

Artikel

EKSTRAKSI PEKTIN KULIT JERUK BALI (*Citrus grandis* L.) SEBAGAI POLISAKARIDA PADA EDIBLE COATING

Aziza Anantami¹, Septi Wulandari^{1*}, Agus Martono²

1 Program Studi S1-Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

2 Program Studi S1-Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

* Korespondensi: septiwulandari@unib.ac.id ;

penulis koresponden: septi wulandari

Abstrak: Jeruk bali (*Citrus grandis* L.) merupakan jenis tanaman dengan ukuran buah yang lebih besar dibandingkan jeruk yang biasanya. Jeruk bali mengandung banyak komponen nutrisi didalamnya diantaranya terdapat senyawa alkaloid, flavonoid, likopen, vitamin C, serta yang paling dominan adalah pektin dan tannin yang terletak pada bagian kulit buah. Tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui hasil ekstraksi pektin dari kulit jeruk bali (*Citrus grandis* L.) dengan metode UAE (*Ultrasonic Assisted Extraction*) serta untuk mengetahui kualitas *edible coating* dari pektin kulit jeruk bali (*Citrus grandis* L.). Ekstraksi dilakukan menggunakan metode UAE dengan variasi waktu 30, 60 dan 90 menit. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rendamen tertinggi terdapat pada variasi waktu 90 menit yaitu 9,68% sedangkan *edible coating* perlakuan 60 menit direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik karena memiliki kemampuan mengemas bahan pangan dengan baik.

Kata Kunci: Jeruk bali, UAE, *edible coating*, tomat.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai keanekaragaman hayati yang begitu tinggi. Potensi tanaman tropis di Indonesia sangat besar apabila dimanfaatkan secara optimal. Rejang Lebong sebagai salah satu kabupaten dengan daerah produksi pertanian terbesar di Provinsi Bengkulu yang terletak di ketinggian 500 hingga 1.300 meter di atas permukaan laut. Memiliki potensi sumber daya alam, sebagian besar masyarakat berkerja sebagai petani (Hamka *et al.*, 2022). Daerah ini merupakan sentra produksi sayuran untuk provinsi Bengkulu. Jenis sayuran yang banyak dihasilkan salah satunya yaitu tanaman tomat.

Tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi, namun masih harus memerlukan penanganan serius untuk dapat bersaing dipasaran dengan cara peningkatan hasil dan olahan dengan kualitas tinggi (Tando, 2019). Salah satu kendala yang dihadapi oleh petani di Rejang Lebong setelah panen yaitu tomat tersebut

cepat membusuk apabila hasil panen tersebut tidak segera dipasarkan, karena masa simpan tomat yang cukup singkat antara 3-4 hari. Hal tersebut dikarenakan kadar air pada tomat yang sangat tinggi, perubahan ini terlihat pada warna dan kenampakan bentuk buah lebih rentan terhadap serangan mikroba sehingga buah tomat lebih mudah mengalami kerusakan.

Berdasarkan uraian diatas upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan diterapkannya teknologi yang tepat dalam penanganan pasca panen buah tomat agar dapat memperlambat kerusakan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah teknik *edible coating*. Teknik ini merupakan teknik pengawetan yang dapat menambah kualitas dan keamanan dari produk pangan, *coating* secara langsung terbentuk di permukaan dari produk pangan dan dapat dikonsumsi bersama (Guimaraes *et al*, 2018). Bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan *edible coating* salah satunya yaitu pektin. Menurut Sianturi dan Kurniawaty (2019), pektin merupakan serat yang dapat larut dalam air. Kandungan pektin lebih banyak pada kulit buah daripada daging buah misalnya kulit buah jeruk bali.

