

MEMPELAJARI PENGARUH KONSENTRASI MALTODEKSTRIN DAN POLIVINIL PIROLIDON (PVP) TERHADAP KARAKTERISTIK SIFAT FISIK TABLET *EFFERVESCENT* KOPI ROBUSTA (*Coffea robusta Lindl*)

Lina Herlinawati^{1*}

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Ma'soem University,
Jl. Raya Cipacing No. 22, Jatinangor, 45363

*E-mail corresponding: linaher2009@gmail.com

ABSTRACT

Effervescent tablets are soft drink products that contain organic acids such as citric acid and sodium bicarbonate, which react quickly in water by releasing carbon dioxide. The purpose of this research is to increase the empowerment of coffee plants, namely Robusta coffee as a popular commodity, with Robusta coffee diversification into functional food products in the form of effervescent tablets. This study aims to determine whether there are variations in the concentration of maltodextrin and polyvinyl pyrrolidone (PVP) on the physical characteristics of robusta coffee effervescent tablets. The method / design used in this study is a Randomized Group Design pattern with each factor of three levels with three replications with variations in the addition of maltodextrin (10%, 15%, 20%) and PVP (2%, 3 %, 4%). The results showed that the concentration of maltodextrin as a filler had an effect on the physical response, namely hardness, dissolution time and weight uniformity of effervescent tablets of robusta coffee. Concentration of polyvinyl pyrrolidone (PVP) as a binder gives effect to the physical response, namely hardness and soluble time of effervescent tablets of robusta coffee. The interaction between maltodextrin concentration and polyvinyl pyrrolidone (PVP) concentration influences the physical response, namely hardness and soluble time of effervescent tablets of Robusta coffee. Based on the results of the study, the best treatment was obtained at 15% maltodextrin concentration and 4% PVP concentration.

Keywords: Robusta coffee, effervescent tablets, maltodextrin, polyvinyl pyrrolidone (PVP), physical properties

ABSTRAK

Tablet *effervescent* merupakan produk minuman ringan yang mengandung asam-asam organik seperti asam sitrat dan natrium bikarbonat, yang bereaksi dengan cepat dalam air dengan membebaskan karbondioksida. Maksud penelitian ini adalah untuk meningkatkan pemberdayaan tanaman kopi yaitu kopi robusta sebagai komoditi yang banyak digemari, dengan diversifikasi kopi robusta menjadi produk pangan fungsional dalam bentuk tablet *effervescent*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh variasi konsentrasi maltodekstrin dan polivinil pirolidon (PVP) terhadap karakteristik sifat fisik tablet *effervescent* kopi robusta. Metode/desain yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pola Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan masing-masing faktor sebanyak tiga taraf dengan tiga kali ulangan dengan variasi penambahan maltodekstrin (10%, 15%, 20%) dan PVP (2%, 3%, 4%). Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi maltodekstrin sebagai bahan pengisi memberikan pengaruh terhadap respon fisik yaitu kekerasan, waktu larut dan keseragaman bobot tablet *effervescent* kopi robusta. Konsentrasi Polivinil Piroolidon (PVP) sebagai bahan pengikat memberikan pengaruh terhadap respon fisik yaitu kekerasan dan waktu larut tablet *effervescent* kopi robusta. Interaksi antara konsentrasi maltodekstrin dan konsentrasi Polivinil Piroolidon (PVP) memberikan pengaruh terhadap respon fisik yaitu kekerasan dan waktu larut tablet *effervescent* kopi robusta. Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan terbaik diperoleh pada konsentrasi maltodekstrin 15% dan konsentrasi PVP 4%.

Kata kunci: Kopi robusta, tablet effervescent, maltodekstrin, polivinil pirolidon (PVP), sifat fisik

PENDAHULUAN

Kopi merupakan jenis minuman dengan citarasa sangat khas. Dengan citarasanya yang khas ditambah adanya pengaruh fisiologis kesegaran setelah minum menyebabkan kopi banyak diminati oleh konsumen di seluruh dunia. Pada umumnya kopi dikonsumsi bukan karena nilai gizinya, melainkan karena nilai citarasa dan pengaruh fisiologisnya tersebut (Rasmikayati dkk., 2017). Perkiraan jumlah produksi kopi nasional 2018 masih simpang siur. Badan Pusat Statistik BPS memperkirakan produksi kopi tahun ini menurun. BPS mencatat nilai ekspor kopi akhir 2017 hingga awal 2018 menurun karena dampak curah hujan yang sangat tinggi di dalam negeri (Tabel 1).

Tabel 1. Produksi Kopi Indonesia

No.	Tahun	Total Produksi (Ton)
1	2006	682,158
2	2007	676,476
3	2008	676,476
4	2009	682,690
5	2010	686,921
6	2011	638,646
7	2012	691,163
8	2013	675,881
9	2014	643,857
10	2015	639,412
11	2016	639,305
12	2017	637,539

Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS), 2017.

Sumber utama kafein dunia adalah biji kopi. Kandungan kafein pada kopi bervariasi, tergantung pada jenis biji kopi dan metode pembuatan yang digunakan. Secara umum, satu sajian kopi mengandung sekitar 40 mg (30 ml espresso varietas Arabika) kafein, sampai dengan 100 mg kafein untuk satu cangkir (120 ml) kopi. Umumnya kopi *dark-roast* memiliki kadar kafein yang lebih rendah karena proses pemanggangan akan mengurangi kandungan kafein pada biji tersebut. Kopi varietas Arabika umumnya mengandung kadar kafein yang lebih sedikit daripada kopi varietas Robusta (Desintya, 2012).

Tabel 2. Data Kandungan Kafein Pada Beberapa Jenis Kopi

Jenis Kopi	Kadar Kafein (%)
Kopi Instan	2,8 – 5,0
Kopi Moka	1,00
Kopi Robusta	1,48
Kopi Arabika	1,10

Sumber: Desintya, 2012.

Jenis kopi robusta memiliki kadar kafein yang lebih tinggi namun tingkat keasamannya rendah. Oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan bahan kopi jenis robusta, karena dalam pembuatan tablet *effervescent* nilai pH tidak boleh asam. Sedangkan rasa asam selain dari bahan tambahan, tercipta dari kandungan asam yang ada dalam kopi, dimana standar rasa kopi harus netral yakni pH sama dengan 7 (Edvan dkk, 2016).

Kafein (1,3,7-trimetil xantin) merupakan salah satu derivat xantin yang mempunyai daya kerja sebagai stimulant sistem saraf pusat, stimulant otot jantung, relaksasi otot polos dan meningkatkan diuresis, dengan tingkatan berbeda. Efek kafein dapat meningkat apabila berinteraksi dengan beberapa jenis obat, antara lain: obat asma (epinefrin/teofilin), pil KB, antidepresan, antipsikotika, simetidin. Akibatnya mungkin terjadi kafeinisme disertai gejala gelisah dan mudah terangsang, sakit kepala, tremor, pernapasan cepat dan insomnia (Gitawati, 2008).

Salah satu produk minuman yang sekarang ini cenderung disukai masyarakat adalah produk minuman dalam bentuk tablet *effervescent*, karena tablet ini menawarkan suatu bentuk sediaan yang unik dan menarik untuk dibuat. Selain itu, *effervescent* juga memberikan rasa yang menyenangkan akibat proses karbonisasi. 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 (Herlinawati, 2016).

Komponen formula tablet *effervescent* antara lain terdiri dari bahan berkhasiat, komponen pembentuk gas, pengisi, pengikat, pelicir, dan pemanis. Tablet *effervescent* memiliki dua komponen pembentuk gas yaitu komponen asam dan komponen basa karbonat. Komponen asam yang digunakan dapat berasal dari tiga sumber utama, yaitu asam makanan (asam sitrat, asam tartat, asam suksinat), asam anhidrat (asam sitrat anhidrat) dan garam asam (*sodium dihidrogen, phosphate*, garam sitrat). Sedangkan komponen basa karbonat yang biasa digunakan dalam tablet *effervescent* antara lain: natrium bikarbonat, kalium bikarbonat dan natrium karbonat (Herlinawati, 2016).

