

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Kontroversi penggunaan bumbu penyedap berbahan dasar monosodium glutamat (MSG) mendorong terciptanya produk bumbu penyedap non-MSG pada penelitian ini. Pada tahun 1959-1970, *Food and Drug Administration* (FDA) mengelompokkan monosodium glutamat (MSG) sebagai “*generally recognized as safe*” (GRAS) dengan batas aman konsumsi 120 mg/kg berat badan. Hal tersebut belum mampu mengatasi kontroversi penggunaan MSG yang diduga memiliki afiliasi terhadap munculnya “*Chinese Restaurant Syndrome*” seperti sakit kepala, palpitasi, mual dan muntah. Kondisi ini dipertegas berdasarkan hasil laporan dari *Federation of American Societies for Experimental Biology* (FASEB) pada tahun 1995 menyatakan bahwa konsumsi MSG secara jelas mampu menyebabkan *MSG complex syndrome* dan *asthma* bagi sekelompok orang yang memiliki sensitifitas tinggi terhadap MSG (Ardyanto, 2004). Pada saat ini penggunaan MSG dijadikan sebagai *flavor enhancer* dengan tingkat ketergantungan yang tinggi. Ketergantungan yang tinggi dibuktikan melalui tingginya konsumsi MSG di Indonesia hingga melahirkan gagasan mengenai program fortifikasi vitamin A dalam produk bumbu penyedap MSG (Muhilal, 1985). Fenomena produsen memberikan label “*No MSG Added*” pada berbagai produk olahan pangan memberikan kepercayaan baru terhadap konsumen bahwa MSG merupakan senyawa yang wajib dihindari (*unsafe ingredients*).

Hal ini mendorong pemanfaatan produk pangan alami dengan kandungan protein yang tinggi terkhusus pada kandungan asam glutamat yang mampu dijadikan sebagai sumber rasa umami pada produk alternatif bumbu penyedap non-MSG. *Spirulina* mengandung 64% protein kasar dan asam glutamat merupakan unit asam amino penyusun terbesar dari masa kering *Spirulina* sebesar 8,44g/100g (Gaese, 2012). Tingginya asam glutamat yang dimiliki menunjukkan bahwa *Spirulina* sangat tepat untuk dijadikan sebagai sumber rasa umami pada bumbu penyedap non-MSG. Keunggulan lainnya dari *Spirulina* dalam pemanfaatan bumbu penyedap non-MSG adalah tingginya kandungan gizi yang dimiliki, tinggi akan vitamin terutama B<sub>12</sub>, beta karoten, mineral, *good digestibility*, serta kelengkapan asam amino esensial sesuai dengan proporsi yang ditetapkan oleh FAO (Moraes *et al*, 2013). Berbagai

keunggulan yang dimiliki menjadi nilai positif dalam pemanfaatan sumber glutamat yang berasal dari *Spirulina* terhadap sumber glutamat lainnya. Bumbu penyedap non-MSG *Spirulina* diinovasikan menjadi produk bumbu penyedap berbentuk blok yang memberikan keunggulan sebagai hasil pengembangan produk dari bumbu penyedap bubuk konvensional dengan peningkatan kemudahan dalam sisi utilitas dan kepraktisan.

