PENGARUH WAKTU DAN GAYA TEKAN TERHADAP KEKERASAN DAN WAKTU LARUT TABLET *EFFERVESCENT* DARI SERBUK WORTEL (*DAUCUS CAROTA* L.)

THE EFFECT OF TIME AND COMPRESSION FORCE ON HARDNESS AND SOLUBLE TIME OF EFFERVESCENT TABLET FROM CARROT'S (*DAUCUS CAROTA* L.) POWDER

Yoga Nariswara[1], Nur Hidayat[2] dan Mas'ud Effendi[2]
[1)] Alumni Jur. Tek. Industri Pertanian, Fak. Teknologi Pertanian, Univ. Brawijaya
[2)] Dosen Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fak. Teknologi Pertanian, Univ. Brawijaya
Email : zhoe21@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu dan gaya tekan terhadap kekerasan dan waktu larut tablet *effervescent* dari serbuk wortel. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok yang disusun faktorial dengan dua faktor, yaitu gaya tekan (F) dan waktu (T). Parameter yang diuji adalah kekerasan, waktu larut dan total karoten tablet *effervescent*. Hasil analisis kekerasan didapatkan rerata 0,98 kg/cm^2 sampai dengan 1,11 kg/cm^2. Hasil analisis waktu larut didapatkan rerata 55,12 detik sampai dengan 63,61 detik. Analisis ragam kekerasan dan waktu larut menunjukkan ada pengaruh nyata dari waktu (T) dan gaya tekan (F), namun tidak ada interaksi. Hasil analisis total karoten didapatkan rerata 13,37 μg/g sampai dengan 14,01 μg/g. Analisis ragam total karoten menunjukkan tidak adanya pengaruh antar faktor, yang menunjukkan bahwa waktu dan gaya tekan tidak mempengaruhi nilai total karoten tablet *effervescent* dari serbuk wortel. Pemilihan perlakuan terbaik didapatkan dari perlakuan F_1T_3, yaitu dengan proses pengepresan pada total tekanan sebesar 1250 kg/cm^2 dan waktu 15 detik. Dari perlakuan tersebut didapatkan nilai kekerasan sebesar 1,06 kg/cm^2, waktu larut 56,93 detik dan total karoten sebesar 14,10 μg/g.

Kata Kunci : *Effervescent,* Kekerasan, Total Karoten, Waktu Larut, dan Wortel

ABSTRACT

This research was purposed to find the effect of time and compression force on hardness and soluble time of effervescent tablet from carrot's powder. This research used grop random design that was arranged factorial by two factors, that are compression force (F) and pressing time (T). Parameters tested are hardness, soluble time dan total carotene. The result of hardness tablet analysis was reached average value 0.98 kg/cm^2 until 1.11 kg/cm^2. The result of soluble time tablet analysis was reached average value 55.12 second until 63.61 second. The hardness and Soluble time of analysis variant tablet showed that founded a real different from pressing time (T) and compression force (F), but there is no interaction. The result of total carotene analysis was reached average value 13.37 μg/g until 14.01 μg/g. The total carotene of analysis variant tablet showed that there was no real different from pressing time (T) and compression force (F), that mean those factors didn't influince value of total carotene effervescent tablet from carrot's powder. Best treatment was reached from F_1T_3, that used 1,250 kg/cm^2 compression force on 15 second. That treatment has 1.06kg/cm^2 hardness value, soluble time 56.93 second and value of total carotene is 14.10 μg/g.

Key Words : *Carrot, Effervescent, Hardness, Total carotene and Soluble Time*

PENDAHULUAN

Tablet *effervescent* didefinisikan sebagai bentuk sediaan yang menghasilkan gelembung gas yang merupakan hasil reaksi kimia dalam larutan. Gas yang dihasilkan umumnya adalah karbondioksida (CO_2). Tablet *effervescent* merupakan tablet berbuih yang dibuat dengan cara kompresi granul yang mengandung garam *effervescent* atau bahan-bahan lain yang mampu melepaskan gas ketika bercampur dengan air (Ansel, 1989). Tablet *effervescent* saat ini menjadi salah satu sediaan yang banyak dibuat, mulai dari obat, minuman penyegar, pewarna alami, bahkan sampai pupuk tanaman. Sediaan ini populer karena secara tampilan menarik dengan adanya gelembung saat tablet dimasukkan ke air, dan tablet total larut beberapa saat kemudian. Secara rasa, sediaan ini juga menyenangkan untuk setiap orang karena memberikan sensasi menyegarkan.