Menurut Praja (2015); Anandharamkrishnan (2017) bahan pengisi adalah bahan tambahan makanan untuk meningkatkan mutu produk yang dibuat. Bahan pengisi dibutuhkan untuk mempercepat pengeringan, meningkatkan rendemen, melapisi komponen, flavor dan mencegah kerusakan akibat panas. Besarnya total padatan akan mempercepat proses pengeringan sehingga kerusakan bahan karena pemanasan dapat dicegah.

Maltodekstrin adalah bahan pengisi yang sering digunakan dalam pembuatan makanan yang dikeringkan. Maltodekstrin dapat digunakan pada makanan karena maltodekstrin

Mempelajari Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Polivinil Pirolidon (PVP) terhadap Karakteristik Sifat Fisik Tablet *Effervescent* Kopi Robusta (*Coffea robusta Lindl*)

Lina Herlinawati

Agritekhn (Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan). Mei 2020. 1(1): Halaman 1-25

memiliki kelebihan-kelebihan seperti mampu melewati proses dispersi yang cepat, memiliki daya larut yang tinggi, mampu membentuk film, memiliki sifat higroskopis yang rendah, dan mampu menghambat kristalisasi (Hui, 1992). Menurut Siregar & Wikarsa (2010), bahan pengikat berfungsi untuk memberikan kekompakan dan daya tahan tablet, sehingga menjamin penyatuan beberapa partikel serbuk dalam sebuah butir granul. Dalam penelitian ini, bahan pengikat yang digunakan adalah polivinil pirolidon (PVP). Polivinil pirolidon digunakan untuk meningkatkan kelarutan bahan obat dalam air dan dalam larutan dengan konsentrasi 0,5% - 3% dapat sekaligus meningkatkan kekompakan tablet.

Polivinil pirolidon (PVP) merupakan hasil polimerisasi I-vinilpirolid-2-on. Dalam bentuk polimer dengan rumus molekul $(C_6H_9NO)_n$, bobot molekul berkisar antara 10.000 hingga 700.000. Berbentuk serbuk putih atau putih kekuningan, berbau lemah atau tidak berbau, higroskopis. Kelarutannya, mudah larut dalam air, etanol 95% P, kloroform P, praktis tidak larut dalam eter P (Fadhli, 2013). Berdasarkan penelitian tersebut, maka pada penelitian pembuatan tablet *effervescent* kopi robusta ini menggunakan konsentrasi polivinil pirolidon yang bervariasi, sehingga diharapkan akan menghasilkan tablet *effervescent* kopi robusta yang memiliki kekerasan, keseragaman bobot, dan waktu larut yang baik.

Menurut Herlinawati (2016); Lachman *et al* (1989) bahan pelincir ditambahkan ke dalam formula untuk mengurangi gesekan selama proses pengempaan tablet dengan mesin cetak tablet berlangsung, dan juga berguna untuk mencegah massa tablet melekat pada cetakan. Antirekat (pelincir) yaitu zat yang meningkatkan aliran bahan memasuki cetakan tablet dan mencegah lekatnya bahan pada cetakan serta membuat tablet menjadi lebih bagus dan mengkilat. Pelincir yang digunakan adalah PEG (Polietilen Glikol) 6000. PEG 6000 merupakan bahan pelincir yang biasa digunakan dalam penyalutan lapisan tipis.

Minuman dalam bentuk *effervescent* banyak digemari oleh masyarakat karena praktis, cepat larut dalam air, memberikan larutan yang jernih, dan memberikan efek *sparkle* atau seperti pada rasa minum air soda. Obat atau minuman suplemen dibuat dalam bentuk *effervescent* agar konsumen lebih menyukainya karena serasa seperti minum air soda atau *soft drink* yang sangat digemari oleh masyarakat. Dengan begitu diharapkan penyajian bubuk kopi robusta dalam bentuk tablet *effervescent* tersebut dapat memenuhi permintaan konsumen yang cenderung mulai mengonsumsi bahan-bahan yang alami dan menghindari bahan-bahan sintetik (*back to nature*) serta cara penyajian yang praktis, tanpa mengurangi khasiatnya karena mengandung senyawa antioksidan yang baik untuk tubuh (Dami, 2011).

Pada proses pembuatan tablet *effervescent* dibutuhkan kondisi khusus dimana nilai RH (*Relative Humidity*) maksimum yang memenuhi persyaratan yaitu 25% pada suhu 25°C.

Kondisi khusus ini diperlukan untuk menghindari masalah yang timbul selama proses pembuatan akibat pengaruh kelembaban. Kondisi tersebut di atas juga diperlukan pada penyimpanan hasil produksi karena kondisi yang lembab dapat menginisiasi reaksi pembentukan gas CO₂.

Menurut Wabaidur *et al* (2013) salah satu bahan pengisi yang baik adalah maltodekstrin, karena mampu membentuk body. Penambahan bahan pengisi dalam pembuatan tablet *effervescent* bertujuan untuk menambah rendemen sehingga meningkatkan volume dan massa produk. Bahan pengisi dapat ditambahkan dengan pertimbangan memiliki sifat mudah larut dalam air, ukuran partikel yang mirip dengan komponen lain dalam tablet, serta kristal sehingga memiliki sifat kompresibilitas yang besar. Pada tablet *effervescent* umumnya membutuhkan adanya bahan pengisi.

Agar komponen obat sepenuhnya tersedia, maka tablet harus mempunyai daya pengikat untuk mempertahankan karakteristik granul sesuai persyaratan yang ditentukan. Bahan pengikat adalah bahan yang ditambahkan untuk membentuk granul atau menaikkan kekompakan kohesi tablet yang dicetak. Polivinil pirolidon (PVP) sering digunakan sebagai bahan pengikat, karena bahan tersebut dapat meningkatkan kekuatan ikatan antara granul dan juga menghasilkan permukaan tablet yang lembut. Polivinil pirolidon merupakan suatu polimer sintetik yang dapat digunakan sebagai pengikat baik dalam granulasi basah maupun dalam granulasi kering. Polivinil pirolidon larut dalam air dan efektif digunakan sebagai pengikat dalam tablet *effervescent* (Bertuzzi, 2016).

Jenis dan proporsi bahan pengisi dan bahan pengikat untuk pembuatan tablet *effervescent* kopi robusta ini belum pernah diteliti, adanya penelitian tentang penggunaan maltodekstrin pada tablet *effervescent* kopi robusta ditinjau respon fisik yaitu kekerasan, keseragaman bobot dan waktu daya larut, diharapkan dapat ditemukan formula yang tepat dalam membuat tablet *effervescent* yang baik. Respon fisik perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas tablet *effervescent* yang dibuat. Kekerasan sangat berpengaruh pada waktu larut tablet. Kekerasan tablet yang baik adalah 4-8 kg/cm³ (Fahr, 2018).

Tablet harus memenuhi uji keseragaman bobot jika zat aktif merupakan bagian terbesar dari tablet dan cukup mewakili keseragaman kandungan. Keseragaman bobot bukan merupakan indikasi yang cukup dari keseragaman kandungan jika zat aktif merupakan bagian terkecil dari tablet (Wijayati dkk, 2014). Waktu larut didefinisikan sebagai waktu yang diperoleh untuk hancurnya tablet dalam medium yang sesuai. Tablet *effervescent* yang baik memiliki daya larut kurang dari 2 menit (Banker dan Anderson, 1986).

Maksud dan tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh variasi konsentrasi maltodekstrin dan konsentrasi polivinil pirolidon (PVP) terhadap karakteristik tablet *effervescent* kopi robusta, agar menghasilkan tablet *effervescent* kopi robusta dengan kualitas terbaik.