Perlakuan pemanasan dan agen pengoksidatif seperti oksigen selama proses produksi maupun penyimpanan bumbu penyedap blok *Spirulina* diduga mampu merubah kualitas nutrisi dan komposisi asam amino. Hal ini ditunjukkan dalam Yeon *et al* (2014) bahwa telah terjadi penurunan kandungan asam amino pada sayuran yang diberikan perlakuan *high temperature high pressure* (HTHP). Destruksi asam glutamat sebagai sumber umami mengakibatkan kualitas flavor yang menurun, sehingga diperlukan pengembangan produk terhadap bumbu penyedap blok non-MSG *Spirulina* melalui teknik enkapsulasi. Teknik enkapsulasi mampu meningkatkan stabilitas produk terhadap reaksi oksidatif atau deaktivasi, serta mampu melindungi komponen inti, senyawa *odour*, *taste*, dan *flavor* yang terdapat dalam produk oleh pengaruh lingkungan (Dubey *et al*, 2009). Dalam penelitian ini digunakan maltodekstrin yang merupakan salah satu agen penyalut yang memiliki kemampuan baik dalam melindungi komponen yang dituju serta mampu menghidrasi molekul struktural selama proses pengeringan. Penentuan maltodekstrin dengan nilai DE-10 sebagai agen penyalut berdasarkan karakteristik *flavor retention* yang paling baik, tingkat kemanisan yang rendah, serta sifatnya yang semakin bersifat non-higroskopis (Madene *et al*, 2006). Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian Rahardja, L.A (2013) dengan hasil formulasi tingkat penerimaan yang paling optimum pada bumbu penyedap non-MSG *Spirulina*. Penelitian dilanjutkan dengan melakukan teknik enkapsulasi pada bumbu penyedap *Spirulina* yang bertujuan untuk menciptakan produk dengan kestabilan tinggi terhadap kemampuan retensi kualitas fisik produk yang baik, perlindungan terhadap komponen yang dituju secara maksimal, serta mempermudah aplikasi bumbu penyedap *Spirulina* di masa mendatang. Penelitian ini perlu dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisik dan kimia bumbu penyedap blok *Spirulina* yang diproduksi.

## 1.2. Tinjauan Pustaka

### 1.2.1. *Spirulina*

*Spirulina* merupakan “*marine microalgae*” yang mengandung klorofil dengan karakteristik fisik berbentuk filamen (*Arthrospira*) spiral yang tergolong dalam *Cyanobacteria* dengan kemampuannya dalam melakukan aktivitas fotosintetik (Balaji, 2013). *Spirulina* mengandung pigmen fikosianin dalam konsentrasi tinggi, sehingga warna yang dihasilkan hijau kebiruan. *Spirulina* memiliki riwayat panjang sejak 400 tahun yang lalu dalam penggunaannya sebagai bahan pangan dan suplemen tambahan oleh penduduk Aztec (Kulshreshtha *et al*, 2008). *Spirulina* digolongkan sebagai *edible microorganism* dan dikategorikan sebagai GRAS (*Generally Recognize as Safe*) (Moraes *et al*, 2013). *Spirulina* dilegalkan oleh *Food and Drug Administration* (FDA) sebagai sumber protein yang mengandung sejumlah vitamin dan mineral. *Spirulina* secara legal dipasarkan di *United States* sebagai bahan pangan yang bebas dari senyawa kontaminan / *adulterated substance* (Fox, 1996 cit. Moraes *et al*, 2013). *Spirulina* terdiri atas 58 jenis spesies yang tercatat, akan tetapi jenis yang terkenal di pasar adalah *Spirulina plantesis* dan *Spirulina maxima* (Christwardana & Nur, 2013).

*Spirulina* menjadi fokus dari *world health organization* (WHO) sebagai sumber protein sel tunggal alternatif dengan kandungan protein yang tidak kalah lebih tinggi terhadap produk yang berasal dari hewan dan tumbuhan. Nilai fungsional tambahan dari *Spirulina* berasal dari senyawa fenolik, fikosianin dan tokoferol yang memiliki aktifitas sebagai antioksidan (Colla *et al*, 2007). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa *Spirulina* dikenal sebagai mikroorganisme yang tinggi akan kandungan protein, kandungan nutrisi, *good digestibility* dan semua asam amino esensial sesuai dengan proporsi FAO (Avila-Leon *et al*, 2010 cit. Moraes *et al*, 2013). Dinding *Spirulina* tersusun atas mukopolisakarida lembut yang membuat *Spirulina* mudah untuk diserap oleh tubuh (Moorhead & Bob, 2011). *Spirulina* merupakan mikroalga yang mengandung protein tinggi sebesar 65% (55%-70%) yang tersusun atas asam amino esensial sebesar 47% dari total berat protein (Switzer, 1982). Berikut perbandingan kandungan protein antar setiap bahan dan profil asam amino non esensial pada *Spirulina* dapat dilihat pada Tabel 1-3.

