulfida, sehingga *film* menjadi lebih kuat, kompak dan fleksibel

Berdasarkan hasil analisis DMRT pada taraf 5 % penambahan konsentrasi CMC 0,5-1,25 % menunjukkan perbedaan yang nyata, hal ini berarti bahwa dengan penambahan CMC tersebut akan mengakibatkan kenaikan kekuatan renggang putus. Begitu pula dengan penambahan konsentrasi TBK 1 – 4 % menunjukkan perbedaan yang nyata, hal ini berarti bahwa dengan penambahan TBK tersebut akan mengakibatkan kenaikan kekuatan renggang putus.

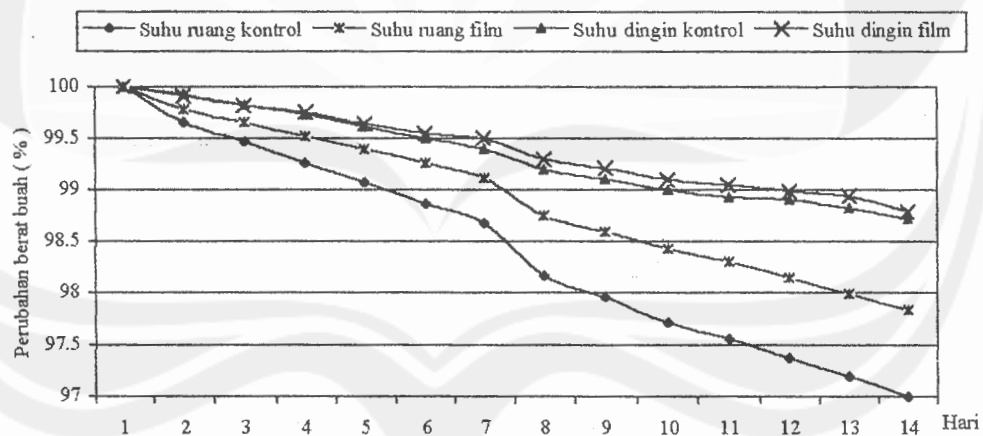
D. Aplikasi Pengawetan Buah Anggur

Berdasarkan uji pendahuluan, didapatkan *film* yang memenuhi syarat untuk aplikasi buah anggur, yaitu *film* yang mempunyai sifat laju transmisi uap air yang terendah yaitu *film* yang dibuat pada kombinasi tepung

biji kecipir 1% dan konsentrasi CMC 0,75 %. Pemilihan ini didasarkan bahwa semakin rendah laju transmisi uap air, maka akan dapat lebih mempertahankan kualitas buah anggur. Dalam hal ini kehilangan air dari buah anggur akan dihambat oleh *film* yang pada uji WVTR didapatkan nilai WVTR terkecil. Data mengenai aplikasi pengawetan buah anggur meliputi susut berat dan kadar air buah anggur.

D.1. Susut Berat

Penyimpanan buah pada suhu ruang, susut beratnya lebih tinggi dibandingkan dengan penyimpanan pada suhu dingin seperti ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Perubahan berat buah pada suhu kamar dan suhu dingin antara kontrol dan ditutup *film* dalam hari

Kelembaban udara disekitar tempat penyimpanan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya penguapan air dari buah-buahan yang disimpan. Buah yang disimpan pada kelembaban tinggi (suhu 16-20°C, RH 70-75 %) mempunyai laju transpirasi lebih rendah dibanding dengan buah anggur

yang disimpan pada suhu ruang dengan kelembaban rendah(suhu 28-30°C, RH 60-65 %)(Wikaningtyas, 2000).

