## **KARYA ILMIAH**

**PEMANFAATAN BUAH MANGGIS**

****

***Oleh:***

**ANDRI**

***SMA NEGERI 1 PALUPUH***

***2025***

**HALAMAN PENGESAHAN**

Palupuh, 3 Februari 2025

|  |  |
| --- | --- |
| Wali kelas XII. F2  **ZARNIWATI S.Pd**  NIP. 197306031998012001 | Pembina  **PITRIWATI S. Pd**  NIP. 197812242008012005 |

Mengetahui

Kepala SMAN 1 Palupuh

**Drs. SYAFRIZAL**

Pembina TK I

NIP. 196502231989031005

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya sehingga penulisan karya ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik. Karya ilmiah ini merupakan salah satu tulisan yang mengkaji perspektif pengembangan kulit buah manggis sebagai bahan baku pembuatan pewarna alami yang dapat menggantikan penggunaan bahan pewarna sintetik*.* Pengembangan pewarna alami ini diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah dari manggis dan sebagai alternatif penyelesaian masalah kesehatan masyarakat di Indonesia.

Selama ini, manggis sering dikenal dan dimanfaatkan dalam bentuk segarnya padahal buah ini mempunyai nilai tambah yang cukup besar bila diolah lebih lanjut. Sebagai contoh, di luar negri buah manggis banyak dimanfaatkan sebagai salah satu bahan baku kosmetik maupun produk-produk suplemen. Oleh karena itu, perlu diadakan inovasi yang mampu menghasilkan nilai tambah yang lebih tinggi, salah satunya adalah dengan pembuatan pewarna alami dari kulitnya.

*Trend* peningkatan kesadaran masyarakat akan kesehatan dan gaya hidup *back to nature* juga dapat mendukung pengembangan pewarna alami. Penggunaan bahan pewarna sintetik berlebihan dapat menimbulkan efek samping yang berbahaya dan menimbulkan masalah kesehatan. Penggunaan bahan-bahan pewarna sintetik tersebut mulai ditinggalkan dan beralih pada pewarna alami yang lebih sehat dan aman sehingga penggunaan pewarna alami akan berkembang di masa yang akan datang.

Tulisan ini sangat jauh dari kesempurnaan, saran dan kritik yang konstruktif sangat diperlukan sehingga memberikan hasil yang positif dan tindakan yang solutif demi kondisi bangsa yang lebih baik. Semoga tulisan ini menjadi inspirasi untuk kehidupan yang lebih baik.

Palupuh, 24 Januari 2025

Penulis

# DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul……………………………………………………………………………………… i

Halaman Pengesahan…………………………………………………………………………….. ii

Kata Pengantar…………………………………………………………………….……………… iii

Daftar Isi…………………………………………………………………………………………..... iv

Daftar Gambar …………………………………………………………………..………………… v

Ringkasan……………………………………………………………………………..…………… vi

**PENDAHULUAN**…………………………………………………………………….…………..... 1

Latar Belakang……………………………………………………………..…………………….... 1

Rumusan Masalah…………………………………………………….…………………………... 2

Tujuan dan Manfaat Penulisan………….…………………………………..…………………… 2

**BAB I PENELITIAN**…………………………............………………………………….………... 4

Buah Manggis (G*arcinia mangostana* L*.*) dan Pemanfaatannya……………………..……… 4

Zat Pewarna…………………………............………………………………………….………… 5

Antosianin…………………………............……………………………………...……………….. 5

Mikroenkapsulasi dan Pengeringan Semprot…………………………………….…………..... 6

**BAB II METODE PENULISAN**…………………………………………………….………………..

# ANALISIS DAN SINTESIS………………………………………………………………..…….… 7

Prospektif Ekonomi KBM sebagai Pewarna Makanan Alami……………………….………… 8

Prospektif Manfaat Kesehatan Pewarna Makanan Alami KBM…………………………….… 9

Teknologi Mikroenkapsulasi Antosianin dari KBM………………………………………...….. 10

**KESIMPULAN DAN SARAN**……………………………………………………………………. 11

Simpulan…………………………………………………………………………….……………. 15

Saran……………………………………………………………………………….…………....... 16

**DAFTAR PUSTAKA**…………………………………………………………………….………... 17

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**………………….…………………………………………..…….... 18

**LAMPIRAN**………………….………………….……...……………………………………..…... 20

**DAFTAR GAMBAR**

Halaman

1. Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) …………………………………..………………. 4
2. Struktur kimia antosianidin……………………...….…………………………….………...…. 6
3. Representasi Mikrokapsul (Vilstrup, 2001) ………………………………………………….. 7
4. Bagan Alir Biaya Produksi Serbuk Pewarna Alami (Antosianin)