Kekerasan tablet dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain gaya tekan dan waktu yang digunakan pada saat pengepresan, sifat-sifat bahan baku, dan jenis bahan perekat yang digunakan. Kekerasan tablet pada umumnya dihubungkan dengan jenis dan tujuan penggunaannya (Ansar *et al.*, 2009). Gaya tekan yang tinggi saat pengepresan menyebabkan densitas atau kerapatan tablet menjadi kecil, sehingga panetrasi cairan ke dalam struktur tablet menjadi sulit. Hal ini sangat berpengaruh terhadap waktu larut tablet (Marais, *et.al.* 2003).

Ansar *et al.*, (2009) menyarankan bahwa untuk memperoleh sifat tablet dengan kekerasan yang tinggi dan memiliki kelarutan yang cepat dibuat dengan gaya pengepresan 1500 N. Dari hasil tersebut, perlu dikaji secara ilmiah tentang pengaruh waktu dan gaya tekan terhadap kekerasan dan waktu larut tablet *effervescent*. Hal ini dikarenakan bahwa tidak dicantumkannya waktu yang diberikan terhadap gaya 1500 N yang diberikan pada proses pentabletannya. Karena yang perlu kita ingat bahwa waktu akan berpengaruh terhadap kekerasan tablet, dengan berapapun total gaya yang diberikan saat proses pentabletannya. Bahan dasar yang digunakan adalah wortel, yang merupakan salah satu komoditi sayur terbesar dan kurang dimaksimalkan pemanfaatannya.

Wortel adalah salah satu sumber makanan yang mempunyai kemampuan untuk mengatur keseimbangan dalam tubuh. Wortel merupakan komoditas sayuran yang banyak mengandung betakaroten yang merupakan prekusor vitamin A, berfungsi untuk membantu proses penglihatan, deferensiasi sel, pencegah kanker dan jantung, pertumbuhan dan perkembangan (Kumalaningsih, 2006).

Dalam dunia pangan saat ini, beberapa olahan dari wortel mungkin sudah sangat kita kenal. Mulai dari makanan yang berupa sup dan tumis–tumisan, sampai pada minuman berupa jus wortel yang sering kita konsumsi. Dari produk–produk yang sudah memasyarakat tersebut sekiranya dibutuhkan produk olahan wortel yang baru, guna menambah variasi olahan wortel yang diharapkan dapat membantu kebutuhan vitamin A bagi indera penglihatan kita. Salah satu produk olahan yang mungkin di produksi dari wortel dan digemari masyarakat adalah tablet *effervescent.* Warna jingga pada wortel diyakini akan dapat menghasilkan tablet *effervescent* yang menarik dari segi kenampakan.

BAHAN DAN METODE

Bahan utama yang digunakan adalah wortel lokal varietas pusaka. Bahan tambahan yang digunakan adalah maltodekstrin, Asam Sitrat, Natrium Bikarbonat dan Aspartam yang didapatkan dari PT. Panadia Corporation Indonesia.

Alat yang digunakana antara lain kompor, panci, *juicer*, blender kering, gelas ukur, timbangan digital, timbangan analitik, loyang, *vacuum dryer*, ayakan 60

mesh, alat pentablet, kain saring, mesin pengepres dan pengukur tekanan.

