



**PERBANDINGAN KARAKTERISTIK BIOKOMPOSIT KITOSAN -
PEKTIN UNTUK PEMBALUT LUKA PRIMER DENGAN
MENGUNAKAN CMC (KARBOKSIMETIL SELULOSA) DAN
ALGINAT**

Nikmat Wanda, Suryati*, Meriatna, Syamsul Bahri, Agam Muarif

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh Kampus Utama
Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu,

*e-mail: suryati@unimal.ac.id

Abstrak

Biokomposit adalah suatu material komposit yang merupakan gabungan dari polimer alami sebagai fasa organiknya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji bagaimana pengaruh penambahan CMC dan alginat terhadap campuran kitosan dan pektin untuk menghasilkan biokomposit. Penelitian ini sudah pernah dilakukan sebelumnya tetapi Pembuatan ini menggunakan kitosan dan gelatin sebagai matriks serta gliserol sebagai aditif sedangkan penelitian ini menggunakan kitosan dan pektin sebagai matriks serta CMC dan alginat sebagai aditif dengan variasi konsentrasi (w/v) 2%, 3%, 4%, 5% dan 6%. Dari hasil penelitian diperoleh daya swelling Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) sebesar 628,12%, Biokomposit (Kitosan-Pektin-Alginat) sebesar 518,18%. Daya absorpsi Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) sebesar 528,12% dan Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) sebesar 170%. Daya ketebalan Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) sebesar 3 mm dan Biokomposit (Kitosan-Pektin-Alginat) sebesar 2 mm. Daya kuat Tarik Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) didapat sebesar 2,07 MPa dan Biokomposit (Kitosan-Pektin-Alginat) didapat sebesar 1,91 MPa. Daya elongasi Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) didapat sebesar 18,5% dan Biokomposit (Kitosan-Pektin-Alginat) didapat sebesar 10,6%. Untuk analisa gugus FTIR membran biokomposit ini mengandung senyawa C-H (Alkana) C=O (Asam karboksilat), C-N (Amina), CO (Asam karboksilat) dan senyawa gugus O-H.

Kata kunci: *alginat, biokomposit, karboksimetil selulosa, kitosan, pectin*

DOI : <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i5.10281>

1. Pendahuluan

Biokomposit adalah suatu material komposit yang merupakan gabungan dari polimer alami sebagai fasa organiknya. Penguat sangat mempengaruhi sifat-sifat dari biokomposit yang dihasilkan. Penggunaan bahan penguat berskala nano menunjukkan perbaikan pada sifat fisik dan mekanik seperti kuat tarik, *thermal*

stability bila dibandingkan dengan material konvensional lainnya. Biokomposit yang terbentuk dapat ditingkatkan sifat mekanik dan kemampuan biodegradasinya dengan menambahkan agen penyambung silang. Pembuatan biokomposit penambahan agen penyambung silang sehingga kuat tarik biokomposit yang dihasilkan menjadi lebih tinggi karena terjadi peningkatan ikatan antara selulosa terhadap polimer buatan pada biokomposit.

Kitosan mempunyai sifat yang menarik sehingga membuatnya cocok untuk digunakan dalam aplikasi biomedis. Kitosan diketahui memiliki sifat biodegradabilitas, biokompatibilitas, dan bersifat non-toksik, oleh karena itu, kitin dan kitosan saat ini telah mendapat perhatian besar dalam aplikasi medis dan farmasi. Selain itu, biopolimer kitosan dianggap sebagai agen antimikroba yang signifikan untuk penyembuhan luka, bersamaan dengan fungsi hemostatik dan analgesik yang dimilikinya (Suryati, 2021)

Pektin adalah polisakarida dan biopolimer alami yang terdapat pada dinding sel primer tumbuhan, Pektin adalah zat yang mengikat sel dan sel, selulosa dan hemiselulosa membran sel atau antara sel dan sel. Oleh karena itu, buah jeruk, apel, pir, dan buah - buahan lainnya digunakan untuk mengekstrak pektin. Jenis pektin yang terkandung dalam buah dibedakan berdasarkan tingkat kematangan buah. Pektin telah dilaporkan memiliki sifat bioaktif antara lain anti kanker, anti inflamasi, anti oksidan, anti diabetes, anti kolesterol, anti tumor, aktivitas kemopreventif dan lain – lain. Banyak peneliti tertarik untuk menyelidiki dan menggunakan pektin sebagai produk obat (MS Kim, 2021)