KBM…………………………………………………………………………………………….. 10

1. Bagan Proses Pembuatan Serbuk Pewarna Alami (Antosianin)

KBM…………………………………………………………………………………………….. 12

# ABSTRAK

Manggis (G*arcinia mangostana* L.) merupakan salah satu buah tropika unggulan nasional Indonesia dan menjadi primadona penghasil devisa negara. Produksi manggis tahun 2023 mencapai 10 ton. Namun, mutu buah manggis yang dihasilkan sebagian besar masih rendah, sehingga hanya sebagian kecil saja yang dapat bersaing di pasar internasional. Data tahun 2023 menunjukkan bahwa hanya sekitar 3,3 ton dari jumlah total produksi sekitar 1 ton yang dapat diekspor. Sisanya, sebagian besar dipasarkan di dalam negeri dan banyak juga yang terbuang karena penanganan yang kurang baik. Buah manggis pada umumnya dikonsumsi daging buahnya sedangkan kulitnya yang mencakup ¾ bagian dibuang. Hal ini sangat disayangkan karena peningkatan nilai ekonomis buah manggis dapat dilakukan dengan memanfaatkan kulitnya. Penelitianpenelitian phytokimia sebelumnya menyatakan bahwa kulit buah manggis dapat menjadi sumber antosianin yang merupakan senyawa flavanoid dengan berbagai manfaat, salah satunya sebagai pewarna alami yang dapat menggantikan bahan pewarna sintetik.

Sampai saat ini penggunaan pewarna sintetik begitu pesat digunakan pada makanan, namun sering kali disalahgunakan. Penyalahgunaan pewarna sintetik dapat menyebabkan kanker, stroke, dan penyakit jantung. Melihat efek samping yang cukup berbahaya, masyarakat beralih untuk menggunakan pewarna alami yang lebih sehat dan aman. Pengembangan produk pewarna alami berbasis kulit buah manggis sangat berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia sebagai salah satu negara penghasil manggis yang cukup besar di dunia. Masalah utama dari pewarna alami berbasis kulit buah manggis ini adalah stabilitas penyimpanannya yang rendah. Oleh karena itu, perlu dikembangkan suatu produk dengan stabilitas yang lebih baik namun tidak mengurangi manfaat kulit buah manggis, salah satunya adalah dengan menghasilkan pewarna alami berbentuk serbuk yang dikembangkan dengan teknologi mikroenkapsulasi secara pengeringan semprot.

Tujuan dari penulisan karya ilmiah ini adalah untuk memberikan perspektif nilai tambah dari kulit buah manggis sebagai pangan fungsional dan mencari teknik pembuatan pewarna alami berbasis kulit buah manggis yang tepat dan murah agar dapat memberikan efek kesehatan yang positif bagi masyarakat dipalupuh.

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

# Latar Belakang

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu buah tropika unggulan di palupuh dan menjadi primadona penghasil devisa. Produksi manggis tahun 2023 mencapai 10 ton. Namun, mutu buah manggis yang dihasilkan sebagian besar masih rendah, sehingga hanya sebagian kecil saja yang dapat bersaing di pasar tradisional l. Data tahun 2022 menunjukkan bahwa hanya sekitar 1 ton dari jumlah total produksi sekitar 3,3 ton yang dapat diperjual belikan dipasar tradisional. Sisanya, sebagian besar dipasarkan di dalam negeri dan banyak juga yang terbuang karena penanganan yang kurang baik,begitu juga dengan di daerah palupuh,pada saat musim manggis buah manggis banyak ton

Buah manggis pada umumnya dikonsumsi daging buahnya sedangkan kulitnya yang mencakup ¾ bagian dibuang. Hal ini sangat disayangkan karena peningkatan nilai ekonomis buah manggis dapat dilakukan dengan memanfaatkan kulitnya. Penelitian-penelitian phytokimia sebelumnya menyatakan bahwa kulit buah manggis (KBM) dapat menjadi salah satu sumber antosianin yang merupakan senyawa flavanoid dengan berbagai manfaat. Beberapa penelitian membuktikan bahwa tingkat kematian dari penyakit jantung koroner berbanding terbalik terhadap konsumsi senyawa flavonoid. Senyawa-senyawa flavonoid juga dapat mencegah stroke, menghambat pertumbuhan sel tumor, bersifat antiinflammatory, antiviral, dan memiliki aktivitas antimikroba (Wrolstad, 2000). Terdapat bukti epidemiologik yang menunjukan antosianin dan komponenkomponen polifenolik memiliki efek preventif dan therapeutik terhadap beberapa penyakit. Tidak hanya itu, antosianin juga dapat dimanfaatkan dan telah diterima penggunaannya sebagai pewarna alami yang dapat menggantikan bahan pewarna sintetik (Wrolstad, 2000).