Tabel 1. *Usable Protein* dari Sebagian Besar *Protein Foods*

Bahan Pangan	Protein (%)	<i>Net Protein Utilization</i> (%)	<i>Usable Protein</i> (%)
Telur kering	47	94	44
<b><i>Spirulina</i></b>	<b>65</b>	<b>57</b>	<b>37</b>
Susu skim kering	36	82	30
Tepung kedelai	37	61	23
Ikan	22	80	18
Ayam	24	67	16
Daging sapi	22	67	16
Kacang	26	38	10

Switzer (1982)

Tabel 2. Kandungan dalam *Spirulina plantesis*

Komponen	Konsentrasi (% b/b)
<b>Protein Kasar</b>	<b>64</b>
Lemak	8
Karbohidrat	10
Serat	8
Mineral	10

Gaese (2012)

Tabel 3. Profil Asam Amino *Spirulina plantesis powder*

Asam Amino Non-Esensial	Total (%)	g/100g
Alanin	7,74	4,66
Arginin	7,94	4,76
Asam Aspartat	12,14	7,28
Sistein	0,93	0,56
<b>Asam Glutamat</b>	<b>14,07</b>	<b>8,44</b>
Glisin	5,32	3,19
Histidin	2,50	1,50
Prolin	4,11	2,47
Serin	4,42	2,65
Tirosin	3,97	2,38

Moorhead &amp; Bob (2011)

Asam glutamat merupakan unit penyusun asam amino terbesar yang berada pada *Spirulina* sebesar 8,44g/100g. Asam glutamat berperan dalam menghasilkan rasa umami yang khas sehingga dapat dimanfaatkan sebagai *flavor enhancer* (Yamaguchi & Ninomiya, 2000). *Net*

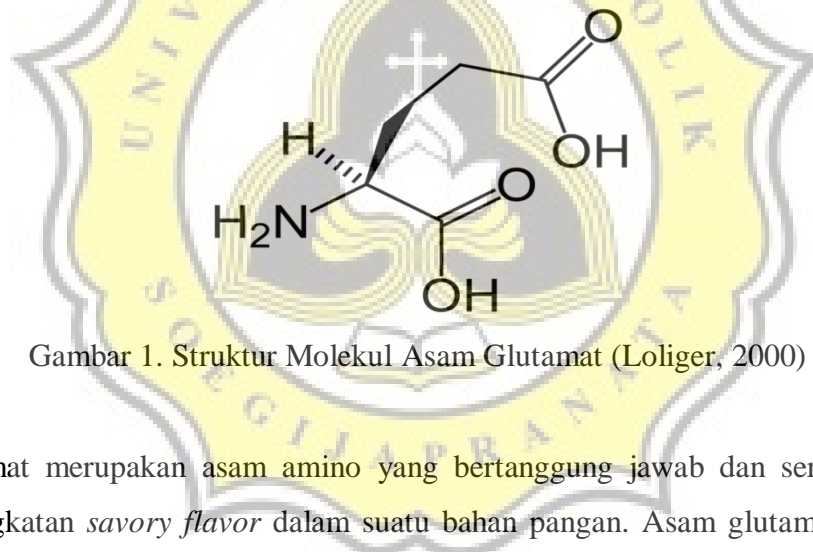
*protein utilization* dari *Spirulina* sebesar 57%, hanya dibawah nilai *net protein utilization* (NPU) dari telur sebesar 94% (Switzer, 1982). Nilai yang cukup tinggi menandakan bahwa protein yang terdapat dalam *Spirulina* memiliki nilai *digestibility* dan biologis yang baik. *Spirulina* memberikan manfaat lainnya antara lain sebagai sumber karotenoid, klorofil, serta sumber mikronutrien lainnya. *Spirulina* mengandung sejumlah mineral esensial berkisar 3-7% yang berasal dari hasil akumulasi selama *Spirulina* berada dalam media pertumbuhan dan kondisi sekitar media pertumbuhan. Mineral yang menempati posisi dalam jumlah terbanyak pada *Spirulina* terdiri atas Ca, P, dan K. Makromineral lainnya yang terdapat dalam *Spirulina* Mg dan Na, serta mengandung *trace element* seperti Fe, Zn, Cu, Co, dan Mn (Christwardana & Nur, 2013). Dinding sel *Spirulina* bersifat sangat lembut yang terdiri atas gula-gula kompleks dan protein yang memiliki keunggulan dalam *good digestibility*. Kandungan lemak dan total karbohidrat yang rendah sebesar 4-6% dan 17-25% dan kandungan mikronutrien lainnya seperti pro-vitamin A, vitamin E, dan vitamin larut dalam air, klorofil dan fikosianin membuat *Spirulina* layak diberikan predikat sebagai *super food* (pangan fungsional).