Bahan aditif yang dapat memberikan sifat biokomposit adalah CMC dan alginat. Dengan bertambahnya bahan aditif maka kuat tarik yang dihasilkan lebih rendah. Pada pembuatan pembalut dengan bahan Kitosan dan Pektin diperlukan agen aditif yang mampu menyempurnakan sifat fisik dan kimia dari pembalut tersebut. Aditif merupakan salah satu modifikasi kimia yang dapat menjadikan sifat film tahan terhadap uap air dan memiliki kuat tarik yang tinggi serta dapat meningkatkan stabilitas film yang dihasilkan.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Kitosan memiliki kelemahan jika digunakan sebagai pembalut luka, hal ini disebabkan karena

kekuatan mekanik kitosan yang rendah. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Suryati, 2019 Metode Pembuatan Biokomposit Kitosan-Gelatin-Alginat untuk Aplikasi Pembalut Luka Primer menghasilkan membrane Hidrogel dengan Material dapat menyerap air lebih dari >90% (Suryati, 2019). Pada Penelitian wang et al., 2011 Hidrogel Kitosan, madu dan gelatin mempunyai kekuatan antibacterial yang dapat meningkatkan penyembuhan pada luka. Pada penelitian oleh Tarmiji FM, dkk pada tahun 2020 menunjukkan bahwa Hidrogel yang dibuat dengan campuran pektin dan gelatin berhasil disatukan dengan menggunakan asam sitrat sebagai *crosslinking agent*. Hal itu dibuktikan dengan uji karakteristik hidrogel yang telah dilakukan bahwa asam sitrat mampu memperbaiki keterbatasan karakteristik mekanik hydrogel.

Dari data data penelitian terdahulu maka peneliti ingin membuat biokomposit dengan menggunakan matriks dan aditif yang berbeda. **Penelitian ini sudah pernah dilakukan sebelumnya tetapi Pembuatan ini menggunakan kitosan dan gelatin sebagai matriks serta gliserol sebagai aditif sedangkan penelitian ini menggunakan kitosan dan pektin sebagai matriks serta CMC dan alginat sebagai aditif dengan variasi konsentrasi yaitu sebesar 2%, 3%, 4%, 5% dan 6%.**

2. Bahan dan Metode

2.1 Bahan dan Peralatan

Adapun bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah kitosan dari kulit udang, pectin dari kulit apel, CMC, alginat, *aquadest*, aluminium foil, alat penggiling (blender), alat penyaring, *beaker glass*, neraca analitik, gelas ukur, pipet ukur, bola karet, *magnetic stirrer*, oven, timbangan digital, erlenmeyer dan cetakan kaca.

2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini meliputi 3 (tiga) tahap, yaitu persiapan bahan baku, pembuatan biokomposit dan pencetakan biokomposit. Variasi percobaan dilakukan terhadap konsentrasi bahan aditif CMC dan alginat. Penelitian ini

dilakukan dengan cara pencampuran bahan baku dengan aquades serta CMC dan alginat.

Kitosan dan Pektin dengan perbandingan (50:50)% masing-masing dilarutkan dalam *aquadest* dengan perbandingan 50:50 (v/v) dalam *beaker glass* 500 ml, Larutan tersebut ditambah CMC kemudian dilakukan pada alginat masing-masing (2%,3%,4%,5% dan 6%), larutan tersebut dihomogenkan menggunakan blender dilakukan selama ± 10 menit sampai homogen. Larutan yang membentuk gel kemudian dicetak pada cetakan kaca ukuran 7 cm x 7 cm dengan tebal 1 mm. Kemudian larutan dimasukkan kedalam oven hingga mencapai suhu ruangan selama 24 jam untuk menghilangkan gelembungnya. Biokomposit dilepaskan dari cetakan secara perlahan dan disimpan diwadiah yang kedap udara.

Tahap analisa yang dilakukan adalah analisa daya *swelling* (%), daya absorpsi (%), daya ketebalan (mm), daya kuat tarik (MPa), daya elongasi (%) dan FTIR. Untuk daya *swelling*, sampel ditimbang kemudian sampel sebesar 2x2 direndam dalam larutan NaCl selama 4 jam kemudian di hitung berat akhir. Untuk daya absorpsi, sampel ditimbang kemudian sampel sebesar 2x2 direndam dalam larutan PBS (*Phosphat Buffer Saline*) selama 12 jam kemudian di hitung berat akhir. Untuk daya ketebalan dilakukan dengan mengukur 5 sisi pada sampel menggunakan micrometer sekrup kemudian dihitung jumlah ketebalannya. Untuk daya kuat tarik dan elongasi dengan menggunakan alat mechanical universal testing machine berdasarkan ASTM D882. Sedangkan daya FTIR dengan menggunakan. Dalam spektroskopi inframerah, radiasi IR dilewatkan melalui sampel. Beberapa radiasi inframerah diserap oleh sampel dan sebagian dilewatkan (ditransmisikan). Spektrum yang dihasilkan mewakili molekul penyerapan dan transmisi, menciptakan sidik jari molekul pada sampel.