Jeruk bali (*Citrus grandis* L.) merupakan jenis tanaman dengan ukuran buah yang lebih besar dibandingkan jeruk yang biasanya. Tanaman ini tersebar hampir di seluruh daerah di Indonesia (Rahmawati dan Putri, 2013). Dalam penelitian ini penulis memilih tanaman jeruk bali (*Citrus grandis* L.) karena mudah didapat dan memanfaatkan kulit jeruk bali agar tidak terbuang secara percuma. Selain itu, petani tomat bisa memanfaatkan kulit jeruk bali sebagai pencegah kerusakan dini pada buah tomat.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Ekstraksi Pektin Kulit Jeruk Bali (*Citrus grandis* L.) sebagai Polisakarida pada *Edible Coating*". Penelitian ini merupakan inovasi yang berhubungan dengan peningkatan UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah) dan perekonomian masyarakat di daerah Rejang Lebong.

2. Material dan Metode

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat UAE (*Ultrasonic Assisted Extraction*), timbangan analitik, ayakan, pipet tetes, spatel, gelas ukur (pyrex®), beaker glass (pyrex®), serbet, Erlenmeyer (pyrex®), corong (pyrex®), blender (@phillips), oven, rak dan tabung reaksi (pyrex®) hot plate, batang pengaduk, pengaduk magnetik, termometer.

Bahan

Bahan yang digunakan pada proses penelitian ini yaitu kulit jeruk bali, aquadest, asam oksalat 0,05 N, etanol 96%, iodium 0,1 N, gliserol, kertas saring, NaHCO₃ 0,5%, CaCl₂ 0,5%, tomat.

Prosedur Kerja

Pengambilan Bahan

Tanaman kulit jeruk bali (*Citrus grandis* L.) diperoleh dari Desa Masat Kecamatan Pino Kabupaten Bengkulu Selatan. Tanaman diambil lalu dibersihkan menggunakan air bersih yang mengalir.

Pembuatan Simplisia

Kulit jeruk bali (*Citrus grandis* L.) dipisahkan dari kotoran-kotoran yang menempel dan bagian tanaman yang tidak diperlukan kemudian dicuci hingga bersih kemudian lakukan perajangan lalu dikeringkan dibawah sinar matahari, setelah kering kulit buah jeruk bali di haluskan dengan menggunakan blender. Serbuk tepung kulit jeruk bali diayak dengan ayakan 60 mesh. Penepungan kulit jeruk bali dilakukan untuk memperoleh partikel yang berukuran kecil sehingga dapat memudahkan proses ekstraksi pektin (Nurviani *et al.*, 2014).

Ekstraksi Pektin

Persiapan bahan dimulai dengan penimbangan serbuk kulit jeruk bali sebanyak 37,5 gram dimasukkan kedalam Erlenmeyer dan ditambahkan aquadest sebanyak 75 ml dan 225 ml pelarut asam oksalat 0,05 N. Kemudian dimasukkan kedalam alat ultrasonik, ekstraksi dilakukan dengan suhu 60°C pada waktu 30, 60 dan 90 menit dan selanjutnya disaring. Filtrat yang diperoleh dicampur dengan etanol 96% (1:1), setelah itu diendapkan selama 24 jam, sehingga diperoleh pektin masam. Pektin masam dicuci dengan etanol 96% untuk memisahkan monosakarida dan disakarida. Selanjutnya dikeringkan dengan oven suhu 40°C selama 24 jam dan diperoleh serbuk pektin (Silsia *et al.*, 2021).

Uji Kualitatif Pektin

Identifikasi reaksi warna dengan penambahan iodium 2 tetes pada pektin dan melihat perubahan warna yang terjadi yaitu positif bila memberikan warna biru atau lembayung kemerahan (Sirait, 2020).

Pembuatan Edible Coating

Serbuk pektin sebanyak 1 gram dilarutkan dengan aquadest 100 ml sambil diaduk dengan pengaduk magnetik. Setelah dicampur kemudian ditambahkan gliserol sebanyak 1 ml hingga larutan homogen. Selanjutnya larutan dipanaskan pada suhu 40°C dan diaduk selama 15 menit. Larutan didinginkan untuk selanjutnya ditambahkan NaHCO₃ 0,5% dan CaCl₂ 0,5% (b/v) (Susilowati *et al.*, 2017).

Pengaplikasian Edible Coating

Pada larutan *edible coating* buah tomat dicelupkan selama 5 menit dan dilakukan penirisan.