### **1.2.2. Asam Glutamat dan Rasa Umami**

Bahan pangan yang tinggi akan kandungan asam amino bebas ataupun yang terbuat dari hidrolisat protein telah digunakan sejak lama dalam meningkatkan kualitas sensori (*flavor enhancer*) (Bellisle, 1999). Kualitas sensori yang baik dari sebuah produk akan meningkatkan palatabilitas suatu produk (pemilihan, pengkonsumsian, penyerapan, dan penyerapan makanan oleh konsumen). Keseluruhan indra berperan penting dalam penentuan palatabilitas suatu produk. Indra perasa merupakan bagian yang berperan secara krusial dalam penentuan suatu palatabilitas pangan (Yamaguchi & Ninomiya, 2000).

Rasa merupakan salah satu karakter sensori dalam bahan pangan yang dapat dideteksi oleh indra perasa. Indra perasa dalam mendeteksi suatu senyawa yang terdapat dalam suatu makanan yang akan menghasilkan sensasi khas dilakukan dengan menggunakan reseptor yang terdapat dalam bintil lidah. Rasa umami didefinisikan sebagai rasa baru oleh Profesor Ikeda yang dihasilkan oleh garam L-glutamat yang dapat diekstrak dari rumput laut *kombu*

(Yamaguchi & Ninomiya, 2000). Karakteristik umami berperan dalam peningkatan *flavor* dalam suatu bahan pangan dengan memberikan *meaty* dan *savory flavor* yang berbeda dengan rasa yang lainnya seperti rasa manis, asin, asam, dan pahit (Loliger, 2000). Ketiga komponen utama secara alam yang mempengaruhi terhadap rasa umami terdiri atas; glutamat, disodium guanilat (GMP), dan disodium inosinat (IMP) (Jinap & Hajeb, 2010). Komponen umami yang terdapat dalam suatu bahan pangan dipengaruhi oleh sebuah kombinasi asam amino yang akan memunculkan rasa yang khas dalam suatu bahan pangan. Ribonukleotida yang berperan dalam penguatan rasa yang mampu bekerja secara sinergis dengan senyawa l-glutamat adalah 5-inosinat, 5-guanilat, serta 5-adenilat. Inosinat banyak ditemukan dalam produk daging, guanilat banyak ditemukan dalam produk sayuran, sedangkan adenilat banyak ditemukan dalam produk *fish*. Bahan pangan yang tinggi akan kandungan glutamat bebas terdiri atas tomat, jamur, dan keju (Jinap & Hajeb, 2010).



Gambar 1. Struktur Molekul Asam Glutamat (Loliger, 2000)

Asam glutamat merupakan asam amino yang bertanggung jawab dan sering digunakan dalam peningkatan *savory flavor* dalam suatu bahan pangan. Asam glutamat secara alam dapat dijumpai pada bahan makanan yang tinggi akan kandungan protein seperti daging sapi, *seafood*, *stews*, *soups*, *sauces*, *poultry*, dan sayuran. Kehadiran glutamat secara alam ditemukan dalam bentuk *L-glutamic acid* yang terdapat pada hasil isolasi hidrolisat asam *wheat gluten* (Ritthausen, 1913 cit. Jinap & Hajeb, 2010). Asam glutamat merupakan asam amino yang ditemukan pada sebagian besar protein, ikatan peptida, dan sebagian besar jaringan yang membentuk suatu protein struktural (Filer & Stegink, 1994).

Glutamat yang berikatan dengan molekul protein akan bersifat *tasteless* dan tidak memberikan efek umami terhadap suatu bahan pangan. Proses hidrolisis protein selama fermentasi, *aging*, pematangan, dan proses pemanasan akan mampu membebaskan molekul asam glutamat menjadi molekul bebas yang akan mempengaruhi terhadap rasa umami (Yoshida, 1998). Hal ini dapat dibuktikan selama proses pematangan keju dimana terjadi proses degradasi protein menjadi polipeptida dan asam amino penyusunnya. Peningkatan asam amino (asam glutamat) selama proses pematangan akan meningkatkan karakteristik dari keju dan menandakan bahwa keju telah matang akibat flavor yang telah terbentuk (Puchades *et al*, 1989 cit. Jinap & Hajeb, 2010). Pemanfaatan asam glutamat sebagai *flavor enhancer* memiliki beragam keuntungan yaitu; (1) mengurangi penggunaan natrium klorida, (2) mampu mengeluarkan *natural flavor* dalam suatu bahan pangan, (3) mengurangi konsumsi sodium 30-40% tanpa mempengaruhi palatabilitas suatu produk (Yamaguchi & Ninomiya, 2000).