TINJAUAN PUSTAKA

Kopi Robusta

Kopi robusta atau yang disebut dengan *Coffea Canephora* pada awalnya hanya dikenal sebagai semak atau tanaman liar yang mampu tumbuh hingga beberapa meter tingginya. Hingga akhirnya kopi robusta pertama kali di temukan di Kongo sekitar tahun 1895 oleh *Emil Laurent*. Namun terlepas dari itu ada data yang menyatakan jenis kopi robusta ini telah ditemukan lebih dahulu oleh dua orang pengembara Inggris bernama *Richard Burton* dan *John Speake* pada tahun 1862. Kopi robusta (*Coffea robusta* Lindl, ex De Willd) termasuk dalam kelas *Dicotyledonae* dan bergenus *Coffea* dari famili *Rubiaceae*.



Gambar 1. Buah Kopi Robusta

Sumber: Internet

Tanaman kopi robusta memiliki sistematika atau taksonomi sebagai berikut

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisio	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dycotiledoneae</i>
Ordo	: <i>Gentianales</i>
Famili	: <i>Rubiaceae</i>
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>C. Robusta</i>



Gambar 1. Biji Kopi Robusta

Sumber: Internet

Jenis kopi ini memiliki akar tunggang yang tumbuh tegak lurus sedalam hampir 45cm dengan warna kuning muda. Batang dan cabang-cabang kopi robusta dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian 2 – 5m dari permukaan tanah atau mungkin juga lebih, tergantung di daerah mana kopi tersebut tumbuh. Benih robusta berbentuk oval dan biasanya lebih kecil dari pada kopi arabika. Kopi robusta (*Coffea robusta Lindl, ex De Willd*) tumbuh baik pada zona 20° LU – 20° Ls pada Elevasi 400 – 800m DPL dan dengan temperatur rata-rata tahunan 24 – 30° C. Pada umumnya ketinggian atau elevasi lokasi tumbuh tanaman kopi sangat berpengaruh terhadap besarnya biji kopi, jika berada di tempat yang lebih tinggi maka biji kopi akan menjadi lebih besar. Beberapa varietas yang termasuk kopi robusta antara lain *Quillou, Uganda, dan Chanephora*, ketiga varietas tersebut masing-masing memiliki karakter fisik dan sifat yang berbeda (Amir dkk, 2017).

Biji kopi robusta merupakan biji kopi yang sangat mudah untuk tumbuh dan lebih mudah panen, dikarenakan biji kopi ini kurang sensitif terhadap iklim, sehingga mereka akan selalu ada untuk dipanen dan tanaman kopi robusta ini mempunyai buah yang sangat banyak. Robusta memiliki rasa mirip seperti coklat dengan aroma yang khas. Robusta memiliki tekstur yang lebih kasar dengan warna bervariasi sesuai dengan pengolahan, kopi robusta memiliki rasa kental, pahit dan memiliki kadar kafein yang lebih tinggi dari kopi arabika.

Kopi robusta dapat dikatakan sebagai kopi kelas dua, karena rasanya yang lebih pahit, sedikit asam, dan mengandung kafein dalam kadar yang jauh lebih banyak. Selain itu kopi robusta dengan kualitas tinggi biasanya digunakan dalam beberapa campuran espresso (Saaefudin dkk, 2020). Kopi robusta memiliki ciri rasa asam yang khas, bahkan tidak ada rasa asam sama sekali, memiliki aroma yang manis, rasanya lembut (*mild*), kadar kafeinnya dua kali lebih banyak daripada kopi arabika (Desintya, 2012).

Maltodekstrin

Menurut Ruepert *et al* (2011); Anandharamakrishnan (2017) bahan pengisi merupakan bahan yang ditambahkan untuk meningkatkan volume dan massa produk. Terdapat dua golongan bahan pengisi yaitu bahan pengisi fungsional dan bahan pengisi non fungsional. Bahan pengisi fungsional adalah bahan pengisi yang mempunyai fungsi lain disamping memberikan sifat *bulky*, sedangkan bahan pengisi non fungsional hanya memberikan sifat *bulky* saja. Bahan pengisi banyak digunakan pada proses pengolahan pangan untuk melapisi komponen *flavor*, meningkatkan jumlah total padatan, mempercepat proses pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas.

Salah satu bahan pengisi yang baik adalah maltodekstrin, karena mampu membentuk *body*. Maltodekstrin (C₆H₁₂O₅) memiliki berat molekul rata-rata kurang lebih 1800 untuk DE (*Dextrose Equivalent*) 10. Berat molekul ini jauh lebih kecil daripada pati alami yang memiliki berat molekul sekitar 2 juta.

Maltodekstrin dapat digunakan pada makanan karena memiliki sifat-sifat tertentu. Sifat-sifat yang dimiliki maltodekstrin antara lain : mengalami proses dispersi yang cepat, memiliki daya larut yang tinggi, mampu membentuk film, memiliki sifat higroskopis yang rendah, mampu membentuk *body* (lembaran), sifat browning rendah, mampu menghambat kristalisasi, dan memiliki daya ikat yang kuat. Penambahan maltodekstrin pada bahan makanan tidak akan meningkatkan kemanisan karena kalorinya yang rendah yaitu 1 kkal/gram. Maltodekstrin dibuat pada suhu $95 \pm 30^{\circ}\text{C}$, karena suhu gelatinisasi sudah terlewati, sehingga hidrolisis dapat lebih mudah terjadi. Pada proses hidrolisis rantai amilosa dan amilo pektin akan diputus oleh enzim α -amilase yang menghasilkan gula pereduksi bebas yang kemudian dinyatakan sebagai DE (*Dextrose Equivalent*) pada pembuatan maltodekstrin (Hui, 1992).

Tabel 3. Spesifikasi Maltodekstrin

No.	Kriteria	Spesifikasi
1	Kenampakan	Bubuk putih agak kekuningan
2	Bau	Bau seperti malt- dekstrin
3	Rasa	Kurang manis, hambar
4	Kadar air	6%
5	DE (<i>Dextrose Equivalent</i>)	10 – 20%
6	Ph	4,5 – 6,5
7	<i>Sulfated ash</i>	0,6% (maksimum)
8	<i>Total Plate Count (TPC)</i>	1500/g

Sumber: Astuti, 2009.

Dalam pengeringan bahan cair, bahan pengisi diperlukan untuk menambah jumlah total padatan terlarut sehingga rendemen yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan apabila tidak ditambahkan bahan pengisi. Bahan pengisi ditambahkan pada konsentrasi yang tidak mengubah rasa maupun flavor dari bahan yang dikeringkan.

Polivinil Pirolidon (PVP)

Menurut Banker dan Anderson (1989); Fahr (2018) bahan pengikat berfungsi mengikat serbuk menjadi granul tablet melalui daya adhesi atau menaikkan kekompakkan daya kohesi yang telah ada pada bahan pengisi. Penggunaan bahan pengikat yang terlalu banyak akan menghasilkan massa granul yang keras sehingga tablet yang terjadi mempunyai waktu hancur yang lama.

Menurut Siregar & Wikarsa (2010); Wabaidur *et al* (2013) bahan pengikat yang digunakan dalam membuat granul adalah polivinil pirolidon (PVP). Polivinil pirolidon digunakan untuk meningkatkan kelarutan bahan obat dalam air dan dalam larutan dengan konsentrasi 0,5% - 3% dapat sekaligus meningkatkan kekompakkan tablet. Polivinil pirolidon (PVP) merupakan salah satu contoh pengikat polimer untuk tablet *effervescent* yang efektif. Polivinil merupakan bahan pengikat serbaguna, mudah larut dalam air, alkohol, dan pelarut organik lain. Polivinil pirolidon biasanya digunakan sebagai pengikat di dalam tablet *effervescent* dan tablet kunyah karena pembuatan dengan pengikat ini mempunyai daya simpan yang lebih lama.

Polivinil pirolidon memiliki nama dagang Kollidon atau Plasdon. PVP digunakan dalam konsentrasi 3-15%, sedikit higroskopis, tidak mengeras selama penyimpanan, karakter ini baik untuk tablet kunyah. PVP baik digunakan untuk tablet kunyah terutama untuk aluminium hidroksida atau $Mg(OH)_2$ (Ansel, 2011).