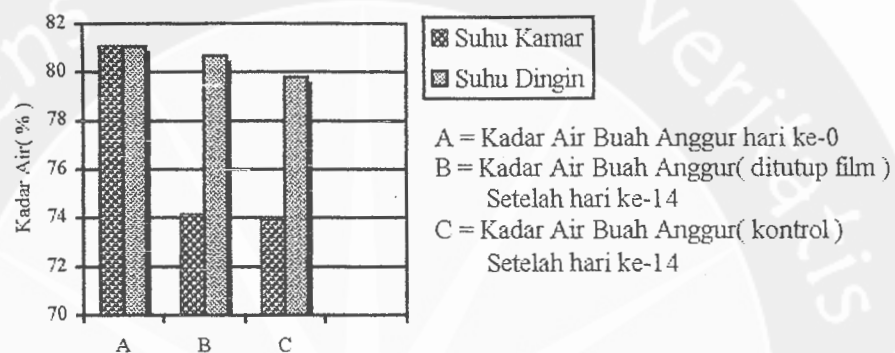
Susut buah anggur suhu ruang kontrol sebesar 3 % dengan nilai $Y = 100,19 - 0,2358.X$ ($r = -0,99$) lebih besar dibanding susut berat buah anggur suhu ruang pada perlakuan buah ditutup *film* yaitu sebesar 2,16 % dengan nilai $Y = 100,07 - 0,1592.X$ ($r = -0,23$), dapat dilihat pada Gambar 20. Hal tersebut berlaku pada suhu dingin, yaitu suhu dingin kontrol sebesar 1,28 % dengan nilai $Y = 100,11 - 0,133.X$ ($r = -0,99$) dan pada suhu dingin ditutup *film* sebesar 1,21 % dengan nilai $Y = 100,35 - 0,103.X$ ($r = -0,71$).

Konsumen menolak buah anggur di pasaran dengan susut berat sebesar 10 % (Tranggono, *et.al.*, 1990). Setelah diproyeksikan dengan kurva regresi linier pada Gambar 15 maka pada perlakuan kontrol suhu ruang untuk mencapai susut berat 10 % memerlukan waktu 42 hari, sedangkan pada perlakuan *film* suhu ruang untuk mencapai susut berat 10 % memerlukan waktu 63 hari. Jadi pada perlakuan suhu ruang, buah anggur yang dilapisi *film* mempunyai umur simpan lebih lama yaitu 21 hari. Pada perlakuan kontrol suhu dingin untuk mencapai susut berat 10 % memerlukan waktu 75 hari, sedangkan pada perlakuan *film* suhu dingin untuk mencapai susut berat 10% memerlukan waktu 97 hari. Jadi pada perlakuan suhu dingin, buah anggur yang dilapisi *film* mempunyai umur simpan lebih lama yaitu 22 hari. Hal ini dapat dijelaskan bahwa *film* dapat

menghambat proses penguapan air dari dalam cawan baik pada perlakuan suhu ruang maupun pada perlakuan suhu dingin.

D.2. Kadar Air

Kadar air buah anggur menunjukkan tingkat penurunan dengan lama masa penyimpanan. Hasil kadar air dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Kadar air buah anggur yang disimpan pada suhu kamar dan dingin

Gambar 16 tersebut memperlihatkan bahwa penurunan kadar air buah anggur pada suhu ruang kontrol lebih besar daripada penurunan kadar air buah anggur yang dilapisi *film*, sedangkan pada suhu dingin kontrol, penurunan kadar air buah anggur lebih besar daripada suhu dingin yang dilapisi *film*.

Penurunan kadar air pada suhu dingin tidak sedrastis pada suhu kamar. Perubahan kadar air ini disebabkan karena adanya proses transpirasi dan respirasi. Pada proses transpirasi, air menguap dari dalam jaringan buah, sedangkan pada proses respirasi akan diperoleh air sebagai hasil pemecahan gula(Wikaningtyas, 2000).

Buah anggur pada suhu dingin akan mempunyai kadar air tinggi, karena proses transpirasi dihambat, sehingga kadar air dalam buah tinggi dan buah tampak segar. Pada perlakuan yang ditutup *film*, kadar air relatif menunjukkan penurunan yang sedikit dari perlakuan kontrol, hal ini terjadi karena *film* akan menghambat proses transpirasi, sehingga kadar air dalam buah tinggi. Dalam hal ini berarti pelapisan dengan *film* dapat menghambat kehilangan air pada daging buah.

D.3. Pengamatan Visual Buah Anggur

Pengamatan secara visual(kekerutan, jamur, dan kesegaran) terhadap buah anggur dilakukan pada hari ke-0 dan pada hari ke-14 baik pada suhu kamar maupun suhu dingin.