Pencelupan buah tomat dilakukan sebanyak dua kali untuk mendapatkan hasil yang baik, kemudian ditiriskan dan diangin-anginkan. Buah yang telah diberikan *edible coating* disimpan selama 9 hari dan diamati perubahan warna, tekstur dan susut bobot (Balqis *et al.*, 2021).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia kulit jeruk bali (*Citrus grandis* L.) yang telah dikumpulkan sebanyak 5 kg. Tahap pertama yang dilakukan dalam pembuatan simplisia adalah sortasi basah yang bertujuan untuk memisahkan bagian yang rusak, kotoran serta benda asing yang terbawa saat proses pengambilan sampel di lapangan (Fadlilaturrahmah *et al.*, 2020). Proses selanjutnya yaitu dilakukan pencucian pada kulit jeruk bali (*Citrus grandis* L.) dengan air mengalir yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Berikutnya proses perajangan yang dilakukan dengan menggunakan pisau dan diberi alas sebelum dilakukan pemotongan, pemotongan bahan simplisia harus sama ukurannya. Bahan simplisia yang telah dirajang dengan ukuran yang sama dimaksudkan untuk membantu mempercepat proses pengeringan (Handoyo dan Pranoto, 2020). Proses pengeringan dilakukan dengan cara diangin-anginkan. Pengeringan simplisia bertujuan agar kadar air pada bahan berkurang sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu pengeringan juga dilakukan agar pertumbuhan jamur dapat dicegah sehingga didapatkan simplisia yang awet (Fadlilaturrahmah *et al.*, 2020). Tahap selanjutnya adalah proses sortasi kering yang dilakukan untuk memisahkan sampel yang rusak maupun bahan pengotor lain. Setelah sampel di sortasi kering, sampel kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga didapat serbuk halus. Penghalusan sampel bertujuan untuk memperluas permukaan sampel agar kontak sampel dengan pelarut menjadi besar sehingga bahan yang ada pada sampel dapat mudah terlarut dalam pelarut (Yanti dan Vera, 2019). Kemudian sampel diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Pengayakan menggunakan 60 mesh dikarenakan apabila semakin kecil ukuran partikel maka semakin luas permukaan yang diperoleh, sehingga proses ekstraksi semakin efektif. Serbuk simplisia selanjutnya disimpan dalam wadah kering dan terlindung dari cahaya untuk mencegah kerusakan dan mutu simplisia tetap terjaga (Supomo *et al.*, 2019). Dari proses pengayakan tersebut didapatkan serbuk simplisia kulit jeruk bali (*Citrus grandis* L.) sebanyak 688 gram.

3.2 Ekstraksi Pektin

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa tertentu yang terdapat pada suatu bahan dengan bantuan pelarut (Anam *et al.*, 2014). Ekstraksi pektin adalah proses pengeluaran pektin dari sel pada jaringan tanaman. Proses ekstraksi pektin terdiri dari 4 tahap yaitu ekstraksi, purifikasi ekstrak, pengendapan serta pengeringan (Nurviani *et al.*, 2014).