Warna merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Oleh karena itu, banyak produk pangan yang ditambahkan pewarna untuk membuat produk tersebut lebih menarik. Sampai saat ini penggunaan pewarna sintetis begitu pesat digunakan pada makanan, namun sering kali disalahgunakan. Penyalahgunaan pewarna sintetis dapat menyebabkan kanker, stroke, dan penyakit jantung (Ernie,1986). Melihat efek samping yang cukup berbahaya, masyarakat beralih untuk menggunakan pewarna alami yang lebih sehat dan aman. Hal ini didukung juga oleh gaya hidup *back to nature* yang diusung oleh masyarakat modern.

Pengembangan produk pewarna alami berbasis KBM sangat berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia sebagai salah satu negara penghasil manggis yang cukup besar di dunia. Masalah utama dari pewarna alami berbasis KBM ini adalah stabilitas penyimpanannya yang rendah. Oleh karena itu, perlu dikembangkan suatu produk dengan stabilitas yang lebih baik namun tidak mengurangi manfaat KBM, salah satunya adalah dengan menghasilkan pewarna alami berbentuk serbuk yang dikembangkan dengan teknologi mikroenkapsulasi secara pengeringan semprot. Pengembangan pewarna alami berbentuk serbuk yang dilengkapi dengan teknologi mikroenkapsulasi ini diharapkan dapat memperpanjang umur simpan produk sehingga memungkinkan untuk diekspor ke luar negeri.

# Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi fokus tulisan ini adalah:

1. Apa manfaat produksi buah manggis yang cukup besar di palupuh mencapai 10 ton, namun belum dapat dimanfaatkan secara optimum.
2. Mengapa KBM memiliki potensi besar untuk diolah menjadi pewarna alami mengingat KBM kaya akan antosianin yang merupakan senyawa flavanoid yang memiliki banyak manfaat.

# Tujuan dan Manfaat

1. Mengetahui jumlah produksi buah manggis di palupuh
2. Mengetahui manfaat KBM

**BAB I l**

**PENELITIAN**

# Buah Manggis (G*arcinia mangostana* L*.*) dan Pemanfaatannya

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) secara taksonomi termasuk divisi Spermatophyta, kelas Angiospermae, ordo Thalamiflora famili *Guttiferae* dan genus Garacinia*.* Buah manggis berbentuk bulat dan berwarna unggu tua karena mengandung banyak antosianin pada kulitnya (Obolskiy *et al.,* 2009).



**Gambar 1.** Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

Tingkat kematangan buah manggis dapat digolongkan menjadi empat tingkat. Pada umumnya, buah dengan tingkat kematangan penuh paling sering digunakan karena rasa buahnya yang manis dan warna kulitnya yang menarik (Anonima, 2008). Dalam karya tulis ini, buah manggis yang digunakan adalah buah dengan tingkat kematangan optimum. Hal ini disebabkan karena kandungan tannin pada KBM akan berkurang drastis sehingga proses penghilangan tannin lebih mudah dilakukan.

Berbagai penelitian manggis dan produk turunannya semakin berkembang dengan penemuan berbagai senyawa aktif bersifat fungsional yang terkandung didalamnya, antara lain xanthone, antosianin, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6, dan vitamin C (Iswari dan Sudaryono, 2007). Di beberapa negara Asia dan Afrika, ekstrak KBM digunakan sebagai obat tradisional untuk pengobatan diare, disentri dan infeksi (Matsumoto *et al*., 2003). Berbagai hasil penemuan tersebut mendorong berkembangnya industri pengolahan KBM, diantaranya adalah jus KBM yang diproduksi di Malaysia dan berbagai suplemen ekstrak KBM dalam bentuk kapsul.yang telah populer di Amerika.