3 Hasil dan Diskusi

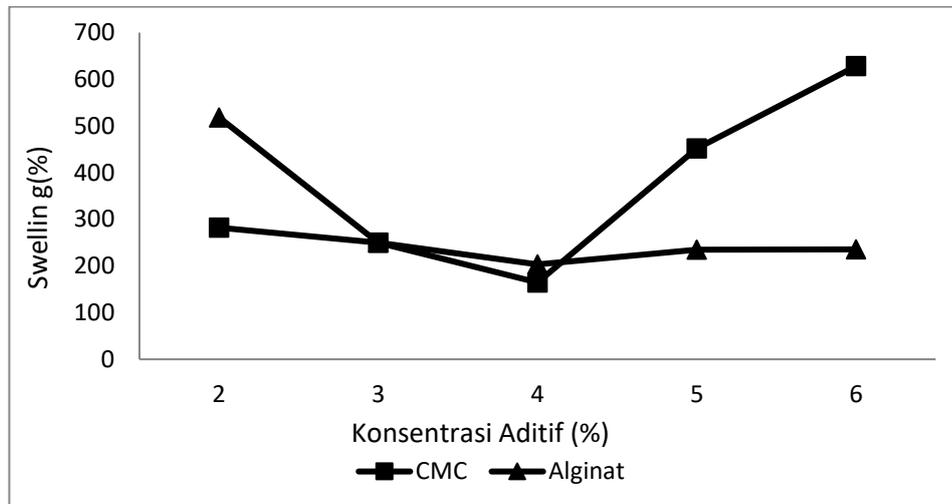
Hasil produk yang didapatkan pada penelitian Biokomposit Kitosan-Pektin-CMC dan Biokomposit Kitosan-Pektin-Alginat adalah pada produk Biokomposit Kitosan-Pektin-CMC berbentuk lembaran tebal, tidak transparan, putih kekuningan, sedikit elastis, dan tidak berpori. Produk Biokomposit Kitosan-

Pektin-Alginat berbentuk lembaran yang tipis, transparan, bewarna kehijauan, elastis dan tidak berpori. Bentuk kedua jenis biokomposit ini sangat ideal untuk diaplikasikan untuk pembalut luka karena mengikuti permukaan luka. karena sebuah penutup luka yang ideal haruslah memiliki sifat elastis, mudah dan nyaman saat digunakan ataupun dilepas.

3.1 Uji Swelling

Daya % *swelling* dilakukan untuk mengetahui banyaknya cairan yang diserap sehingga pembalut luka menjadi mengembang. Persen *swelling* dilakukan dengan cara menimbang membran kering yang kemudian direndam menggunakan cairan NaCl yang digunakan sebagai analog cairan tubuh selama 4 jam dan kemudian ditimbang berat basah dari pembalut luka tersebut.

Berdasarkan data yang diperoleh, dapat dibuat grafik antara persen swelling terhadap Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) dan Biokomposit (Kitosan-Pektin-Alginat) yang dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Grafik Hubungan Komposisi Aditif CMC dan Alginat terhadap Sifat *Swelling* Biokomposit Kitosan : Pektin

Berdasarkan Gambar 3.1 menunjukkan sifat ketahanan pembalut luka terhadap cairan. Analisa ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya ikatan dalam pembalut luka serta tingkatan atau keteraturan ikatan dalam biokomposit yang ditentukan melalui persentase penambahan berat pembalut luka setelah terjadi penyerapan cairan. Sifat ketahanan pembalut luka terhadap cairan ditentukan

dengan uji swelling yaitu persentase pengembangan pembalut luka oleh adanya cairan.