Tabel 7. Pengamatan Visual Buah Anggur Pada Suhu Kamar hari ke-14

No.	Parameter	Suhu Kamar	
		Kontrol	<i>Film</i>
1.	Kekerutan	+++	+
2.	Jamur	+++	-
3.	Kesegaran	+	+++

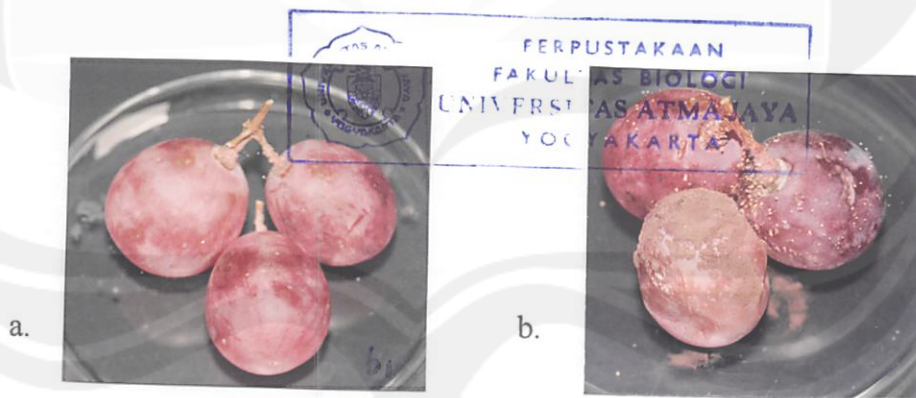
Keterangan : semakin banyak tanda +++, semakin besar kekerutan, semakin segar dan semakin banyak jamur, dan tanda - berarti tidak ada.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada hari ke-14, pada kontrol suhu kamar sudah terdapat kerut dan jamur yang banyak, buah anggur sudah berkurang kesegarannya, sedangkan pada buah yang ditutup *film* tidak terdapat jamur dan kerut hanya tampak sedikit dan kesegaran buah anggur masih tampak. Hal ini dapat terjadi karena *film* akan menghambat proses transpirasi, sehingga kadar air buah tinggi,

berarti pelapisan dengan *film* dapat menghambat kehilangan air pada daging buah sedangkan pada suhu kamar kelembaban udara yang lebih rendah dibanding suhu dingin, maka cenderung buah untuk ditumbuhi jamur(Gambar 18).



Gambar 17. Buah Anggur pada hari ke-0



Gambar 18. a. Buah anggur yang telah diawetkan(ditutup *film*) setelah hari ke-14
b. Kontrol(suhu kamar) setelah hari ke-14

Menurut Pantastico(1989), pada konsentrasi CO_2 yang tinggi dapat membunuh sel-sel pada buah, jadi memberikan kemudahan untuk pertumbuhan jamur. Pada buah anggur perlakuan suhu kamar(kontrol)

proses respirasi terjadi sangat cepat dibanding buah anggur perlakuan ditutup *film*. Berdasarkan hal tersebut, maka CO₂ yang dihasilkan besar, sehingga buah akan ditumbuhi jamur.

Tabel 8. Pengamatan Visual Buah Anggur Pada Suhu Dingin hari ke-14

No.	Parameter	Suhu Dingin	
		Kontrol	<i>Film</i>
1.	Kekerutan	+++	+
2.	Jamur	-	-
3.	Kesegaran	++	+++

Keterangan : semakin banyak tanda +++, semakin besar kekerutan, semakin segar dan semakin banyak jamur, dan tanda - berarti tidak ada.

Berdasarkan pengamatan visual terhadap buah anggur, pada suhu dingin tidak timbul jamur baik pada kontrol maupun pada perlakuan ditutup *film* (pada hari ke-14). Pada perlakuan suhu dingin karena proses respirasi dihambat, maka CO₂ yang dihasilkan sedikit sehingga pertumbuhan jamur dapat dihambat. Kekerutan sangat banyak pada kontrol dan sedikit pada perlakuan ditutup *film*. Hal ini terjadi karena pada suhu dingin akan mempunyai kadar air tinggi, karena proses transpirasi dihambat, sehingga kadar air dalam buah tinggi dan buah tampak segar (Gambar 19).



Gambar 19. a. Buah anggur yang telah diawetkan (ditutup *film*) setelah hari ke-14

b. Kontrol (suhu dingin) setelah hari ke-14