Metode yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor dan 3 level pada setiap faktor. Faktor pertama adalah besar tekanan (F) yang terdiri dari F_1 : 1250 kg/cm^2. F_2 : 1500 kg/cm^2 dan F_3 : 1750 kg/cm^2. Faktor kedua adalah waktu pengepresan (T) yang terdiri dari T_1 : 5 detik, T_2 : 10 detik dan T_3 : 15 detik. Ulangan dilakukan sebanyak 3 kali, sehingga didapatkan 27 unit perlakuan. Analisis yang dilakukan meliputi kekerasan tablet, waktu larut tablet (Ansar *et al.*, 2009) dan kadar total karoten (Gardjito dan Wardana, 2003). Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan analisis ragam (*Analysis of Variant*), uji lanjut menggunakan BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan selang kepercayaan 5%.

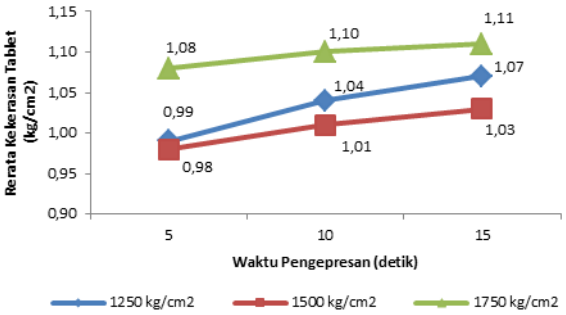
Prosedur penelitian yang dilakukan meliputi :

1. Wortel dikupas kemudian dicuci, lalu diiris tipis
2. Diblancing dengan air mendidih selama 10 menit ±1 menit.
3. Ditambahkan air 2 : 1 dan diblenderan selama 5 menit ±1 menit.
4. Disaring dengan kain saring dan diambil filtratnya.
5. Ditambahkan *Maltodekstrin* 15%.
6. Diaduk dengan blender selama 15 menit ± 0.5 menit.
7. Dituangkan ke loyang dan dikeringkan menggunakan *vacuum dryer* dengan suhu 75°C selama 10 jam ± 2 menit.
8. Dihancurkan dengan blender kering selama 3 menit ± 0.5 menit.
9. Diayak dengan ukuran 60 *mesh*
10. Diambil serbuk wortel pada masing–masing perlakuan sebanyak 5 g.
11. Ditambahkan *asam sitrat* sebanyak 25% (b/b) kemudian dihomogenisasi menggunakan blender kering.
12. Ditambahkan *natrium bikarbonat* sebanyak 20% (b/b) dan *aspartam* sebanyak 1% (b/b) kemudian dihomogenisasi menggunakan blender kering. Diambil sebanyak 3,5 g dari masing–masing perlakuan kemudian dilakukan petabletan dengan menggunakan alat manual baja dengan ukuran masing–masing tablet tebal 0,5 cm diameter 2,5 cm.
13. Dilakukan analisis kekerasan, waktu larut dan kadar total karoten.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kekerasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa rerata kekerasan berkisar dari 0,98 kg/cm^2 sampai dengan 1,11 kg/cm^2. Keseluruhan hasil dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Rerata Kekerasan Tablet *Effervescent* Serbuk Wortel

Gambar 1 menunjukkan bahwa rerata nilai kekerasan mengalami kenaikan pada setiap faktor tekanan (faktor F) yang diberikan dengan variasi faktor waktu pengepresan (faktor T). Diduga, hal ini terjadi karena setiap tekanan yang diberikan selalu divariasikan dengan waktu pengepresan tertentu dengan pola yang meningkat. Ansar *et al.* (2009) menerangkan bahwa semakin tinggi tekanan yang diberikan maka akan semakin tinggi pula kekerasan tablet yang dihasilkan.

Hasil analisis ragam terhadap rerata kekerasan tablet menunjukkan bahwa faktor F (besar tekanan) dan faktor T (waktu pengepresan) berbeda nyata, namun tidak ada interaksi. Hal ini menunjukkan bahwa nilai kekerasan tablet dipengaruhi oleh faktor F dan T saja. Rerata total nilai kekerasan akibat pengaruh dari besar

tekanan yang diberikan dapat dilihat di Tabel 1.