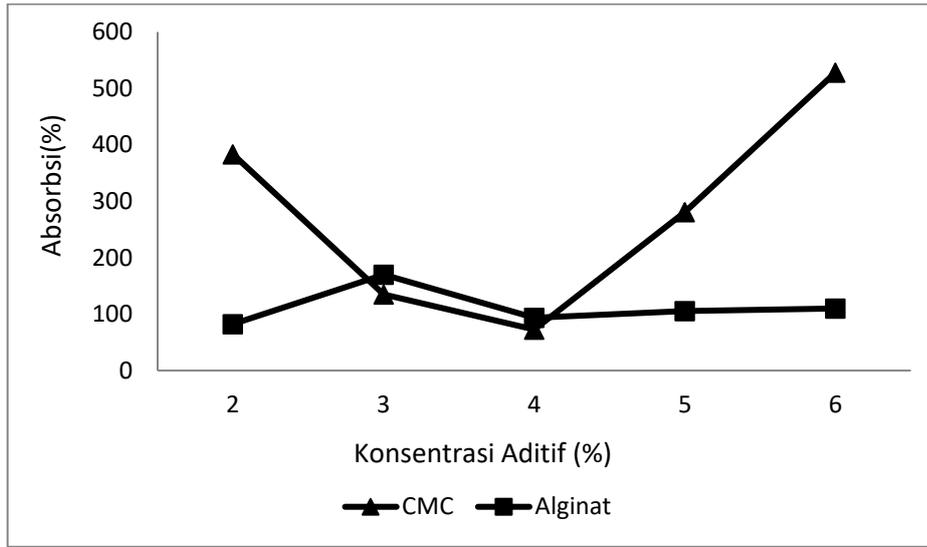
Berdasarkan Gambar 3.1 Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) didapatkan nilai % swelling yang paling besar sebesar 628,12% dan % swelling yang paling kecil yaitu sebesar 164,58%. Hasil nilai Biokomposit (Kitosan-Pektin-Alginat) dengan % swelling yang paling tinggi sebesar 518,18% dan yang paling rendah sebesar 203,33%. Dari Gambar 3.1 diperoleh nilai % swelling yang cenderung naik. Hal ini dikarenakan kitosan yang memiliki sifat hidrofobik dan tak larut didalam air. Semakin naiknya penambahan bahan aditif maka gelembung yang terdapat pada permukaan pembalut luka akan semakin sedikit dan rongga gelembung akan semakin membesar. Hal ini dikarenakan bahan aditif mempunyai sifat meningkat. Gelembung yang semakin sedikit dan rongga gelembung yang semakin membesar menyebabkan permukaan film yang semakin halus. Perbedaan nilai % swelling biokomposit, dimana kurva persen penyerapan air cenderung naik seiring dengan kenaikan komposisi kitosan dan pektin dalam biokomposit. Hal ini dikarenakan bahan aditif dapat meningkatkan kekentalan pektin, dimana persen penyerapan air sangat tergantung pada sifat hidrofilik serta penambahan karboksimetil selulosa dan alginat akan memperbesar uji swellingnya. Nilai dari % swelling tidak boleh begitu tinggi karena akan menyebabkan kondisi kering didaerah luka. Di sisi lain, jika nilai % swelling sangat rendah maka akan membuat akumulasi eksudat yang dapat menyebabkan perlambatan proses penyembuhan dan membuka resiko pertumbuhan bakteri (Gupta, 2015).

3.2 Daya Absorpsi dengan larutan PBS (*Phosfat Buffer Saline*)

Pengujian kemampuan absorpsi bertujuan untuk mengetahui kemampuan daya serap pembalut luka yang berbahan kitosan, pektin, karboksimetil selulosa dan alginat. Cairan yang digunakan dalam pengujian absorpsi yaitu larutan PBS (*Phosphate Buffer Saline*) dengan pH 7,3 selama 12 jam. Sebelum dilakukan perendaman pembalut luka ditimbang berat keringnya setelah itu pembalut luka direndam dalam larutan PBS yang didapka dengan cara melarutkan satu tablet

PBS dalam 100 ml aquades. Setelah dilakukan perendaman kemudian pembalut luka ditimbang Kembali untuk didapatkan berat akhir.

Berdasarkan data yang diperoleh maka akan dapat diperoleh grafik antara persen absorpsi terhadap komposisi kitosan, pektin (50:50) dengan bahan aditif karoksimetil selulosa dan alginat yang dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Grafik Hubungan Komposisi Aditif CMC dan Alginat terhadap Sifat Absorpsi Biokomposit Kitosan : Pektin

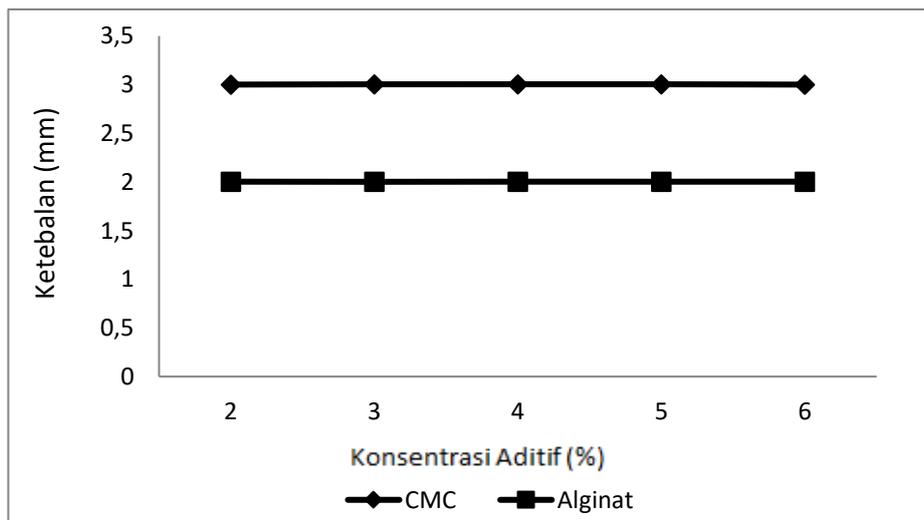
Berdasarkan Gambar 3.2 menunjukkan bahwa nilai % absorpsi dari pembalut luka berbahan kitosan, pektin dengan bahan adiktif karboksimetil selulosa dan alginat. Analisa % absorpsi dapat dinyatakan sebagai persentase dari jumlah maksimum cairan yang dapat diserap dan disimpan oleh pembalut luka. Pada penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh nilai % absorpsi Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) yang paling tertinggi sebesar 528,12%, dan paling kecil sebesar 72,72%. Hasil Biokomposit (Kitosan-Pektin-Alginat) nilai paling tertinggi sebesar 170% dan % absorpsi yang paling kecil sebesar 82,35%