Tablet *effervescent* bisa dibuat menggunakan PVP dalam etanol anhidrat. Tidak diperbolehkan menggunakan isopropanol anhidrat sebagai pelarutnya karena meninggalkan bau pada granul. Konsentrasi 5% menghasilkan kompresibilitas yang baik untuk serbuk natrium bikarbonat dan asam sitrat sehingga tablet bereaksi cepat dan disolusi cepat (Ansel, 2011).

Tablet *Effervescent*

Tablet adalah sediaan obat padat takaran tunggal. Sediaan ini dicetak dengan mesin bertekanan tinggi dengan bahan serbuk kering, Kristal atau granulat dan umumnya dengan penambahan bahan pembantu. Bentuk sediaan tablet terbukti sangat menguntungkan karena

harganya murah. Bentuk tablet takarannya tepat, pengemasannya mudah, transportasi dan penyimpanannya praktis (stabilitas obatnya terjaga dalam sediaannya) (Siregar & Wikarsa, 2010).

Effervescent didefinisikan sebagai bentuk sediaan yang menghasilkan gelembung sebagai hasil reaksi kimia dalam larutan. Dalam ilmu kedokteran, campuran *effervescent* sangat populer. *Flavored Beverage Effervescent* adalah sediaan *effervescent* yang digunakan untuk membuat minuman ringan secara praktis, yaitu dengan cara mencampurkan tablet *effervescent* ke dalam air. Gas yang dihasilkan saat pelarutan adalah karbondioksida (CO_2) sehingga dapat memberikan efek *sparkle* atau rasa seperti air soda (Wabaidur *et al*, 2013).

Tablet *effervescent* merupakan tablet berbuih yang dibuat dengan kompresi granul yang mengandung garam *effervescent* atau bahan-bahan lain yang mampu melepaskan gas ketika bercampur dengan air (Ansel, 2011). Reaksi yang terjadi pada pelarutan *effervescent* adalah reaksi antara senyawa asam dan senyawa karbonat untuk menghasilkan gas CO_2 . CO_2 yang terbentuk dapat memberikan rasa segar, sehingga rasa getir dapat tertutupi dengan adanya CO_2 dan pemanis (Andan, 2019).

Reaksi ini dikehendaki terjadi secara spontan ketika *effervescent* dilarutkan kedalam air. Garam-garam *effervescent* biasanya diolah dari suatu kombinasi asam sitrat dan tartrat daripada hanya satu macam asam saja, karena penggunaan bahan asam tunggal saja akan menimbulkan kesukaran. Apabila asam tartat sebagai asam tunggal, granul yang dihasilkan akan mudah kehilangan kekuatannya dan akan menggumpal. Asam sitrat saja akan menghasilkan campuran lekat dan sukar menjadi granul (Ansel, 2011).

Keuntungan tablet *effervescent* adalah bentuk sediaan tablet dengan penyiapan bahan-bahan dalam waktu seketika jika mengandung dosis yang tepat. Sedangkan kerugian tablet *effervescent* adalah kesukaran untuk menghasilkan produk yang stabil secara kimia. Bahkan kelembaban udara selama pembuatan produk mungkin sudah cukup untuk memulai reaktivitas *effervescent*. Selama reaksi berlangsung, air yang dibebaskan dari bikarbonat menyebabkan autokatalisis dari reaksi. Kelembaban udara di sekitar tablet setelah wadahnya di buka juga dapat menyebabkan penurunan kualitas yang cepat dari produk, setelah sampai di tangan konsumen. Karena itu tablet *effervescent* dikemas secara khusus dalam kantong lembaran aluminium kedap udara atau kemasan padat dalam tabung silindris dengan ruang udara yang minimum. Alasan lain untuk kemasan adalah kenyataan bahwa tablet biasanya telah dikempa sehingga cukup mudah untuk menghasilkan reaksi *effervescent* dalam waktu yang cepat (Banker dan Anderson, 1986).

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan

Bahan-bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah bubuk kopi jenis kopi robusta sebagai bahan baku yang diperoleh dari pabrik kopi Aroma Jl. Banceuy Bandung dengan Merk Aroma, bahan kimia yang digunakan adalah aquadest, maltodekstrin, asam sitrat, asam tartat, Na-bikarbonat, polivinil pirolidon (PVP), sukrosa, PEG 6000, dan etanol 96%.

Alat yang digunakan

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan kasar, timbangan analitik, gelas ukur, erlenmeyer, corong, kertas saring, batang pengaduk, pipet volume, gelas kimia, corong, oven, wajan, *molen dryer*, *tunnel dryer*, loyang, alat pencetak tablet, dan aluminium foil, dan alat-alat yang digunakan untuk analisis uji kafein yaitu erlenmeyer, labu godok, kertas saring, cawan, oven, pipet volume, dan corong pemisah. *Hardness tester* untuk uji kekerasan.

Rancangan Perlakuan

Penelitian pembuatan tablet *effervescent* kopi robusta ini menggunakan dua variabel, yaitu:

- a. Perbandingan konsentrasi maltodekstrin dengan tiga taraf sebagai faktor (m) yaitu :

$$m_1 = 10\%$$

$$m_2 = 15\%$$

$$m_3 = 20\%$$

- b. Perbandingan konsentrasi polivinil pirolidon (PVP) dengan tiga taraf sebagai faktor (p), yaitu :

$$p_1 = 2\%$$

$$p_2 = 3\%$$

$$p_3 = 4\%$$

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 dengan tiga kali ulangan. Variabel yang digunakan adalah konsentrasi maltodekstrin (m) dan konsentrasi polivinil pirolidon (p). Pemilihan rancangan ini didasarkan pada pendapat Gasperz (1995), yang menyatakan bahwa penggunaan rancangan faktorial dengan rancangan dasar RAK sangat cocok untuk unit-unit

percobaan yang tidak homogen dan jumlah perlakuan terbatas. Model rancangan yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Model Rancangan Pola Faktorial 3 x 3 Dengan Rancangan Dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK) Dengan 3 kali Ulangan

Kelompok Ulangan	Konsentrasi Maltodekstrin (m)	Konsentrasi Polivinil Pirolidon (p)			Total Jenderal (Y)
		p1 (2%)	p2 (3%)	p3 (4%)	
I	m ₁ (10%)	m ₁ p ₁	m ₁ p ₂	m ₁ p ₃	
	m ₂ (15%)	m ₂ p ₁	m ₂ p ₂	m ₂ p ₃	
	m ₃ (20%)	m ₃ p ₁	m ₃ p ₂	m ₃ p ₃	
Sub Total		X ₁	X ₂	X ₃	ΣY ₁
II	m ₁ (10%)	m ₁ p ₁	m ₁ p ₁	m ₁ p ₃	
	m ₂ (15%)	m ₂ p ₁	m ₂ p ₁	m ₂ p ₃	
	m ₃ (20%)	m ₃ p ₁	m ₃ p ₁	m ₃ p ₃	
Sub Total		X ₁	X ₂	X ₃	ΣY ₁
III	m ₁ (10%)	m ₁ p ₁	m ₁ p ₁	m ₁ p ₃	
	m ₂ (15%)	m ₂ p ₁	m ₂ p ₁	m ₂ p ₃	
	m ₃ (20%)	m ₃ p ₁	m ₃ p ₁	m ₃ p ₃	
Sub Total		X ₁	X ₂	X ₃	ΣY ₁
Total		Σ X ₁ = (I+II+III)	Σ X ₂ = (I+II+III)	Σ X ₃ = (I+II+III)	ΣXY

Sumber: Gasperz, 1995.

Untuk membuktikan adanya perbedaan pengaruh perlakuan dan interaksinya terhadap semua respon variabel yang diamati, maka dilakukan analisis data dengan menggunakan persamaan rancangan percobaan sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + m_i + p_j + (mp)_{ij} + E_{(ijk)}$$

Keterangan:

Y_{ijk} : Variabel respon karena pengaruh bersama faktor memperoleh taraf ke-I konsentrasi maltodekstrin, taraf ke-j dari konsentrasi polivinil pirolidon, dan ulangan ke-k

μ : Nilai rata-rata sebenarnya.