Semakin tinggi tekanan yang diberikan akan mengakibatkan nilai kekerasan tablet semakin tinggi. Namun, pada F_2 dengan tekanan 1500 kg/cm^2 mempunyai kekerasan lebih kecil dari nilai kekerasan F_1 yang mempunyai tekanan 1250 kg/cm^2. Hal ini diduga karena adanya faktor-faktor lain yang dimungkinkan muncul karena suatu hal yang menyebabkan nilai kekerasan F_1 lebih besar dari nilai kekerasan F_2.

Tabel 1. Rerata Nilai Kekerasan Tablet *Effervescent* Akibat Pengaruh Dari Besar Tekanan (Faktor F)

Faktor F	Rerata Kekerasan Tablet (kg/cm^2)	Notasi
F_2	1,00	a
F_1	1,03	a
F_3	1,09	b

Keterangan:
- Rerata dengan notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata (α=0,05)
- BNT = 0,04

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi nilai kekerasan tablet adalah faktor higroskopisitas, atau kemampuan suatu zat untuk menyerap molekul air dari lingkungan. Setelah proses pencetakan, tablet *effervescent* disimpan dan dikelompokkan pada setiap ulangannya. Diduga, pada saat penyimpanan tersebut tablet mengalami proses higroskopis dengan tingkat yang berbeda-beda karena pengaruh asam sitrat didalam tablet yang bersifat higroskopis. Hal ini yang memungkinkan terjadinya perbedaan nilai kekerasan tablet yang seharusnya nilai kekerasan tablet mengalami kenaikan seiring dengan kenaikan total tekanan yang diberikan.

Ansar *et al.* (2009) menjelaskan bahwa gaya pengepresan sangat berpengaruh terhadap kekerasan tablet. Gaya pengepresan yang tinggi menyebabkan tablet semakin memadat dan keras. Sebaliknya, jika gaya pengepresan yang diberikan semakin rendah, maka semakin rendah pula tekanan yang diterima oleh bahan, sehingga kekerasan tablet akan semakin rendah atau bersifat rapuh.

Pengaruh dari faktor T terhadap kekerasan tablet dapat kita lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Nilai Kekerasan Tablet *Effervescent* Akibat Pengaruh Dari Waktu Pengepresan (Faktor T)

Faktor T	Rerata Kekerasan Tablet (kg/cm^2)	Notasi
T_1	1,01	a
T_2	1,05	ab
T_3	1,06	b

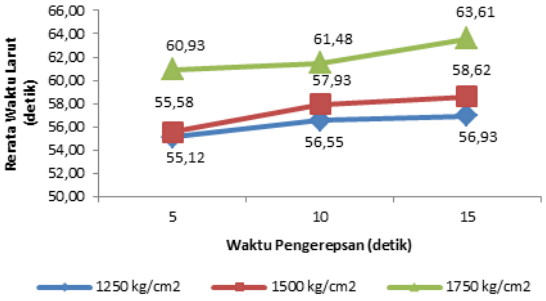
Keterangan:
- Rerata dengan notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata (α=0,05)
- BNT = 0,04

Semakin lama suatu tekanan diberikan pada proses pengepresan tablet *effervescent*, maka kekerasan dari tablet tersebut akan semakin tinggi atau keras.

Ansar (2011) menjelaskan bahwa perlakuan energi mekanis berupa gaya tekan menyebabkan terjadinya gesekan antar permukaan butiran, sehingga timbul panas yang dapat melelehkan bahan. Pada kondisi ini, asam sitrat yang memiliki titik leleh lebih rendah dibandingkan komponen lain yang berada di dalam tablet akan berfungsi sebagai bahan perekat. Sehingga, semakin lama waktu pengepresan yang diberikan pada total gaya tertentu, akan semakin tinggi panas yang dihasilkan dalam proses pengepresan, dan asam sitrat akan semakin meleleh yang pada akhirnya semakin melekatkan bahan lain untuk membentuk kekerasan yang semakin tinggi.