Dari gambar 3.2 dapat diperoleh nilai % absorpsi yang cenderung naik. Hal ini disebabkan karena komposisi yang digunakan pada pembuatan biokomposit ini adalah CMC dan Alginat, dimana CMC dan Alginat ini memiliki sifat hidrofilik yaitu menyerap air hingga 5 kali lipat dari berat awalnya, gelatin merupakan hidrokoloid yang bersifat hidrogel, yaitu memiliki air yang cukup

tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembalut luka untuk pengendalian. Hidrofilik adalah kemampuan untuk mengikat air, sehingga kandungan air dalam bahan meningkat dan kadar air yang dihasilkan menjadi tinggi. Adanya daya serap membran yang tinggi dari pembalutluka karena pada luka yang mengandung eksudat luka sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya infeksi pada luka. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa % absorpsi membran biokomposit yang dihasilkan sangat baik karena semua sampel mampu menyerap di atas 100%.

3.3 Daya Ketebalan

Daya ketebalan dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi penambahan asam asetat pada pencampuran kitosan-pektin dengan bahan ikat silang Karboksimetil selulosa (CMC) dan Alginat. Pengukuran sebagai aplikasi pembalut luka primer dilakukan dengan menggunakan mikrometer sekrup dengan skala ketelitian 0,01 mm. Pengukuran ini dilakukan dengan mengambil sampel membran dari 5 sisi yang berbeda. Berdasarkan data yang diperoleh maka dapat grafik antara pembalut luka primer terhadap perbandingan kitosan-pektin (50:50) dengan bahan ikat silang karboksimetil selulosa (CMC) dan alginat yang dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Hubungan Komposisi Aditif CMC dan Alginat terhadap Sifat Ketebalan Biokomposit Kitosan : Pektin

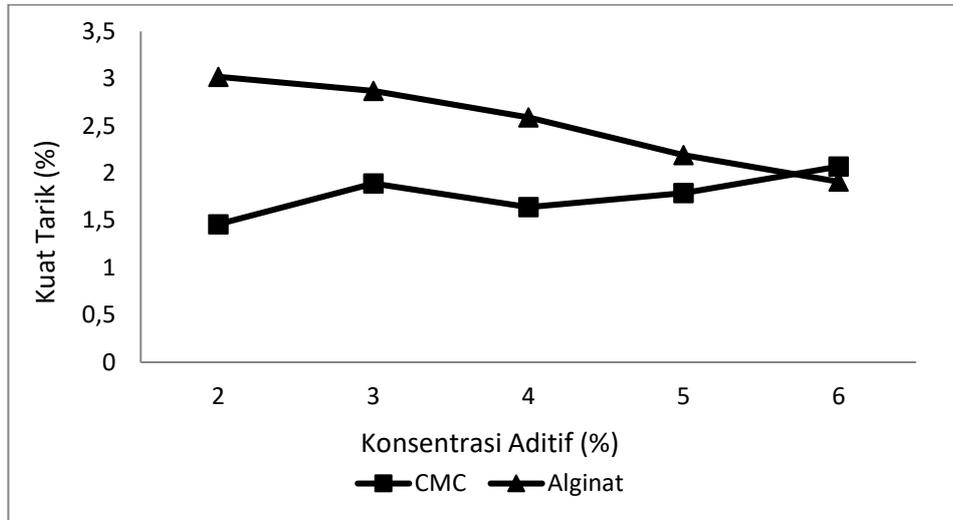
Berdasarkan Gambar 3.3 dapat dihasilkan nilai ketebalan dari Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) dan Biokomposit (Kitosan-Pektin-Alginat) stabil. Pada penelitian yang telah dilakukan diperoleh ketebalan pada Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) sebesar 3 mm. Hasil pada Biokomposit (Kitosan-Pektin-Alginat) sebesar 2 mm

Dari Gambar 3.3 di peroleh bahwa ketebalan dari pembalut luka stabil, hal ini disebabkan karena penambahan karboksimetil selulosa dan alginat pada setiap sampel nya semakin stabil. Dan untuk ketebalan biokomposit dengan penambahan karboksietil selulosa ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Oleh Nurindra dkk (2015). Yang memperoleh nilai ketebalan bioplastik dari pati propagul mangrove lindur yang semakin meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi CMC hingga 1,2%. Jadi apabila campuran pembalut luka tersebut semakin kental, maka komposisi yang ada didalamnya semakin solid/padat sehingga menyebabkan ketebalannya akan meningkat dan stabil.