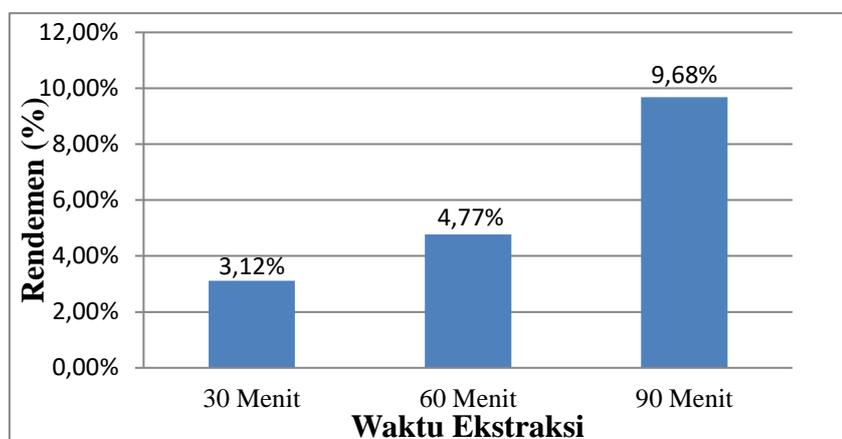
Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah UAE (*Ultrasonic Assisted Extractin*). UAE merupakan salah satu metode ekstraksi dengan bantuan gelombang ultrasonik. Getaran gelombang ultrasonik ditembakkan ke dalam media cair sehingga, menghasilkan gelembung kavitasi yang akan menabrak dan merusak dinding sel, sehingga dengan rusaknya dinding sel akan dapat membebaskan kandungan senyawa yang ada didalamnya (Sholihah *et al.*, 2017). Gelombang ultrasonik merambat dalam medium padat, cair, dan gas (Ryaumariastini *et al.*, 2012). Metode ini ialah metode alternatif ekstraksi non-termal yang lebih efisien, lebih cepat dan memungkinkan pengurangan penggunaan pelarut, sehingga menghasilkan ekstrak murni dan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstraksi konvensional (Manasika dan Widjanarko, 2015). Parameter yang digunakan saat optimasi adalah frekuensi ultrasonik, suhu, konsentrasi pelarut, dan waktu. Pada beberapa penelitian telah diakui sebagai metode yang andal dan cepat untuk mengekstraksi berbagai senyawa dari matriks alami (Sambou *et al.*, 2020).

Proses ekstraksi dengan metode UAE (*Ultrasonic Assisted Extraction*) menggunakan pelarut asam oksalat. Penambahan asam oksalat pada ekstraksi akan menghidrolisis protopektin menjadi pektin yang larut dalam air (Kesuma *et al.*, 2018). Pada proses ultrasonik digunakan suhu 60°C dengan variasi waktu pemanasan 30, 60 dan 90 menit. Selanjutnya dari hasil tersebut diperoleh filtrat yang kemudian diendapkan dan dicuci kembali dengan etanol 96%. Etanol atau etil alkohol adalah pelarut yang bersifat polar. Etanol 96% memiliki sifat yang lebih non polar dibandingkan dengan etanol 50% sehingga penggunaan etanol 96% sebagai pelarut dapat menghasilkan rendemen yang lebih banyak dan efektif dalam menghasilkan bahan aktif yang lebih optimal (Komala dan Siwi, 2020).

Hasil endapan yang diperoleh berupa gel yang kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C selama 24 jam. Pengeringan ekstrak berfungsi untuk menghilangkan pelarut dari bahan sehingga menghasilkan massa berupa serbuk pektin yang berwarna coklat. Pektin yang berwarna coklat ini diakibatkan oleh reaksi pencoklatan yang dialami oleh jeruk bali. Reaksi pencoklatan pada ekstraksi pektin dapat terjadi pada saat pemotongan buah dan saat pengeringan pektin. Proses ekstraksi pektin dapat dilihat pada Lampiran 3.

Hasil ekstraksi pektin yang paling baik yaitu pada waktu ekstraksi 90 menit dengan rendemen 9,68%, sedangkan pada waktu ekstraksi 30 menit rendemen yang dihasilkan yaitu 3,12% dan 60 menit 4,77%. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Adhiksana, 2017) yang mengekstraksi pektin dengan menggunakan metode ultrasonik dan konvensional, hasil terbaik yaitu metode ultrasonik, karena rendemen yang diperoleh tinggi. Perhitungan rendemen ekstrak pektin dapat dilihat pada Lampiran 4. Rendemen merupakan persentase dari perbandingan antara berat kering ekstrak dengan jumlah bahan baku. Rendemen ekstrak yang tinggi menyebabkan semakin tinggi pula kandungan zat

aktif yang terkandung pada bahan baku (Budiyanto, 2015). Berikut hasil rendemen ekstrak pektin kulit jeruk bali dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak Pektin(%)

Waktu ekstraksi yang berbeda diduga menjadi penyebab perbedaan hasil rendemen ekstrak pektin. Hasil rendemen tertinggi yaitu pada waktu 90 menit, hal ini diduga karena semakin lama waktu ekstraksi akan memberikan kesempatan kontak antara pelarut dengan bahan yang semakin besar. Kelarutan bahan akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya waktu. Selain itu, semakin lama waktu ekstraksi, maka semakin banyak panas yang diterima dan proses difusi akan meningkat sehingga proses ekstraksi semakin dipercepat (Supardan et al., 2011).