# Zat Pewarna

Zat pewarna merupakan suatu bahan kimia baik alami maupun sintetik yang dapat memberikan warna (Elbe dan Schwartz,1996). Zat warna makanan dapat dibagi menjadi tiga golongan yaitu pewarna alami, zat warna identik, dan zat pewarna sintetik (Baurnifiend,1981). Zat pewarna alami merupakan bahan pewarna yang diperoleh dari sumber yang dapat dimakan atau bahan pewarna alami yang ada di alam. Zat pewarna alami disebut juga *uncertified color*. Pengunaan zat pewarna alami bebas dari proses sertifikasi. Contoh zat pewarna alami antara lain *curcumin, riboflavin, klorofil, antosianin,* dan *brazilein*. Zat pewarna identik alami merupakan zat pewarna yang disintetis secara kimia sehingga menghasilkan struktur kimia yang sama dengan pewarna alami. Pewarna sintetik merupakan bahan pewarna yang memberikan warna yang tidak ada di alam dan merupakan sintetis kimia (Hendry,1996). Menurut Winarno (1992), zat pewarna sintetik harus melalui berbagai prosedur pengujian sebelum akhirnya dapat digunakan sebagai zat pewarna makanan. Zat pewarna makanan yang diijinkan penggunaannya dikenal dengan nama *certificated color* atau *permited color*.

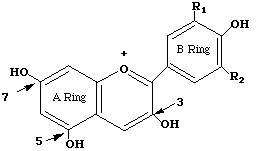
# Antosianin

Antosianin berasal dari bahasa Yunani, *anthos* yang berarti bunga dan *kyanos* yang berarti biru gelap. Antosianin merupakan pigmen larut air, tersebar luas dalam bunga dan daun, dan menghasilkan warna dari merah sampai biru.

Zat pewarna alami antosianin tergolong ke dalam turunan benzopiran. Struktur utama turunan benzopiran ditandai dengan adanya dua cincin aromatik benzena (C6H6) yang dihubungkan dengan tiga atom karbon yang membentuk cincin (Moss, 2002).

Sifat dan warna antosianin di dalam jaringan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: jumlah pigmen, letak, kopigmentasi, jumlah gugus hidroksi dan metoksi (Markakis, 1982). Antosianin akan berubah warna seiring dengan perubahan nilai pH. Pada pH tinggi antosianin cenderung bewarna biru atau tidak berwarna, kemudian cenderung bewarna merah pada pH rendah (Deman, 1997). Kebanyakan antosianin menghasilkan warna pada pH kurang dari 4. Jumlah gugus hidroksi atau metoksi pada struktur antosianidin, akan mempengaruhi warna antosianin. Jumlah gugus hidroksi yang dominan menyebabkan warna cenderung biru dan relatif tidak stabil. Sedangkan jumlah gugus metoksi yang dominan dibandingkan gugus hidroksi pada struktur antosianidin, menyebabkan warna cenderung merah dan relatif stabil.

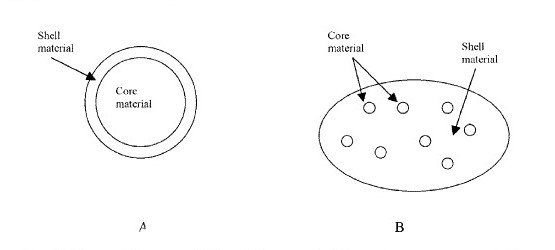
Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi kestabilan antosianin antara lain secara enzimatis dan non enzimatis. Secara enzimatis kehadiran enzim polifenol oksidase mempengaruhi kestabilan antosianin karena dapat merusak antosianin. Faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan antosianin secara non enzimatis adalah pengaruh dari pH, cahaya, suhu (Elbe dan Schwartz, 1996).



**Gambar 2.** Struktur kimia antosianidin

# Mikroenkapsulasi dan Pengeringan Semprot

Mikroenkapsulasi didefinisikan sebagai teknologi pengemasan padatan, cairan, atau gas di dalam kapsul kecil yang dapat melepaskan isinya dengan laju terkontrol pada kondisi yang spesifik (Dziezak, 1988 dan Risch, 1995). Mikroenkapsulasi ini memiliki ukuran bervariasi dari sub-mikron hingga beberapa milimeter. Bentuknya berbeda-beda tergantung bahan dan metode yang digunakan untuk membuatnya. (Shahidi dan Han, 1993). Beberapa alasan mengapa industri makanan mengaplikasikan mikroenkapsulasi yaitu untuk mengurangi reaktivitas materi inti dengan lingkungan luarnya (misalnya cahaya, oksigen, dan air), menurunkan laju evaporasi dari materi inti, mempermudah penanganan materi inti, menghambat pelepasan materi inti hingga digunakan, menutupi rasa materi inti, dan melarutkan materi inti secara perlahan ketika digunakan untuk mencapai distribusi yang merata (Shahidi dan Han, 1993). Mikroenkapsulasi juga merupakan metode untuk melindungi bahan yang telah dienkapsulasi dari faktorfaktor yang dapat menyebabkan kerusakan, misalnya suhu, kelembaban, dan mikroorganisme (Pothakamuryans *et al*., 1995 dan Rosenberg *et al*., 1990). Mikroenkapsulasi dapat mereduksi *off-flavor* dari beberapa vitamin dan mineral, meningkatkan stabilitas terhadap temperatur dan kelembaban, mempermudah penyerapan nutrisi, dan mengurangi reaktivitas dari nutrien terhadap bahan lain (Dziezak, 1988 dan Pszczola, 1998).