Jadi dari Gambar 3.3 diatas dapat diperoleh yaitu pada penelitian secara visual pembalut luka yang terbentuk dari alginat berwarna hijau transparan dan lembut. Sedangkan pembalut luka yang terbentuk dari formula karboksimetil selulosa berwarna kuning transparan dan lembut. Selain itu, seiring meningkatnya penambahan karboksimetil selulosa dan alginat maka semakin besar pula ketebalan pembalut luka yang dihasilkan serta menghasilkan elastisitas pada pembalut luka primer tersebut. Pembalut luka dengan sifat yang rapuh dan basah pada permukaannya menyebabkan ketidaknyamanan pada pasien karena sebuah penutup luka yang ideal haruslah sifat elastis, mudah dan nyaman saat digunakan ataupun dilepas dan dapat diterima secara kosmetika. Semuanya disesuaikan dengan fungsi dan tujuan penggunaan penutup luka tersebut.

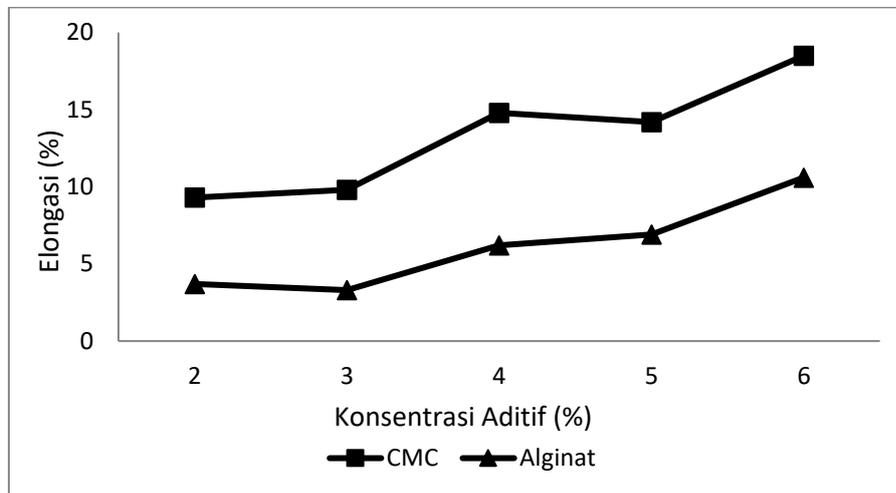
3.4 Daya Kuat Tarik dan Elongasi

Kuat tarik merupakan tarikan maksimum yang dapat dicapai bikomposit sebelum sobek. Pengaruh penambahan CMC dan Alginat terhadap kuat tarik biokomposit dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Hubungan Komposisi Aditif CMC dan Alginate terhadap Sifat Kuat Tarik Biokomposit Kitosan : Pektin

Elongasi merupakan perubahan panjang maksimum film sebelum terputus. Pengujian elongasi dilakukan dengan membandingkan penambahan panjang yang terjadi dengan panjang bahan sebelum dilakukan uji tarik. Pengaruh penambahan CMC dan Alginate terhadap kuat tarik dapat dilihat pada Gambar 3.5



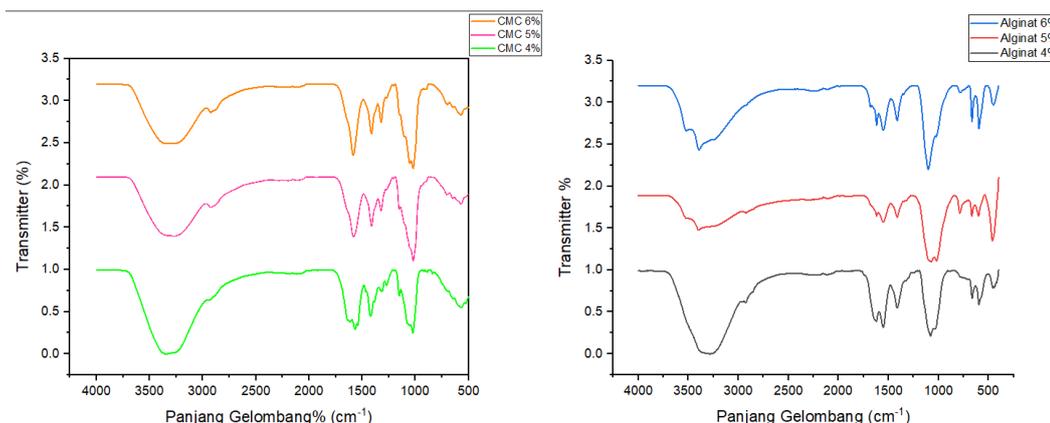
Gambar 3.5 Grafik Hubungan Komposisi Aditif CMC dan Alginate terhadap Sifat Absorpsi Biokomposit Kitosan : Pektin