Waktu Larut

Hasil analisis menunjukkan bahwa rerata waktu larut berkisar antara 55,12 detik sampai dengan 63,61 detik. Keseluruhan hasil dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rerata Waktu Larut Tablet *Effervescent* Serbuk Wortel

Gambar 2 menunjukkan bahwa rerata nilai waktu larut mengalami kenaikan pada setiap faktor tekanan (faktor F) yang diberikan dengan variasi faktor waktu pengepresan (faktor T). Pada setiap faktor F mengalami kenaikan untuk setiap kenaikan waktu pengepresan yang telah ditentukan nilainya. Diduga, hal ini terjadi karena semakin lama waktu yang diberikan pada saat proses pengepresan tablet, maka ikatan antar partikel penyusun tablet akan semakin kuat, sehingga pada saat tablet dimasukkan ke dalam air akan semakin lama waktu yang dibutuhkan tablet larut dalam air.

Hasil analisis ragam terhadap rerata waktu larut tablet menunjukkan bahwa faktor F (besar tekanan) dan faktor T (waktu pengepresan) berbeda nyata, namun tidak ada interaksi. Rerata total nilai waktu larut akibat pengaruh dari besar tekanan yang diberikan dapat dilihat di Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Rerata Nilai Waktu Larut Tablet *Effervescent* Akibat Pengaruh Dari Besar Tekanan (Faktor F)

Faktor F	Nilai Rerata Waktu Larut Tablet (detik)	Notasi
F_1	56,20	a
F_2	57,38	a
F_3	62,01	b

Keterangan:
- Rerata dengan notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata (α=0,05)
- BNT = 2,98

Besar tekanan yang diberikan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap nilai waktu larut tablet *effervescent.* Ansar *et al.* (2009) menjelaskan bahwa semakin besar gaya pengepresan maka akan semakin lama tablet larut dalam air. Tablet yang padat akan tenggelam terlebih dahulu kemudian naik ke permukaan, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk larut sempurna semakin lama. Tablet yang rapuh akan langsung larut dan pecah di permukaan air, sehingga waktu larutnya relatif lebih cepat. Menurut Marais (2003), Gaya tekan yang tinggi saat pengepresan menyebabkan densitas atau kerapatan tablet menjadi kecil, sehingga panetrasi cairan ke dalam struktur tablet menjadi sulit. Hal ini sangat berpengaruh terhadap waktu larut tablet.

Pengaruh dari faktor T terhadap waktu larut tablet dapat kita lihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Rerata Nilai Waktu Larut Tablet *Effervescent* Akibat Pengaruh Dari Waktu Pengepresan (Faktor T)

Waktu Pengepresan	Nilai Rerata Lama Larut Tablet (detik)	Notasi
T_1 (5 detik)	57,21	a
T_2 (10 detik)	58,65	a
T_3 (15 detik)	59,72	a

Keterangan:
- Rerata dengan notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata (α=0,05)
- BNT = 2,98

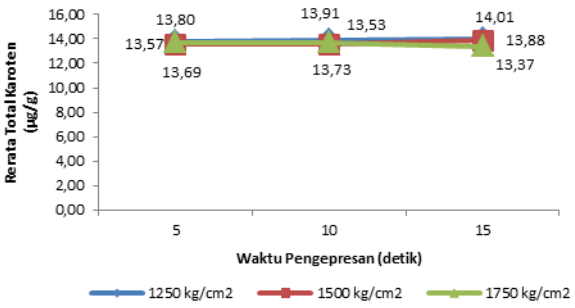
Semakin lama waktu yang diberikan pada proses pentabletan, maka akan semakin lama pula tablet tersebut larut dalam air. Pengaruh ini disebabkan oleh waktu yang diberikan terhadap total gaya tertentu dalam proses pentabletan akan menekan partikel-partikel penyusun tablet semakin lama dan akhirnya semakin memadat, sehingga rongga yang berada di dalam tablet akan semakin mengecil. Rongga yang semakin mengecil akan semakin mempersulit air yang berperan sebagai zat pelarut untuk masuk ke dalam

rongga – rongga tersebut, sehingga tablet akan semakin lama larut dalam air.