K_k : Pengaruh kelompok ulangan ke-k

M_i : Pengaruh perlakuan konsentrasi maltodekstrin dengan larutan pada taraf ke-i faktor konsentrasi polivinil pirolidon.

P_j : Pengaruh perlakuan konsentrasi maltodekstrin pada taraf ke-j faktor konsentrasi polivinil pirolidon.

ϵ_{ijk} : Pengaruh galat percobaan

Berdasarkan rancangan di atas dapat dibuat denah (*layout*) percobaan faktorial 3 x 3 sebagai berikut:

Mempelajari Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Polivinil Piroolidon (PVP) terhadap Karakteristik Sifat Fisik Tablet *Effervescent* Kopi Robusta (*Coffea robusta* Lindl)

Lina Herlinawati

Agritek (Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan). Mei 2020. 1(1): Halaman 1-25

Kelompok Ulangan I

m ₂ p ₁	m ₂ p ₂	m ₁ p ₂	m ₃ p ₁	m ₁ p ₁	m ₂ p ₃	m ₁ p ₃	m ₃ p ₂	m ₃ p ₃
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Kelompok Ulangan II

m ₁ p ₁	m ₃ p ₂	m ₃ p ₁	m ₁ p ₂	m ₂ p ₁	m ₁ p ₃	m ₂ p ₂	m ₃ p ₃	m ₂ p ₃
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Kelompok Ulangan III

m ₃ p ₃	m ₂ p ₁	m ₁ p ₂	m ₃ p ₁	m ₁ p ₁	m ₂ p ₃	m ₁ p ₃	m ₂ p ₂	m ₃ p ₂
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan percobaan di atas, maka dapat dibuat analisis variasi (ANOVA), untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Selanjutnya ditentukan daerah hipotesisnya, yaitu:

Tabel 5. Analisis Ragam Pola Faktorial Dengan Rancangan Dasar RAK

Sumber Variasi	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel} 5%
Kelompok	(r-1)	JKK	KTK	KTK/KTG	
Perlakuan	(mp -1)	JKP	KTP		
M	(m -1)	JK(m)	KT(m)	KT(m)/KTG	
P	(p-1)	JK(p)	KT(p)	KT(p)/KTG	
Interaksi (m x p)	(m -1) (p -1)	JK(mp)	KT(mp)	KT(mp)/KTG	
Galat	(r-1) (mp -1)	JKG	KTG	-	
Total	rmp-1	JKT	-	-	

Sumber : Gasperz, 1995.

1. Jika F hitung > F tabel pada taraf 5%, maka perlakuan perbandingan konsentrasi maltodekstrin dan interaksinya berpengaruh terhadap karakteristik tablet *effervescent* kopi robusta. Dengan demikian hipotesa penelitian diterima dan dilakukan uji Duncan.
2. Jika F Hitung < F tabel pada taraf 5%, maka perlakuan perbandingan konsentrasi polivinil pirolidon (PVP), dan interaksinya tidak berpengaruh terhadap karakteristik tablet *effervescent* kopi robusta. Dengan demikian penelitian ditolak (Gasperz, 1995).

Rancangan Respon

Rancangan respon yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Uji Kekerasan

Kekerasan merupakan parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan-tekanan mekanik seperti guncangan, kikisan, dan terjadinya keretakan tablet selama pengemasan, pengangkutan, dan pendistribusian kepada konsumen.

Kekerasan tablet sangat berpengaruh pada waktu larut tablet tersebut. Kekerasan tablet ditentukan dengan alat *hardness tester*, untuk menguji kekerasan suatu tablet dan menentukan tekanan kempa yang sesuai. Kekerasan tablet yang baik adalah 4-8 kg/cm³ (Fahr, 2018).

2. Uji Keseragaman Bobot

Tablet harus memenuhi uji keseragaman bobot jika zat aktif merupakan bagian terbesar dari tablet dan cukup mewakili keseragaman kandungan. Keseragaman bobot bukan merupakan indikasi yang cukup dari keseragaman kandungan jika zat aktif merupakan bagian terkecil dari tablet.

Keseragaman bobot dilakukan dengan menimbang 27 tablet *effervescent* satu per satu dengan neraca elektrik. Kemudian dihitung bobot rata-rata (X), Standar Deviasi (SD) dan persen penyimpangan bobot. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan Farmakope Indonesia (Wijayati dkk, 2014).

Tabel 6. Nilai Keseragaman Bobot Tablet

Bobot Rata-rata	Penyimpangan Bobot Rata-rata (%)	
	A	B
25 mg atau kurang	15%	30%
26 mg sampai dengan 150 mg	10%	20%
151 mg sampai dengan 300 mg	7,5%	15%
Lebih dari 300 mg	5%	10%

Sumber: Departemen Kesehatan RI (1995).

3. Waktu larut

Waktu larut didefinisikan sebagai waktu yang diperoleh untuk hancurnya tablet dalam medium yang sesuai. Tablet melepaskan obatnya dengan hilangnya kohesi granul yang menghasilkan dispersi komponen dalam partikel. Dua tablet dimasukkan kedalam air 120 ml, kemudian dihitung menggunakan *stopwatch* hingga tablet larut. Tablet *effervescent* yang baik memiliki waktu larut kurang dari 2 menit (Banker dan Anderson, 1986).

Deskripsi Percobaan

Tahap awal yang dilakukan adalah proses ekstraksi, bubuk kopi robusta ditimbang dan dilarutkan dengan menggunakan air panas dengan suhu $\pm 90^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit. Setelah dilakukan pengeringan dengan menggunakan *molen dryer* pada suhu 60°C selama ± 8 jam. Kemudian dilakukan pencampuran I dengan menambahkan asam sitrat (5%), asam tartat

(10%), PVP (2%, 3%, 4%) sukrosa 10% dan maltodekstrin (10%, 15%, 20%). Semua bahan dicampur hingga homogen. Setelah itu dilakukan pencampuran II dengan menambahkan natrium bikarbonat (20%) dan PEG 6000 (5%). Setelah diperoleh mikrokrystal/granul tambahkan beberapa tetes etanol 96% hingga massa bisa dikepal, kemudian dilakukan pengayakan menggunakan ayakan 80 mesh. Setelah itu dilakukan proses pengeringan selama 10 menit pada suhu 35°C menggunakan *tunnel dryer*. Kemudian dilakukan proses pencetakan tablet, dan diperoleh tablet *effervescent* kopi robusta. Diagram alir percobaan penelitian tahap II pembuatan tablet *effervescent* kopi robusta, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan tablet *Effervescent* kopi Robusta

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kekerasan

Uji kekerasan bertujuan untuk mengetahui ketahanan tablet terhadap gangguan mekanis dan erat hubungannya dengan waktu hancur tablet. Berdasarkan ANOVA perlakuan

konsentrasi maltodekstrin (m) dan polivinil pirolidon (PVP) (p) serta interaksinya (mp) berpengaruh terhadap respon kekerasan.

Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin (%) terhadap Nilai Rata-rata Kekerasan (Kg/cm^3) tablet *effervescent* kopi robusta

Konsentrasi Maltodekstrin (m)	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
m ₁ (10%)	5,88	a
m ₂ (15%)	5,78	a
m ₃ (20%)	6,56	b

Keterangan: Setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan

Berdasarkan Tabel 8, perlakuan m₁ (10%) dan m₂ (15%) tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap kekerasan tablet *effervescent* kopi robusta, tetapi perlakuan m₃ (20%) memberikan perbedaan yang nyata terhadap kekerasan tablet *effervescent* kopi robusta. Semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi, maka akan mempengaruhi karakteristik pada tablet dan akan menambah total padatan pada tablet sehingga tablet menjadi lebih kompak dan tidak mudah rapuh (Wijayati dkk, 2014).