3.3 Uji Kualitatif Pektin

Uji kualitatif yang dilakukan yaitu uji warna dengan cara penambahan iodin ke dalam ekstrak pektin. Uji Iodin merupakan salah satu metode pengujian yang digunakan untuk membedakan polisakarida dari disakarida dan monosakarida (Mustakin dan Tahir, 2019). Pada uji reaksi warna pektin kulit jeruk bali memberikan hasil warna berupa warna lembayung kemerahan. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan yaitu warna lembayung kemerahan disebabkan karena reaksi antara iodin dengan amilopektin dari pati (Ardiansyah et al., 2018). Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil ekstraksi yang didapat merupakan pektin dari kulit jeruk bali

3.4 Pembuatan dan Pengaplikasian Edible Coating

Edible coating merupakan salah satu bentuk strategi perpanjangan umur simpan pada buah dan sayur-sayuran (Yousuf et al., 2017). *Edible coating* biasa berada dalam bentuk cairan yang kemudian dilumurkan secara merata di produk (Galus dan Kadzinska, 2015). Bahan yang digunakan dalam pembuatan *edible coating* ini adalah pektin. Pektin merupakan senyawa polisakarida yang larut dalam air dan merupakan asam-asam pektinat yang

mengandung gugus-gugus metoksil. Fungsi utamanya sebagai bahan pengental dan pembentuk gel (Injilauddin *et al.*, 2015).

Pada proses pembuatan larutan *edible coating* yang digunakan adalah serbuk pektin hasil ekstraksi sebanyak 1 gram. Kemudian ditambahkan aquadest dan gliserol, penambahan gliserol berfungsi sebagai *plasticizer* yang dapat membuat sediaan menjadi lebih fleksibel dan halus. Selanjutnya larutan dipanaskan sambil diaduk selama 15 menit sampai homogen. Larutan didinginkan kemudian ditambahkan NaHCO_3 dan CaCl_2 sebanyak 0,5 gram. Fungsi penambahan tersebut sebagai filler yang mampu meningkatkan nilai densitas, higroskopisitas, kelarutan dalam air, kelarutan dalam asam, perpanjangan putus, dan ketahanan sobek serta menurunkan nilai daya regang putus, karena pektin murni bersifat rapuh (Fitriana *et al.*, 2017).

Pengaplikasian *edible coating* ada tiga cara yaitu pencelupan (*dipping*), penyemprotan (*spraying*), dan penyikatan (*brushing*). Pada penelitian ini teknik yang digunakan adalah pencelupan (*dipping*), metode pencelupan dipilih karena bersifat lebih sederhana, mudah untuk dilakukan, murah dan tidak memerlukan preparasi alat yang khusus seperti pada metode penyemprotan maupun penyikatan (Hasibuan *et al.*, 2016). Pelapisan pada buah tomat dilakukan dengan memilih jenis tomat yang akan dilapisi dengan *edible coating*. Setelah tomat terpilih, buah tomat disortir dan dicuci bersih dari kotoran-kotoran yang melekat. Pencelupan buah tomat dilakukan sebanyak dua kali, hal ini dilakukan karena dengan sekali pencelupan belum semua buah terselimuti *edible coating* dan *coating* yang dihasilkan tipis dan rapuh, kemudian ditiriskan dan diangin keringkan sehingga lapisan benar-benar kering. Selanjutnya buah yang telah diberikan *edible coating* disimpan selama 9 hari dan diamati perubahan warna, tekstur dan susut bobot. (Balqis *et al.*, 2021).