Keberadaan natrium bikarbonat pada tablet *effervescent* sangat penting kaitannya terhadap waktu larut tablet di dalam air. Ansar (2011) menerangkan bahwa semakin banyak natrium bikarbonat yang ditambahkan, maka tablet akan cenderung lebih cepat larut di dalam air. Hal ini dikarenakan natrium bikarbonat merupakan sumber utama karbondioksida dalam tablet *effervescent.* Karbondioksida yang terdapat di dalam tablet *effervescent* akan memecah tablet ketika dimasukkan ke dalam air dikarenakan karbondioksida tidak dapat larut dalam air. Jadi, ketika tablet *effervescent* dimasukkan ke dalam air, karbondioksida akan keluar bersamaan dengan larutnya tablet, yang ditandai dengan adanya gelembung–gelembung udara kecil yang keluar dari tablet *effervescent*

Total Karoten

Hasil analisis menunjukkan bahwa rerata total karoten berkisar antara 13,37 µg/g sampai dengan 14,01 µg/g. Keseluruhan hasil dapat dilihat pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3. Rerata Total karoten Tablet *Effervescent* Serbuk Wortel

Gambar 3 memperlihatkan nilai rerata total karoten tablet *effervescent* serbuk wortel berfluktuatif dari perlakuan pertama hingga terakhir. Pada setiap tekanan (faktor F) yang diberikan dengan setiap variasi waktu pengepresan (faktor T) tidak menunjukkan perbedaan. Faktor F_1 mengalami pola kenaikan nilai total karoten pada setiap kenaikan waktu pengepresan (T_1, T_2 dan T_3). Namun pola ini tidak diikuti oleh Faktor F_2 dan F_3 pada setiap kenaikan waktu pengepresan (T_1, T_2 dan T_3). Diduga bahwa nilai total karoten tablet *effervescent* serbuk wortel tidak dipengaruhi oleh tekanan (faktor F) dan waktu penepresan (faktor T) pada saat proses pencetakan tablet.

Hasil analisis ragam terhadap rerata total karoten tablet menunjukkan bahwa faktor F (besar tekanan) dan faktor T (waktu pengepresan) tidak berbeda nyata, juga tidak ada interaksi. Hal ini menunjukkan bahwa nilai total karoten tablet tidak mengalami kerusakan akibat adanya perlakuan tekanan dan waktu pengepresan. Diduga nilai total karoten dipengaruhi oleh proses yang dialami suatu bahan yang berhubungan dengan kenaikan suhu. Sopian *et al.* (2005) yang menjelaskan dalam penelitiannya bahwa nilai total karoten dipengaruhi oleh proses pengeringan dan blansir.

Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik ditentukan dengan memberikan nilai ideal pada setiap parameter yang diuji berdasarkan analisis *Multiple Attribute* (Zeleny, 1982). Analisis ini dilakukan setelah dilakukan analisis pemilihan perlakuan terbaik secara kuantitatif. Pemilihan perlakuan terbaik secara kuantitatif yaitu menentukan perlakuan terbaik dengan melihat data rerata tertinggi atau terendah pada masing-masing parameter sesuai dengan nilai yang diharapkan. Pada penelitian ini semua parameter (kekerasan, waktu larut dan total karoten) memiliki nilai ideal yang berbeda, karena itu dilakukan pemilihan perlakuan terbaik dengan cara analisis *Multiple Attribute*. Dimana perlakuan dengan nilai jarak kerapatan terkecil pada nilai L1, L2 dan L~ merupakan perlakuan terbaik. Hasil

dari perhitungan untuk mencari perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Pencarian Perlakuan Terbaik

Perlakuan	L1	L2	L~
F_1T_1	0,0413	0,00000175	0,03640
F_1T_2	0,0371	0,00000021	0,02117
F_1T_3*	0,0350*	0,00000006*	0,01451*
F_2T_1	0,0425	0,00000269	0,04045
F_2T_2	0,0454	0,00000102	0,03110
F_2T_3	0,0529	0,00000063	0,02633
F_3T_1	0,0437	0,00000099	0,03147
F_3T_2	0,0421	0,00000136	0,03414
F_3T_3	0,0382	0,00000383	0,04404

Keterangan : - L1, L2 dan L~ merupakan derajat kerapatan
- Tanda bintang (*) adalah nilai terkecil dari setiap nilai L1, L2 dan L~.