Kekerasan tablet sangat berpengaruh terhadap waktu larut tablet tersebut. Kekerasan tablet merupakan parameter mutu tablet yang menggambarkan ketahanan tablet terhadap gangguan mekanis. Kekerasan tablet erat hubungannya dengan ketebalan tablet, bentuk dan waktu hancur tablet. Kekerasan ini sebagai ukuran dari tekanan pengempaan. Semakin besar tekanan yang diberikan saat pentabletan akan meningkatkan kekerasan tablet. Tablet yang kompak dan keras memiliki waktu larut yang lama. Sebaliknya, gaya pengepresan yang rendah akan menghasilkan tablet yang rapuh dan mudah hancur (Wabaidur *et al*, 2013).

Menurut Hui (1992); Barbosa-Cánovas (2005) maltodekstrin merupakan bahan pengisi yang sering digunakan dalam pembuatan makanan yang dikeringkan. maltodekstrin dapat digunakan pada makanan karena maltodekstrin memiliki kelebihan-kelebihan seperti mampu melewati proses dispersi yang cepat, memiliki waktu larut yang tinggi, mampu membentuk film, memiliki sifat higroskopis yang rendah, dan mampu menghambat kristalisasi. Maltodekstrin dapat digunakan pada proses enkapsulasi, untuk melindungi senyawa volatil, melindungi senyawa yang peka terhadap oksidasi atau panas, maltodekstrin dapat melindungi stabilitas flavor selama proses penyaringan *spray dryer*.

Berdasarkan Tabel 9, perlakuan p₁ (2%) dan p₂ (3%) tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap kekerasan tablet *effervescent* kopi robusta, tetapi perlakuan p₃ (4%)

memberikan perbedaan yang nyata terhadap kekerasan tablet *effervescent* kopi robusta. Semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat akan menyebabkan tablet semakin kompak dan keras. Sebaliknya, semakin rendah konsentrasi bahan pengikat tablet yang dihasilkan kurang kompak dan sedikit rapuh.

Tabel 9. Pengaruh Konsentrasi Polivinil Pirolidon (PVP) (%) terhadap Nilai Rata-rata Kekerasan (Kg/cm³) Tablet *Effervescent* Kopi Robusta

Konsentrasi PVP (p)	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
p ₁ (2%)	5,31	a
p ₂ (3%)	5,52	a
p ₃ (4%)	7,38	b

Keterangan: Setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan

Faktor-faktor yang mempengaruhi kekerasan tablet adalah tekanan pengepresan, sifat bahan yang dikempa, jenis dan konsentrasi bahan pengikat. Selain pada kekerasan, faktor-faktor tersebut berpengaruh pada kerapuhan dan waktu hancur tablet. Kekerasan yang baik yaitu 4-8 Kg/cm³ (Fahr, 2018). Jumlah bahan pengikat yang ditambahkan dalam formula tablet dapat mempengaruhi karakteristik dari tablet. Jika digunakan dalam jumlah yang berlebihan, maka akan membuat tablet menjadi keras dan akan menurunkan waktu hancur tablet (Wijayati dkk, 2014).

Uji kekerasan tablet *effervescent* kopi robusta menggunakan alat *hardness tester*. Tablet diletakkan pada posisi tegak lurus pada nat (tempat meletakkan tablet), kemudian sekrup pengatur pada nat diputar searah jarum jam sehingga mendorong tablet sampai menyentuh alat penekan hingga lampu indikator menyala yang menandakan posisi tablet sudah siap untuk diuji. Selanjutnya ditekan tombol dan kekerasan tablet dibaca pada skala yang tertera. Pengukuran kekerasan tablet digunakan sebagai parameter kualitas fisik untuk mengetahui kekompakkan tablet setelah pencetakan. Tablet yang kompak tidak mudah hancur selama proses pendistribusian dan penyimpanan (Wijayati dkk, 2014).

Berdasarkan tabel interaksi pada Tabel 10, menunjukkan bahwa perlakuan m₂p₁ memiliki nilai kekerasan yang rendah yaitu 4,40, sedangkan perlakuan m₃p₃ memiliki nilai kekerasan yang tinggi yaitu 8,13. Tablet masih memiliki kekerasan yang baik seperti yang dinyatakan oleh Fahr (2018), yaitu sekitar 4-8 kg/cm³. Penggunaan maltodekstrin dapat meningkatkan total padatan pada bahan, sehingga membuat tablet yang dihasilkan menjadi lebih kompak dan padat sehingga tablet yang dihasilkan tidak mudah rapuh (Angela, 2018).

Tabel 10. Pengaruh Interaksi Konsentrasi Maltodekstrin (%) dan Polivinil Pirolidon (PVP) (%) terhadap Kekerasan (Kg/cm³) Tablet *Effervescent* Kopi Robusta

Faktor m	Faktor p		
	p ₁ (2%)	p ₂ (3%)	p ₃ (4%)
m ₁ (10%)	5,27 a	6,00 ab	6,37 b
	B	A	A
m ₂ (15%)	4,40 a	5,30 b	7,63 c
	A	A	B
m ₃ (20%)	6,27 b	5,27 a	8,13 c
	C	A	B

Keterangan: Huruf besar yang berbeda (vertikal) menunjukkan perbedaan yang signifikan pada uji lanjut Duncan pada taraf 5%. Huruf kecil yang berbeda (horizontal) menunjukkan perbedaan yang signifikan pada uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Bahan pengikat bertugas untuk kekompakan, pelincir, daya tahan tablet, dan membentuk ikatan bersama antar partikel serbuk dalam sebuah butir granulat sehingga akan terbentuk ikatan granul yang baik. Kekerasan ini dipakai sebagai ukuran dari tekanan pengempaan. Pada umumnya tablet yang keras memiliki waktu larut yang lama (lebih sukar larut) dan disolusi yang rendah, namun tidak selamanya demikian (Angela, 2018).

Waktu Larut

Pengukuran kelarutan tablet dilakukan guna mengetahui waktu yang diperlukan oleh tablet *effervescent* kopi robusta menjadi hancur dan larut sempurna dalam air. Berdasarkan ANOVA perlakuan konsentrasi maltodekstrin (m) dan polivinil pirolidon (PVP) (p) serta interaksinya (mp) berpengaruh terhadap waktu larut tablet.

Tabel 11. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin (%) terhadap Nilai Rata-rata Waktu Larut (menit) Tablet *Effervescent* Kopi Robusta

Konsentrasi Maltodekstrin (m)	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
m ₁ (10%)	3,10	a
m ₂ (15%)	2,46	a
m ₃ (20%)	2,22	b

Keterangan: Setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 11, perlakuan m₁ (10%) dan m₂ (15%) tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap waktu larut tablet *effervescent* kopi robusta, namun pada perlakuan m₃ (20%) memberikan perbedaan yang nyata terhadap waktu larut tablet *effervescent* kopi

robusta. Dengan demikian semakin tinggi penambahan konsentrasi maltodekstrin, maka waktu larut tablet semakin baik.

Maltodekstrin merupakan bahan pengisi tablet, namun membantu kelarutan karena mudah larut dalam air. Dengan adanya maltodekstrin tablet akan menjadi lebih rapuh sehingga air lebih mudah berpenetrasi ke dalam tablet melalui pori-pori tablet yang longgar sehingga waktu larutnya lebih cepat.

Tabel 12. Pengaruh Konsentrasi Polivinil Pirolidon (PVP) (%) terhadap Nilai Rata-rata Waktu Larut (menit) Tablet *Effervescent* Kopi Robusta

Konsentrasi (PVP) (p)	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
p ₁ (2%)	3,09	a
p ₂ (3%)	2,54	b
p ₃ (4%)	2,05	c

Keterangan: Setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan

Berdasarkan Tabel 12, perlakuan p₁ (2%), p₂ (3%) dan p₃ (4%) memberikan perbedaan yang nyata terhadap waktu larut tablet *effervescent* kopi robusta, dengan demikian semakin tinggi penambahan konsentrasi PVP, maka waktu larut tablet semakin baik. Berdasarkan hasil pengamatan, menunjukkan bahwa perbedaan waktu larut lebih disebabkan karena perbedaan massa campuran padatan, maka semakin banyak partikel yang harus didispersikan ke dalam cairan, akibatnya waktu larut yang diperlukan semakin lama.