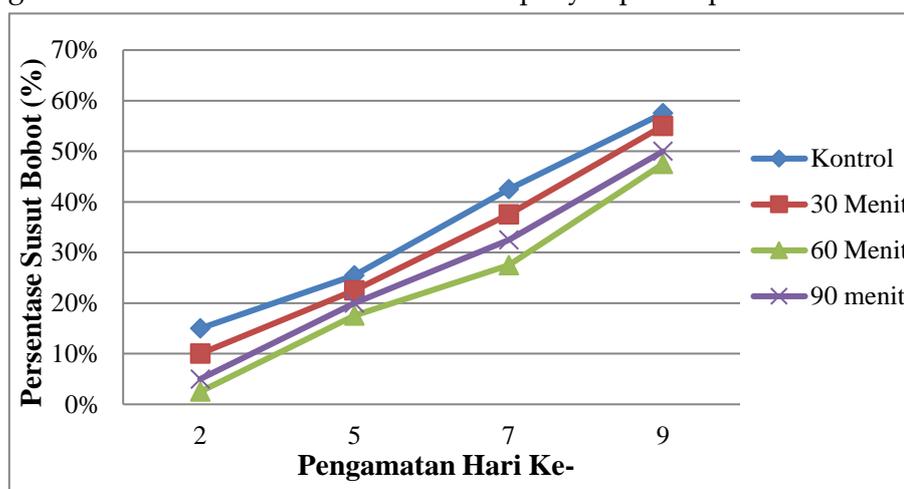
3.5 Pengamatan Buah Tomat

Pada penelitian ini pengamatan dilakukan selama 9 hari dengan pengamatan pada hari ke 2, 5, 7 dan 9 yang diamati perubahan warna, tekstur dan susut bobot. Warna merupakan faktor terpenting dalam hal penerimaan produk oleh konsumen. Warna pada buah tomat mengalami penurunan selama masa penyimpanan. Warna akan semakin merah seiring dengan semakin matangnya buah tomat, hal ini terjadi karena produksi komponen likopen yang semakin meningkat. Hasil uji menunjukkan bahwa pemberian *edible coating* tidak terdapat perbedaan yang nyata pada hari ke-2, dan terdapat perbedaan pada hari ke-5, 7 dan 9. Hal ini diduga karena pemberian *edible coating* dapat memberikan perlindungan pada permukaan kulit buah, memperbaiki penampilan, dan memberikan efek mengkilat (Balqis *et al.*, 2021).

Tekstur pada variasi kontrol (tomat tanpa pelapisan) hari ke-5 sudah mulai mengalami pembusukan sedangkan sediaan dengan perlakuan *edible coating* belum

mengalami pembusukan. Tingkat kekerasan tomat selama penyimpanan mengalami penurunan yang diperlihatkan dengan tekstur buah yang semakin lunak. Penurunan kekerasan tomat selama penyimpanan disebabkan karena tomat mengalami proses respirasi, sehingga perombakan karbohidrat menjadi senyawa yang larut dalam air semakin meningkat dan buah tomat menjadi semakin lunak (Ayu *et al.*, 2020). Pada hari ke-9 perlakuan terbaik yaitu pada tomat dengan perlakuan ekstraksi 60 menit, hal ini dikarenakan pada hari ke-5 tomat dengan perlakuan ekstraksi 30 dan 90 menit sudah mulai mengalami sedikit pembusukan. Buah tomat memiliki kandungan air yang tinggi sehingga buah tomat ini mudah terserang jamur, yang dapat dilihat pada penampakan bagian luar buah tomat. Salah satu jenis jamur pada buah tomat adalah jamur *Aspergillus niger*.

Respirasi yang terjadi pada buah tomat merupakan proses biologis dimana oksigen diserap untuk membakar bahan-bahan organik dalam buah untuk menghasilkan energi yang diikuti oleh pengeluaran sisa pembakaran berupa gas karbondioksida dan air. Air, gas yang dihasilkan, dan energi berupa panas akan mengalami penguapan sehingga buah tersebut akan menyusut beratnya (Alexandra dan Nurlina, 2014). Pada Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa konsentrasi perlakuan *edible coating* memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan susut bobot buah tomat selama penyimpanan pada suhu ruang.