Analisis dilakukan dengan menentukan nilai ideal awal yang dikehendaki pada masing – masing parameter. Nilai ideal kekerasan adalah nilai tertinggi dari seluruh perlakuan, yakni 1,11 kg/cm^2 pada perlakuan F_3T_3. Nilai ideal lama larut adalah yang terendah dari seluruh perlakuan, yakni 55,12 detik pada perlakuan F_1T_1. Nilai ideal total karoten adalah yang tertinggi dari seluruh perlakuan, yakni 14,01 µg/g, pada perlakuan F_1T_3. Penetapan nilai ini didasari oleh kebutuhan akan parameter masing–masing terhadap mutu dari tablet *effervescent.* Perlakuan terbaik didapatkan pada perlakuan F_1T_3, yaitu dengan proses pengepresan pada total tekanan sebesar 1250 kg/cm^2 dan waktu 15 detik. Perlakuan F_1T_3 memberikan nilai kekerasan 1,06 kg/cm^2, lama larut 56,93 detik dan total karoten sebesar 14,10 µg/g.

Perbandingan dengan Syarat Mutu Tablet *Effervescent*

Setelah didapatkan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode *Multiple Attribute*, nilai yang terkandung dalam tablet *effervescent* dibandingan dengan syarat mutu *effervescent*, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6 berikut :

Tabel 6. Perbandingan Syarat Mutu Tablet *Effervescent*

Parameter	*Effervescent* Wortel	Syarat Mutu Tablet *Effervescent*
Total Karoten	14,1 µg/g	- ±2,54 µg/g (Yuli, 2009) - 350 µg – 600 µg (AKG) - 5000 IU (Produk Y) - 6000 IU (Produk Z)
Waktu larut	56,93 detik	- max 120 detik *(United State Pharmacopeia*)
Kekerasan	1,06 kg/cm^2	- 0,79 kg/cm^2 (Produk X)

Tabel 6 menunjukkan bahwa perbandingan waktu larut dan kekerasan tablet mempunyai nilai yang lebih baik dari standar pembanding. Waktu larut tablet yang mempunyai nilai lebih kecil berarti lebih cepat larut. Hal ini menunjukkan bahwa semakin cepat tablet *effervescent* larut dalam air, semakin baik pula mutu dari tablet. Nilai kekerasan tablet lebih tinggi dari nilai pembanding, semakin tinggi nilai kekerasan tablet akan semakin memudahkan untuk proses pengemasan dan pendistribusian.

Parameter total karoten memiliki nilai lebih tinggi dari pembanding pertama (Yuli, 2009), yang menunjukkan bahwa tablet *effervescent* serbuk wortel mempunyai nilai yang lebih baik. Namun, nilai total karoten ini lebih rendah jika dibandingkan dengan produk Y dan Z yang telah beredar di pasaran. Produk Y dan Z mempunyai satuan International Unit (IU), jika dikonversikan ke dalam IU, nilai total karoten tablet *effervescent* serbuk wortel senilai dengan ±10 IU. Dari hal ini, perlu diteliti lebih lanjut cara ekstraksi yang baik agar diperoleh kandungan total karoten yang tinggi dari wortel sehingga dapat digunakan untuk pembuatan tablet *effervescent*.

Proses Produksi Tablet *effervescent* serbuk Wortel

Proses produksi tablet *effervescent* dari serbuk wortel melalui 15 tahapan proses hingga dihasilkan tablet *effervescent*. Proses–proses tersebut meliputi penimbangan, pengupasan, pencucian, pemotongan, *blanching*, penghancuran wortel, penyaringan, pencampuran *filler*, pengadukan, peletakkan ke loyang, pengeringan, penghancuran lapisan kering wortel, pencampuran bahan tambahan, pengadukan dan pentabletan.