Waktu larut tablet sangat dipengaruhi oleh kekompakan tekstur dari tablet. Tekstur tablet yang kompak akan menyebabkan tablet tenggelam dahulu ketika dilarutkan dalam air, dan setelah itu tablet akan larut seluruhnya baru naik ke permukaan, sehingga waktu larutnya menjadi lebih lama. Tablet yang tidak kompak akan langsung larut dan menjadi pecah di permukaan air (Angela, 2018).

Jumlah bahan pengikat yang ditambahkan dalam formula tablet dapat mempengaruhi karakteristik tablet. Jika digunakan dalam jumlah berlebihan maka akan membuat tablet menjadi keras dan akan menurunkan waktu hancur dari tablet (Rojas & Kumar, 2012).

Faktor yang sangat berpengaruh terhadap waktu larut tablet *effervescent* adalah bahan penghancur berupa sumber asam (asam sitrat dan asam tartat), sumber basa (natrium bikarbonat), bahan pengisi dan bahan pengikat. Oleh karena itu dalam proses pencampuran

kedua bahan ini dilakukan dengan hati-hati sehingga tidak terjadi reaksi dini yang mengakibatkan terlepasnya CO₂ (Banker dan Anderson, 1986).

Tabel 13. Pengaruh Interaksi Konsentrasi Maltodekstrin dan Polivinil Pirolidon (PVP) terhadap Nilai Rata-Rata Waktu Larut (Menit) Tablet *Effervescent* Kopi Robusta

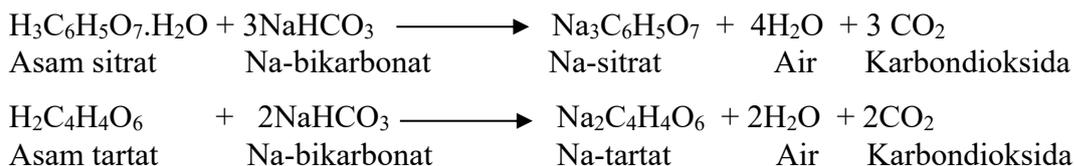
Faktor m	Faktor p					
	p ₁ (2%)		p ₂ (3%)		p ₃ (4%)	
m ₁ (10%)	3,67	c	3,15	b	2,17	a
	B		B		A	
m ₂ (15%)	2,86	b	2,63	b	1,89	a
	AB		AB		A	
m ₃ (20%)	2,74	b	1,83	a	2,08	a
	A		A		A	

Keterangan: Huruf besar yang berbeda (vertikal) menunjukkan perbedaan yang signifikan pada uji lanjut Duncan pada taraf 5%. Huruf kecil yang berbeda (horizontal) menunjukkan perbedaan yang signifikan pada uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel interaksi di atas, perlakuan m₃p₂ memiliki waktu larut yang cepat yaitu 1,83 menit. Sedangkan perlakuan m₁p₁ memiliki waktu larut lambat yaitu 3,67 menit. Semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat, maka tablet akan semakin keras, ikatan antar partikel penyusun semakin kuat dan pori-pori tablet menjadi kecil, sehingga menghambat laju penetrasi air ke dalam tablet. Akibatnya waktu larut tablet menjadi lama. Maltodekstrin akan membantu kelarutan karena mudah larut dalam air, dengan adanya maltodekstrin tablet akan menjadi lebih rapuh sehingga air lebih mudah berpenetrasi ke dalam tablet melalui pori-pori tablet yang longgar sehingga waktu larutnya lebih cepat (Rojas & Kumar, 2012).

PVP dapat meningkatkan kekuatan ikatan antara granul dan juga menghasilkan permukaan tablet yang lembut. PVP merupakan suatu polimer sintetik yang dapat digunakan sebagai pengikat baik dalam granulasi basah maupun dalam granulasi kering. PVP larut dalam air dan efektif digunakan sebagai pengikat dalam tablet *effervescent* (Bertuzzi, 2016). Faktor yang sangat berpengaruh terhadap waktu larut tablet *effervescent* adalah bahan penghancur berupa sumber asam, sumber basa, bahan pengikat, dan bahan pengisi. Oleh karena itu, dalam proses pencampuran kedua bahan ini (komponen asam dan komponen basa) dilakukan dengan hati-hati sehingga tidak terjadi reaksi dini yang mengakibatkan terlepasnya CO₂ (Banker dan Anderson, 1986).

Reaksi yang terjadi saat *effervescent* dilarutkan:



Reaksi ini tidak dikehendaki terjadi sebelum *effervescent* dilarutkan, oleh karena itu suhu dan kelembaban lingkungan perlu dikendalikan tetap rendah untuk mencegah ketidakstabilan produk. Suhu yang baik adalah 25°C dengan kelembaban yaitu RH 20% - 25%. Kelarutan dari bahan baku merupakan salah satu hal yang penting dalam pembuatan tablet *effervescent* jika kelarutannya kurang baik, maka reaksi tidak akan terjadi dan tablet tidak larut dengan cepat (Lachman *et al*, 1989).

Faktor yang mempengaruhi kelarutan tablet adalah sifat fisik granul, kekerasan, porositas tablet dan daya serap granul. Penambahan tekanan pada waktu pencetakan tablet, menyebabkan penurunan porositas dan menaikkan kekerasan tablet. Dengan bertambahnya kekerasan tablet, akan menghambat penetrasi cairan ke dalam pori-pori tablet sehingga memperpanjang waktu larut tablet. Tablet yang padat dan kompak akan tenggelam terlebih dahulu kemudian naik ke permukaan, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk larut sempurna semakin lama. Sedangkan tablet yang rapuh akan langsung larut dan pecah di permukaan air, sehingga kelarutannya relatif lebih cepat. Hal ini sesuai dengan penelitian Rojas & Kumar (2012) bahwa tablet yang rapuh biasanya memiliki waktu larut yang lebih singkat.

Gaya pengepresan yang tinggi, menyebabkan densitas tablet semakin kecil, sehingga penetrasi cairan ke dalam struktur tablet menjadi sulit. Tablet biasanya diformulasi dengan bahan pengembang atau bahan penghancur yang menyebabkan tablet larut didalam air. Sifat kelarutan dan kompresibilitas dari bahan pengisi akan mempengaruhi kecepatan dan mekanisme waktu larut (Wijayati dkk, 2014).

Keseragaman Bobot

Keseragaman bobot merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi karakteristik tablet *effervescent* kopi robusta. Berdasarkan ANOVA, perlakuan konsentrasi maltodekstrin (m) memberikan pengaruh terhadap keseragaman bobot tablet *effervescent* kopi robusta, sedangkan perlakuan konsentrasi polivinil pirolidon (PVP) (p) serta interaksinya (mp) tidak memberikan pengaruh terhadap keseragaman bobot tablet *effervescent* kopi robusta.

Berdasarkan Tabel 14 perlakuan m_1 (10%) dan m_2 (15%) tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap keseragaman bobot tablet *effervescent* kopi robusta, sedangkan perlakuan

m₃ (20%) memberikan perbedaan yang nyata terhadap keseragaman bobot tablet *effervescent* kopi robusta perlakuan. Semakin tinggi perlakuan konsentrasi maltodekstrin, maka bobot tablet semakin tinggi karena saat pencetakan komponen tablet menjadi lebih kompak sehingga mudah dalam pencetakan.

Tabel 14. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin (%) terhadap Keseragaman Bobot (gram) Tablet *Effervescent* Kopi Robusta

Konsentrasi Maltodekstrin (m)	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
m ₁ (10%)	1,98	a
m ₂ (15%)	2,05	a
m ₃ (20%)	2,14	b

Keterangan: Setiap huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan.