Hasil yang diinginkan dalam penelitian ini adalah mencari komposisi kitosan-pektin dan aditif yang memenuhi sifat mekanik yang baik. Pada Gambar 3.4 dan 3.5 kuat tarik biokomposit Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) didapat sebesar 1,46 MPa naik menjadi 2,07 MPa dan hasil kuat tarik biokomposit

semakin turun seiring dengan penambahan Alginat dengan penambahan 1 gram alginat kuat tarik biokomposit pada ikat silang alginat 3,02 MPa menurun menjadi 1,91 MPa. Hal ini terjadi karena alginat dapat menyebabkan matrik polimer diduga dapat menghasilkan kekuatan tarik intermolekul menjadi semakin rendah sehingga kemampuan meregang dari film juga turun dan kuat tarik akan menurun disebabkan oleh reduksi interaksi intermolekuler rantai protein sehingga matriks film yang terbentuk akan semakin sedikit salah satu penyebabnya adalah penambahan alginat yang lebih bersifat plasticizers. Isnawati dalam Hawa dkk (2015) menambahkan bahwa nilai persen pemanjangan yang tinggi mengindikasikan biokomposit yang dihasilkan tidak mudah putus karena mampu menahan beban dan gaya tarik yang diberikan. Penggunaan hidrokoloid dapat meningkatkan nilai daya putus dan persen pemanjangan karena menghasilkan efek pelumasan yang membuat emulsi edible film lebih fleksibel, elastis, dan kuat.

3.5 Analisa Gugus Fungsi (FTIR)

Bahan baku dalam pembuatan pembalut luka ini yaitu kitosan, pektin dengan penambahan bahan adiktif yaitu karboksimetil selulosa dan alginat. Kitosan merupakan polimer alam yang memiliki tiga gugus fungsi yaitu gugus amino, gugus hidroksil primer dan gugus hidroksil sekunder. Sedangkan pektin memiliki gugus fungsi seperti C-O, C-N dan N-H, untuk bahan alginat memiliki gugus fungsi C-O, serta untuk ikat silang karboksimetil selulosa memiliki gugus karboksil O-H dan $-CH_2$. Analisa gugus fungsi (FTIR) bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa, khususnya senyawa organik baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Analisis dilakukan dengan melihat bentuk spektrumnya yaitu melihat puncak-puncak spesifik yang menunjukkan gugus fungsional yang dimiliki oleh senyawa tersebut. Adapun analisa gugus fungsi (FTIR) dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Grafik FTIR Pembalut Luka Kitosan-Pektin-Karboksimetil Selulosa dan Kitosan-Pektin-Alginat

Berdasarkan Gambar 3.6 dapat dilihat hasil gugus fungsi dengan analisis FTIR untuk sampel dengan bahan adiktif karboksimetil selulosa menunjukkan hasil bahwa terdapat gugus O-H dan N-H pada bilangan gelombang $3.358,07\text{ cm}^{-1}$, C-H (Alkana) pada bilangan gelombang $2.916,37\text{ cm}^{-1}$ dan $1.442,75\text{ cm}^{-1}$, C=O (Asam karboksilat) pada bilangan gelombang $1.606,70\text{ cm}^{-1}$, C-N (Amina) dan CO (Asam karboksilat) pada bilangan gelombang $1.226,73\text{ cm}^{-1}$, dan C-O pada bilangan gelombang $1.062,78\text{ cm}^{-1}$. Berdasarkan Gambar 3.6 dapat dilihat hasil gugus fungsi untuk sampel alginat dengan analisis FTIR, cara pembacaan grafik FTIR dapat dilihat yang menunjukkan bahwa terdeteksi nya pada sampel dengan bahan adiktif alginat. terdapat gugus O-H pada bilangan gelombang $3.357,95\text{ cm}^{-1}$, C-H (Alkana) pada gelombang $2.956,87\text{ cm}^{-1}$, C=O (Asam karboksilat) pada bilangan gelombang $1.703,14\text{ cm}^{-1}$, dan C-N (Amina) pada bilangan gelombang $1.134,14\text{ cm}^{-1}$.

Hasil analisa gugus fungsi pembalut luka dengan bahan kitosan, pektin dan karboksimetil selulosa menunjukkan keidentikan senyawa yang dihasilkan dan menunjukkan tidak adanya pembentukan gugus fungsi baru. Menurut Hasil analisa gugus fungsi pembalut luka dengan bahan kitosan, pektin dan karboksimetil selulosa menunjukkan ciri khas dari selulosa yaitu gugus O-H. Pada panjang gelombang $3700-3100\text{ cm}^{-1}$ merupakan gugus OH yang menunjukkan terbentuknya kelompok ikatan hidrogen antara atom hidrogen

dalam satu kelompok gugus hidroksil lain monomer glukosa pada rantai karbon polimer selulosa. .