Proses produksi menghasilkan rendemen sebesar 37,1%, atau sebanyak 185,8 g serbuk *effervescent* wortel untuk setiap 500 g wortel. 185,8 g serbuk wortel kemudian ditabletkan dan menghasilkan tablet sebanyak 53 tablet dengan berat 3,5 g per tablet, diameter 2,5 cm dan tebal 0,5 cm. Proses pentabletan yang dilakukan adalah inti dari kajian pada penelitian ini. Proses ini diharapkan dapat menjadi salah satu acuan bagi pelaku usaha kecil menengah (UKM) pengolah wortel ketika memutuskan untuk memproduksi tablet *effervecent* wortel. Proses pencetakan dapat menggunakan alat pentablet manual yang dilengkapi pengukur tekanan, sehingga proses dapat berjalan lebih praktis dan dapat mengontrol dengan mudah tekanan yang digunakan saat proses pentabletan.

KESIMPULAN

1. Gaya tekan dan waktu pengepresan berpengaruh nyata terhadap kekerasan dan waktu larut tablet *effervescent* dari serbuk wortel, namun tidak ada interaksi dari keduanya. Kekerasan tablet *effervescent* terbaik didapatkan pada perlakuan F_3T_3, yaitu 1,11 kg/cm^2. Waktu larut terbaik diperoleh pada perlakuan F_1T_1, yaitu senilai 55,12 detik, yang merupakan nilai terendah dari setiap perlakuan. Total karoten yang terkandung dalam tablet *effervescent* dari serbuk wortel tidak dipengaruhi secara nyata oleh gaya tekan dan waktu pengepresan. Nilai total karoten terbaik diperoleh pada perlakuan F_1T_3, yaitu sebesar 14,01 μg/g, yang merupakan nilai tertinggi dari setiap perlakuan.
2. Perlakuan terbaik didapatkan pada F_1T_3. Perlakuan F_1T_3 memberikan nilai kekerasan 1,06 kg/cm^2, waktu larut 56,93 detik dan total karoten sebesar 14,10 μg/g.

SARAN

Dibutuhkan penelitian lanjutan tentang :

1. Pengoptimasian variasi tekanan terhadap waktu pada proses pengepresan atau pencetakan tablet terhadap nilai mutu tablet *effervescent* secara menyeluruh.
2. Pemaksimalan proses ekstraksi dan pengeringan untuk menjaga nilai total karoten yang terkandung pada tablet *effervescent.*
3. Penentuan umur simpan tablet.

DAFTAR PUSTAKA

Ansar, B. Rahardjo, Z. Noor dan Rochmadi. 2009. **Optimasi Teknik Pembuatan Tablet Effervescent Sari Buah Dengan *Response Surface Method* (RSM).** J.Teknol. dan lndustri Pangan 20(1) : 25-31

Ansar. 2011. **Optimasi Formula dan Gaya Tekan Terhadap Tekstur dan Kelarutan Tablet Effervescent Buah Markisa**. Jurnal Teknologi Pertanian 12(2) : 109-114

Ansel, H. C. 1989. **Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi**. Terjemahan : Farida lbrahim. Edisi lV. Ul Press. Jakarta.

Gardjito, M dan A.S Wardana. 2003. **Hortikultura, Teknik Analisis Pasca Panen.** Transmedia Mitra Printika. Yogyakarta

Kumalaningsih, S. 2006. **Antioksidan Alami**. Trubus Agrisarana. Surabaya

Marais, A.F, M. Song, and M.M Villiers. 2003. **A Study of Powder Adhesion to Metal Surface During Compression of Effervescent Pharmaceutical Tablets**. Journal of Pharmaceutical Pharmacology, 38(4): 489-493

Sopian, A., R. Thahir, T.R Muchtadi. 2005. **Pengaruh Pengeringan Dengan *Far Infrared Dryer,* Oven Vakum dan *Freeze Dryer* Terhadap Warna, Kadar Total Karoten, Beta Karoten dan Vitamin C Pada Daun Bayam (*Amaranthus tricolor* L.).** Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 16(2) : 133-141

Yuli, V. 2009. **Formulasi Serbuk *Effervescent* dari Serbuk Wortel (*Daucus carota* L.).** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian – Universitas Andalas. Padang

Zeleny, M. 1982. **Multiple Criteria Decision Making**. McGraw-Hill. New York,