Penambahan maltodekstrin sebagai bahan pengisi (*filler*) dapat meningkatkan berat dan volume suatu produk. Selain itu akan meningkatkan rendemen dan total padatan sehingga produk yang dihasilkan lebih padat (Mardiah dkk, 2017). Menurut Ruepert *et al* (2011); Anandharamakrishnan (2017) bahan pengisi merupakan bahan yang ditambahkan untuk meningkatkan volume dan massa produk. Terdapat dua golongan bahan pengisi yaitu bahan pengisi fungsional dan bahan pengisi non fungsional. Bahan pengisi fungsional adalah bahan pengisi yang mempunyai fungsi lain disamping memberikan sifat *bulky*, sedangkan bahan pengisi non fungsional hanya memberikan sifat *bulky* saja. Bahan pengisi banyak digunakan pada proses pengolahan pangan untuk melapisi komponen *flavor*, meningkatkan jumlah total padatan, mempercepat proses pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas.

Keseragaman bobot tablet ditentukan berdasarkan banyaknya penyimpangan bobot pada tiap tablet terhadap bobot rata-rata semua tablet sesuai syarat yang ditentukan oleh DepKes RI. Parameter keseragaman bobot tablet dapat dilihat berdasarkan nilai *Coefisien Variasi (CV)*.

Hasil keseragaman bobot tablet *effervescent* kopi robusta dibandingkan dengan aturan Departemen Kesehatan RI (1995) (Tabel 6) memberikan hasil bahwa persentase penyimpangan masih dapat diterima. Hasil *Coefisien Variasi* menunjukkan nilai penyimpangan bobot rata-rata tablet 3,09 %. Ini menunjukkan bahwa tablet yang dihasilkan mempunyai keseragaman bobot yang baik karena masih dalam standar keseragaman bobot yang ditetapkan oleh DepKes RI tahun 1995 (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian konsentrasi maltodekstrin dan polivinil pirolidon (PVP) serta interaksinya terhadap respon fisik yaitu kekerasan, waktu larut, dan keseragaman bobot tablet *effervescent* kopi robusta dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Konsentrasi maltodekstrin sebagai bahan pengisi memberikan pengaruh terhadap respon fisik yaitu kekerasan, waktu larut dan keseragaman bobot tablet *effervescent* kopi robusta.
2. Konsentrasi Polivinil Piroolidon (PVP) sebagai bahan pengikat memberikan pengaruh terhadap respon fisik yaitu kekerasan dan waktu larut tablet *effervescent* kopi robusta.
3. Interaksi antara konsentrasi maltodekstrin dan konsentrasi Polivinil Piroolidon (PVP) memberikan pengaruh terhadap respon fisik yaitu kekerasan dan waktu larut tablet *effervescent* kopi robusta.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka saran yang diberikan yaitu:

1. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan varietas kopi lain sebagai pembandingan.
2. Perlu diperhatikan kondisi ruang pencetakan tablet, baik suhu dan RH ruangan, agar proses pencetakan tablet lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, N. H., Rasmikayati, E., & Saefudin, B. R. (2017). Analisis usahatani kopi di kelompok tani hutan giri senang Desa Giri Mekar Kabupaten Bandung. *Jurnal ilmiah mahasiswa agroinfo galuh*, 3(3), 472-479.
- Anandharamakrishnan, C. (Ed.). (2017). *Handbook of drying for dairy products*. John Wiley & Sons.
- Andan, N. S. (2019). *Optimalisasi Formulasi Tablet Effervescent Ekstrak Daun Ungu Menggunakan Aplikasi Design Expert Metode Mixture D-Optimal* (Doctoral dissertation, Universitas Pasundan).
- Angela, N. (2018). *Pembuatan Tablet Effervescent Dari Serbuk Ekstrak Krokot (Portulaca oleracea L) Dengan Konsentrasi yang Berbeda* (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Ansel, H. C. (2011). Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, edisi keempat, terjemahan F. Ibrahim, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, 212, 259-261.

- Astuti, Y. P. (2009). Maltodekstrin. <http://www.empuz.wordpress.co>. Diakses pada tanggal 140320
- Banker, G. S., & Anderson, D. N. (1994). Tablet didalam L. Lachman, HA Lieberman, and JL Kanig. *Teori dan Praktek Farmasi Industri. Terjemahan: Siti Suyatmi. Jilid II. Edisi, 3.*
- Barbosa-Cánovas, G. V., Harte, F., & Yan, H. H. (2012). Particle size distribution in food powders. *Food Eng, 1*, 303-328.
- Bertuzzi, G. (2016). Effervescent granulation. In *Handbook of Pharmaceutical Granulation Technology* (pp. 339-353). CRC Press.
- Dami, T. R. R. (2011). Studi Pembuatan Tablet Effervescent dengan Ekstrak Bunga Mawar Merah (*Rosa Sp.*) pada Pasca Potong Bunga Mawar dan Jenis Filler (NaHCO_3 , KHCO_3 , CaCO_3). *Agrica, 4*(1), 9-37.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Dewi, D. (2012). Sehat dengan secangkir Kopi. *Surabaya: Stomata.*
- Edvan, B. T., Edison, R., & Same, M. (2016). Pengaruh Jenis dan Lama Penyangraian pada Mutu Kopi Robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Agro Industri Perkebunan, 4*(1), 31-40.
- Fadhli, H. (2013). Bahan Tambahan dalam Pembuatan Talet. <http://haiyulfadhli.blogspot.com/2013/01/bahan-tambahan-dalam-pembuatan-tablet.html>. Diakses tanggal 200320.
- Fahr, A. (2018). *Voigt's Pharmaceutical Technology*. John Wiley & Sons.
- Gitawati, R. (2008). Interaksi obat dan beberapa implikasinya. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 18*(4 Des).
- Herlinawati, L. (2016). *Kajian Konsentrasi Maltodekstrin dan Polivinil Piroolidon (PVP) Pada Tablet Effervescent Kopi Robusta (Coffea robusta Lindl)* (Doctoral dissertation).
- Hui, Y. H., (1992), *Encyclopedia Of Food Science and Technology*, Vol. IV, Jhon Wrilley and Son, inc. New York.
- Lachman, L., Lieberman, H. A., & Kanig, J. L. (2012). *Teori dan Praktek Farmasi Industri II Edisi ke-3.*
- Mardhiah, D. H., Sugito, S., & Pratama, F. (2017). *Karakteristik Bubuk Sari Daun Sirsak (Annona muricata L.) Beraroma Kayu Manis (Cinnamomum verum) Dengan Metode Foam Mat Drying* (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- Praja, D. I. (2015). *Zat Aditif Makanan: Manfaat dan Bahayanya*. Garudhawaca.
- Rasmikayati, E., Pardian, P., Hapsari, H., Ikhsan, R. M., & Saefudin, B. R. (2017). Kajian Sikap dan Perilaku Konsumen dalam Pembelian Kopi Serta Pendapatnya Terhadap Varian Produk Dan Potensi Kedainya. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis, 3*(2), 117-133.
- Rojas, J., & Kumar, V. (2012). Evaluation of the disintegration properties of microcrystalline cellulose II and commercial disintegrants. *Die Pharmazie-An International Journal of Pharmaceutical Sciences, 67*(6), 500-506.
- Ruepert, L., Quartero, A. O., de Wit, N. J., van der Heijden, G. J., Rubin, G., & Muris, J. W. (2011). Bulking agents, antispasmodics and antidepressants for the treatment of irritable bowel syndrome. *Cochrane database of systematic reviews, (8).*
- Saefudin, B. R., Deanier, A. N., & Rasmikayati, E. (2020). Kajian Perbandingan Preferensi Konsumen pada Dua Kedai Kopi di Cibinong, Kabupaten Bogor. *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian, 5*(1), 39-46.

- Siregar, C. J., & Wikarsa, S. (2010). *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*. Jakarta: EGC.
- Wabaidur, S. M., Alothman, Z. A., & Khan, M. R. (2013). A rapid method for the simultaneous determination of l-ascorbic acid and acetylsalicylic acid in aspirin C effervescent tablet by ultra performance liquid chromatography–tandem mass spectrometry. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 108, 20-25.
- Wijayati, M., Saptarini, N. M., & Herawati, I. E. (2014). Formulasi granul effervescent sari kering lidah buaya sebagai makanan tambahan. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 1(1), 1.