4 Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan adalah Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) didapatkan nilai % swelling yang paling besar sebesar 628,12% dan % swelling yang paling kecil yaitu sebesar 164,58%. Hasil nilai Biokomposit (Kitosan-Pektin-Alginat) dengan % swelling yang paling tinggi sebesar 518,18% dan yang paling rendah sebesar 203,33%.. nilai % absorpsi Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) yang paling tertinggi sebesar 528,12%, dan paling kecil sebesar 72,72%. Hasil Biokomposit (Kitosan-Pektin-Alginat) nilai paling tertinggi sebesar 170% dan % absorpsi yang paling kecil sebesar 82,35%. nilai ketebalan dari Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) dan Biokomposit (Kitosan-Pektin-Alginat) stabil. Pada penelitian yang telah dilakukan diperoleh ketebalan pada Biokomposit (Kitosan-Pektin-CMC) sebesar 3 mm. Hasil pada Biokomposit (Kitosan-Pektin-Alginat) sebesar 2 mm. Pada uji kuat Tarik terjadi penambahan karboksimetil selulosa dengan penambahan 1 gram karboksimetil selulosa kuat tarik biokomposit dari 1,46 MPa naik menjadi 2,07 MPa dan hasil kuat tarik biokomposit semakin turun seiring dengan penambahan Alginat dengan penambahan 1 gram alginat kuat tarik biokomposit pada ikat silang alginat 3,02 MPa menurun menjadi 1,91 MPa. Pada uji elongasi semakin meningkat dengan semakin banyaknya CMC dan alginat dimana pada CMC sampai 6% nilai elongasi yang didapat sebesar 18,5% serta alginat sampai 6% nilai elongasi yang didapat sebesar 10,6%. Untuk analisa gugus FTIR membran biokomposit ini pada CMC mengandung senyawa C-H (Alkana) C=O (Asam karboksilat), C-N (Amina), CO (Asam karboksilat) serta pada alginat mengandung senyawa gugus O-H, C-H (Alkana), C=O (Asam karboksilat) dan C-N (Amina).

4.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan jenis bahan aditif yang berbeda untuk melihat sifat mekanis biokomposit. Pada penelitian selanjutnya juga diharapkan melakukan pengulangan pada tiap sampel yang diuji sehingga dapat mewakili seluruh lembaran sampel.

Daftar Pustaka

- [1] B Gupta, M Tummalapalli, B.L. Deopura, M.S.Alam. 2014, *Preparation And Characterization Of Hydrogels In-Situ Crosslinked Pectin-Gelatin, Carbohydrate Polymers* 106, pp312-318
<https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2014.02.019>
- [2] Elbadawy, 2017. A Review on Polymeric Hydrogel Membranes for Wound Dressing Applications: P VA-based Hydrogel Dressings. *Journal of Advanced Research*. 8 .217—233.⁴
<https://doi.org/10.1016/j.jare.2017.01.005>
- [3] Evi Kumiawaty1 , Naufal Rafif Putranta. 2019. Potensi Biopolimer Kitosan Dalam Pengobatan Luka. *MEDULA, medical profession journal of lampung university* 9 (3). Pp 456-462.
<https://doi.org/10.20473/jktu.v2i6.15953>
- [4] Fadhil, 2020. Sintesis Hidrogel Pektin - Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Sebagai Kandidat Pembalut Luka Bakar. *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, 4 (I). Hal 53-60.
<https://doi.org/10.33795/jktl.v4i1.128>
- [5] FM Tarmidzi, IK Maharsih, TR Jannah, CS Wahyuni, 2020. Sintesis Hidrogel Pektin-Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Sebagai Kandidat Pembalut Luka Bakar, *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, Vol.4, No. Ip.53-60
<https://doi.org/10.33795/jktl.v4i1.128>
- [6] Jayakumar R.P., dkk. 2011. Biomaterials Based On Chitin and Chitosan in Wound Dressing Application. *Journal Biothechnology Advences* Vol.28 Hal 322-337.
<https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2011.01.005>
- [7] Mutia, Theresia, 2009. Peranan Serat Alam untuk Bahan Baku Tekstil Medis Pembalut Luka (Wound Dressing). *Arena Tekstil*, Vol.24, No.2, halaman 81.
<https://doi.org/10.31266/at.v26i1.1438>
- [8] Nayak, S. Kundu, S.C. 2014. Sericin—carboxymethyl cellulose porous matrices as cellular wound dressing material. *Journal of Biomedical Material Research*
<https://doi.org/10.1002/jbm.a.34865>
- [9] Suryati, Azhari, Debi Liani Pasaribu. Pembuatan Biokomposit Kitosan/Alginat/Kolagen Untuk Aplikasi Pembalut Luka. 2021, *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 10 : 1, 48-60
<https://doi.org/10.29103/jktu.v10i1.4175>

- [10] Suryati, DA Lestari, Sulhatun, Meriatna. 2022. *Preparation and Characterization Of Chitosan-Gelatin-Glycerol Biocomposite for Primary Wound Dressing*, IJESTY, Volume 2, No.1, pp. 64-69
<https://doi.org/10.52088/ijesty.v2i1.203>