Gambar 4.3 Grafik Nilai Susut Bobot Buah Tomat(%)

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa susut bobot buah tomat pada hari ke-2 variasi waktu ekstraksi 30 menit yaitu 10%, 60 menit 2,5%, 90 menit 5% dan variasi kontrol 15%. Pada hari ke-5 variasi waktu ekstraksi 30 menit menghasilkan susut bobot 22,5%, 60 menit 17,5%, 90 menit 20%, variasi kontrol 25,5%. Hari ke-7 variasi waktu ekstraksi 30 menit 37,5%, 60 menit 27,5%, 90 menit 32,5%, variasi kontrol 42,5%. Pada hari terakhir pengamatan (hari ke-9) menghasilkan susut bobot untuk waktu ekstraksi 30 menit yaitu 55%, 60 menit 47,5%, 90 menit 50% dan variasi kontrol 57,5%.

Dari uraian di atas dapat penulis simpulkan bahwa semakin lamanya waktu penyimpanan maka nilai susut bobot semakin meningkat tergantung dengan waktu

ekstraksi yang digunakan. Sementara susut bobot pada buah tomat yang tidak diberi edible coating (kontrol) hasilnya semakin buruk, busuk dan keriput.

Hingga akhir pengamatan pada hari ke-9, perlakuan edible coating variasi waktu 60 menit merupakan perlakuan terbaik hal tersebut dikarenakan pada waktu ekstraksi 60 menit senyawa kimia pektin terekstraksi secara sempurna sedangkan pada waktu ekstraksi 30 menit hasil yang diperoleh belum terekstraksi secara baik, dan pada waktu ekstraksi 90 menit senyawa kimia pektin yang diperoleh dikhawatirkan sudah berkurang karena suhu dan waktu ekstraksi terlalu lama yang dapat menyebabkan perusakan terhadap senyawa-senyawa yang terkandung dalam simplisia (Syamsul et al., 2020).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ekstraksi pektin jeruk bali (*Citrus grandis* L.) dan pengaplikasian *edible coating* pada buah tomat dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil ekstraksi pektin kulit jeruk bali (*Citrus grandis* L.) dengan metode UAE (*Ultrasonic Assisted Extraction*) pada waktu ekstraksi 30 menit menghasilkan rendemen 3,12%, 60 menit 4,77% dan 90 menit 9,68%. Jadi, hasil terbaik atau rendemen paling tinggi yaitu pada waktu ekstraksi 90 menit.
2. Kualitas *edible coating* dari pektin kulit jeruk bali (*Citrus grandis* L.) untuk waktu ekstraksi 30 menit pada hari terakhir (hari ke-9) yaitu 55%, waktu ekstraksi 60 menit pada hari terakhir (hari ke-9) yaitu 47,5% dan waktu ekstraksi 90 menit pada hari terakhir (hari ke-9) yaitu 50%. Jadi, hasil terbaik dalam aplikasi *edible coating* pada buah tomat adalah variasi waktu ekstraksi 60 menit karena pada variasi ini memiliki kemampuan mempertahankan warna dan tekstur buah tomat serta memiliki nilai susut bobot paling rendah yaitu pada hari terakhir (hari ke-9) hanya 47,5%.

Daftar Pustaka

- Aplikasi Edible Coating dari Pektin Jeruk Songhi Pontianak (*Citrus nobilis* var *Microcarpa*) pada Penyimpanan Buah Tomat. *JKK*. 3(4), 11-20.
- Anam, C., dan Agustini, T. W. (2014). Pengaruh Pelarut Yang Berbeda Pada Ekstraksi *Spirulina Platensis* Serbuk Sebagai Antioksidan Dengan Metode Soxhletasi. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(4). 106-112.
- Ardiansyah, A., Nurlansi, N., dan Musta, R. (2018). Waktu Optimum Hidrolisis Pati Limbah Hasil Olahan Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz var. *Lahumbu*) Menjadi Gula Cair Menggunakan Enzim Amilase Dan Glukoamilase. *Indonesian Journal of Chemical Research*. 5(2), 86-95.