### 1.2.3. Bumbu Penyedap Rasa

Pada saat ini bumbu penyedap menjadi suatu kebutuhan dasar masyarakat sebagai *flavor enhancer* dengan keunggulan utama dalam sisi kepraktisan dalam memasak. Kemudahan dalam penggunaan produk bumbu penyedap rasa menjadi alasan dasar produk penyedap rasa menjadi semakin digemari pada saat ini. Bumbu penyedap rasa merupakan produk bubuk maupun kubus yang mengandung ekstrak tertentu seperti daging sapi atau dengan tambahan maupun tanpa tambahan makanan lain yang diizinkan. Bumbu penyedap rasa berfungsi dalam memperkaya rasa suatu makanan yang berakibat pada peningkatan nilai penerimaan suatu makanan. Bumbu penyedap tersusun atas berbagai bahan baku yang terdiri atas garam, gula, lemak nabati, *monosodium glutamat*, *flavoring agent*, lada, bawang, kunyit, *flavor enhancer*, zat pewarna, dan senyawa anti gumpal (Eritha, 2006).

Bumbu penyedap rasa tersusun atas berbagai jenis bumbu penyedap dapur yang dikombinasikan dengan berbagai metode kimia yang dilakukan. Komponen utama yang memberikan pengaruh besar terhadap peningkatan rasa serta mampu meningkatkan tingkat kenikmatan suatu produk pangan dipengaruhi oleh komponen monodium glutamat.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Komisi Penasihat FDA (*Food and Drugs Administration Advisory Comitte*) menggolongkan *monosodium glutamat* sebagai substansi GRAS (*Generally Recognise as Safe*).

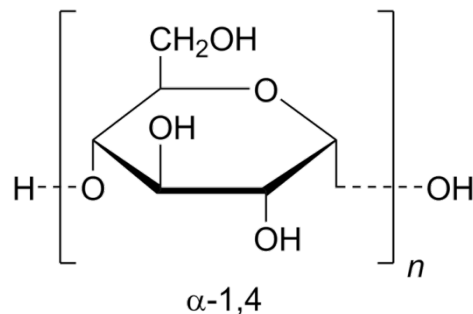
Garam memiliki perannya sebagai penguat rasa, memberikan cita rasa asin, serta berperan memberikan efek pengawetan dalam konsentrasi tertentu. Garam konsumsi menurut SNI (01-3556-2010) dihasilkan dari proses penguapan air laut maupun dengan cara lain yang selanjutnya dapat bebas dilakukan untuk ditambahkan proses fortifikasi atau tidak dalam pengolahan garam yang dilakukan. Garam tersusun atas komposisi 40% natrium dan 60% klorin. Garam berwarna putih, tidak berbau dan memiliki rasa asin, solubilitas dalam air yang baik, dan bentuknya kecil seperti kristal berbentuk kubus.

Gula (sukrosa) merupakan sumber rasa manis yang tersusun atas satu komponen glukosa dan fruktosa. Gula dalam bumbu penyedap memiliki perannya dalam memperbaiki tekstur maupun viskositas, memberikan warna dan rasa manis. Berdasarkan SNI (01-3140-2001), gula kristal merupakan gula sukrosa kering yang dihasilkan dari tebu/bit melalui sejumlah proses karbonasi dan proses lainnya, hingga gula dapat dikonsumsi.

Lada merupakan salah satu bahan baku rempah-rempah yang digunakan dalam bidang kuliner. Lada yang digunakan dalam pengolahan bumbu penyedap adalah lada putih yang telah mengalami proses penghalusan menjadi bubuk. Berdasarkan SNI (01-3717-1995) lada putih (*Pipper ningrum .L*) yang telah dihaluskan akan memiliki rasa dan aroma yang khas dan semakin kuat.