- Balqis, Z., Asnur, P., Kalsum, U., dan Arti, I. M. (2021). Aplikasi Berbagai Jenis *Edible Coating* Terhadap Sifat Kimia dan Uji Organoleptik Buah Belimbing (*Averrhoa carambola* L.). *Jurnal Teknologi Pangan*. 15(2), 60-68.
- Fitriana, R. A., Septiana, R., dan Darni, Y. (2017). Pengaruh Filler Terhadap Karakteristik Mekanik Dan Permeabilitas Uap Air Dari *Edible Film* Berbasis *Low Methoxyl Pectin*. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*. 5(2), 103-110.
- Hamka, M. S., Sari, K. N., Suningsih, N., Sari, I. M., dan Prawanto, A. (2022). Pengenalan Hortikultura, Ternak Unggas Dan Perikanan Melalui Permainan Ular Tangga Pada Siswa SDN 36 Rejang Lebong. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 1(3), 105-110.
- Kesuma, N. K. Y., Widarta, I. W. R., dan Permana, I. D. G. M. (2018). Pengaruh jenis asam dan pH pelarut terhadap karakteristik pektin dari kulit lemon (*Citrus limon*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*. 7(4), 192-203.
- Komala, O., dan Siwi, F. R. (2020). Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol 50% Dan Etanol 96% Daun Pacar Kuku *Lawsonia inermis* L terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Ekologia*. 19(1), 12-19.
- Mustakin, F., dan Tahir, M. M. (2019). Analisis Kandungan Glikogen Pada Hati, Otot, Dan Otak Hewan. *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal*. 2(2), 75-80.
- Nurviani, N., Bahri, S., dan Sumarni, N. K. (2014). Ekstraksi dan karakterisasi pektin kulit buah pepaya (*Carica papaya*) Varietas cibinong, jinggo dan semangka. *Natural Science: Journal of Science and Technology*. 3(3), 322-330.
- Rahmawati, A., dan Putri, W. D. R. (2013). Karakteristik ekstrak kulit jeruk bali menggunakan metode ekstraksi ultrasonik (kajian perbandingan lama *blansing* dan ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 1(1), 26-35.
- Saputri, R., dan Susiani, E. F. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah dan Biji Buah Kalangkala (*Litsea angulata*) asal Kalimantan Selatan. *Borneo Journal of Pharmacy*. 1(2), 81-84.
- Sianturi, E. T., dan Kurniawaty, E. (2019). Pengaruh Pektin terhadap Penurunan Risiko Penyakit Jantung Koroner. *Jurnal Majority*. 8(1), 163-167.
- Silsia, D., Susanti, L., dan Febreini, M. (2021). Rendamen dan Karakteristik Pektin Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*) dengan Perbedaan Metode dan Waktu Ekstraksi. *Jurnal Agroindustri*. 11(2), 120-132.
- Sirait, S. M. (2020). Isolasi dan Identifikasi Pektin dari Buah Kersen (*Muntinga calabura* L). *Jurnal Warka Akab*. 44(2), 93-100.
- Supardan, M. D., Asnawi, T. M., Putri, Y., dan Wahyuni, S. (2011). Metode ekstraksi pelarut berbantuan ultrasonik untuk recovery minyak dari limbah cair pabrik kelapa sawit. *Agritech*. 31(4), 368-373.

- Susilowati, P. E., Fitri, A., dan Natsir, M. (2017). Penggunaan pektin kulit buah kakao sebagai edible coating pada kualitas buah tomat dan masa simpan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(2), 1-4.
- Tando, E. (2019). Pemanfaatan teknologi *greenhouse* dan hidroponik sebagai solusi menghadapi perubahan iklim dalam budidaya tanaman hortikultura. *Buana Sains*. 19(1), 91-102.
- Yousuf, B., Qadri, O. S., and Srivastava, A. K. 2017. *Recent developments in shelf-life extension of fresh-cut fruits and vegetables by application of different edible coatings: A review*. *LWT - Food Sci. Technol*. 89(3), 198-209.