### 1.2.4. Maltodekstrin DE-10



Gambar 2. Struktur Molekul Maltodekstrin (Peres, 2011)

Maltodekstrin merupakan campuran dari glukosa, disakarida dan polisakarida yang terikat melalui ikatan 1,4-glikosidik yang diperoleh melalui hidrolisis pati secara parsial. Maltodekstrin merupakan material yang berperan sebagai agen pembungkus terhadap permukaan komponen yang dituju dimana akan menghasilkan produk dengan solubilitas yang tinggi. Hidrolisis parsial terjadi dengan bantuan asam maupun enzim akan memecah rantai pati menjadi rantai kecil yang tersusun atas komponen dekstrose (3-19). Rantai dekstros yang tersisa dalam rantai utama dideskripsikan sebagai nilai *Dextrose Equivalent* (DE). *Dextrose equivalent* yang rendah mengakibatkan maltodekstrin semakin bersifat non-higroskopis dan *least sweat*, sedangkan maltodekstrin dengan nilai *dextrose equivalent* yang tinggi cenderung higroskopis dan dapat digunakan sebagai “*sweetness moderation*” (Ernawati *et al*, 2014). Pemilihan maltodekstrin DE-10 berdasarkan karakteristiknya yang memiliki kemampuan retensi flavor yang terbaik, dan seiring terjadinya peningkatan nilai DE akan mengakibatkan penurunan kemampuan *flavor retention* (Madene *et al*, 2006). Maltodekstrin dapat digunakan dalam produk pangan karena sifatnya yang mengalami dispersi yang cepat (daya larut yang tinggi), *flavorless*, mampu membentuk film, memiliki sifat higroskopis rendah serta mampu menghambat kristalisasi (Srihari *et al*, 2010).

Maltodekstrin tepat digunakan sebagai agen penyalut yang bertujuan untuk melindungi senyawa aktif dalam suatu produk yang bertujuan untuk dilindungi terhadap pengaruh lingkungan (Akhilesh *et al*, 2012). Fungsi lain dari maltodekstrin adalah sebagai bahan

pengental maupun sebagai bahan *emulsifier*. Pemilihan jenis agen penyalut didasarkan atas pertimbangan karakteristik fisikokimia suatu produk seperti solubilitas, berat jenis, *glass/melting transition*, kristalinitas, difusibilitas, pembentukan film, kemampuan emulsifikasi, dan terakhir didasari atas dasar biaya (Akhilesh *et al*, 2012). Pemilihan maltodekstrin sebagai agen penyalut didasarkan atas kemampuan “*good encapsulating agents*” yang memiliki karakteristik viskositas rendah pada produk yang tinggi akan kandungan padatan, memiliki solubilitas yang baik, biaya yang murah, tidak mempengaruhi rasa dan penampilan, serta memberikan perlindungan flavor yang baik terhadap peristiwa oksidasi (Peres, 2011).

### 1.2.5. Enkapsulasi

Enkapsulasi merupakan suatu teknik dimana materi kapsul solid, liquid, maupun gas yang mengandung bahan aktif dibungkus dengan senyawa pembungkus yang bertujuan untuk melindungi bahan aktif dari pengaruh lingkungan. Sumber agen penyalut yang umum digunakan berasal dari golongan *gum*, karbohidrat, dan protein (Dubey *et al*, 2009). Teknik enkapsulasi bertujuan untuk melindungi, memisahkan, membantu dalam penyimpanan, serta mempermudah aplikasi produk tersebut lebih lanjut. Salah satu teknik enkapsulasi yang umum digunakan adalah dengan menggunakan *spray dryer*. Peran dari teknik enkapsulasi ditunjukkan dalam penelitian Ersus & Yurdagel (2007) dimana senyawa maltodekstrin sebagai enkapsulan mampu melindungi antosianin yang terkandung dalam ekstrak etanol dari wortel hitam. Hal ini ditunjukkan bahwa teknik enkapsulasi dengan menggunakan maltodekstrin mampu mempertahankan antosianin terhadap suhu udara yang tinggi pada *inlet spray dryer* (160-180°C).

### 1.3. Tujuan

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi agen penyalut maltodekstrin DE-10 terhadap karakteristik fisik (higroskopisitas dan solubilitas) dan karakteristik kimia (kandungan asam glutamat) pada bumbu penyedap blok *Spirulina*.