Pengeringan semprot adalah metode enkapsulasi yang paling banyak digunakan dalam industri makanan. Prosesnya ekonomis dan fleksibel, menggunakan peralatan yang telah banyak tersedia, dan menghasilkan partikel dengan kualitas yang baik (Rosenberg *et al*., 1990 dan Reineccius, 1988). Produk yang dihasilkan adalah matriks polimer yang tercampur secara homogen yang menyelimuti materi inti.

**Gambar 3.** Representasi mikrokapsul: (A) materi inti kontinu yang dikelilingi oleh pelapis yang kontinu; (B) materi inti terdispersi dalam matriks pelapis

Karbohidrat telah banyak digunakan sebagai bahan untuk membuat mikroenkapsul bahan pangan. Formulasinya berbasis maltodekstrin atau produk hidrolisis pati, gula, polisakarida yang diperoleh dari tanaman atau mikroorganisme (Karel, 1990). Meskipun maltodekstrin tidak memiliki retensi komponen volatil yang baik selama pengeringan semprot, maltodekstrin melindungi bahan yang dienkapsulasi dari oksidasi (Reineccius, 1991 dan Ré, 1998). Kapsul adalah pati yang dimodifikasi secara kimia dengan penggabungan komponen lipofilik. Pati termodifikasi ini memberikan retensi komponen volatil yang baik selama pengeringan semprot, dapat digunakan pada bahan dengan kandungan padatan tinggi, dan menghasilkan stabilitas emulsi yang sangat baik (Shahidi dan Han, 1993, Reineccius, 1991, dan Marchal *et al*., 1999).

# BAB lll

# METODE PENULISAN

Penulisan karya ilmiah ini menggunakan metode literatur*.* Metode literatur dilakukan dengan cara pencarian data, pengolahan data, dan penyusunan kerangka pemikiran.

# Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengkajian bahan-bahan bacaan dalam buku, skripsi, jurnal, jurnal elektronik, dan literatur-literatur lainnya yang berkaitan dengan KBM, teknologi proses pengolahan pewarna alami, serta manfaat dan pengaruh dari ekstrak antosianin di dalam tubuh manusia. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah dalam memahami permasalahan yang diungkapkan dalam karya ilmiah ini. Jurnal elektronik internasional diantaranya diakses pada [http://wileyinterscience.com,](http://wileyinterscience.com/) [http://sciencedirect.com,](http://sciencedirect.com/) dan http://springerlink.com.

# Pengolahan Data

Melalui bahan-bahan bacaan di atas, dilakukan pengkajian, penyeleksian, dan pencarian solusi atas masalah yang dihadapi, serta penarikan kesimpulan, sehingga kesimpulan akhir yang didapat relevan dengan masalah di lapangan dan benar-benar telah melalui penyusunan secara komprehensif berdasarkan data akurat yang dianalisis secara runtut dan tajam.

# Kerangka Pemikiran

Berdasarkan kedua hal diatas, maka kerangka pemikiran dikembangkan dengan menganalisis ketersediaan bahan baku KBM di Indonesia, pemilihan proses ekstraksi antosianin dari KBM, pemilihan pelarut dan suhu yang tepat, serta proses pembuatan pewarna alami teknologi mikroenkapsulasi yang tepat beserta dengan formulasinya. Selanjutnya, dilakukan pengkajian pewarna alami yang dihasilkan terhadap parameter biaya produksi, mutu, jumlah, dan ketersediaan antosianin serta warna yang dihasilkan.

**BAB lV**

**HASIL**

# Prospektif Manfaat Kesehatan Pewarna Makanan Alami KBM

Seperti yang telah banyak diketahui secara luas bahwa kulit buah manggis merupakan salah satu sumber antosianin, yang merupakan salah satu senyawa antioksidan polifenol dan termasuk senyawa antioksidan flavonoid (Gould, 1995). Fungsi lain antosianin sebagai antioksidan dan sebagai anti bakteri didalam tubuh inilah yang menjadi nilai plus yang menjadi nilai jual dan membedakan pewarna makanan alami KBM dari pewarna makanan alami maupun sintetik lainnya. Kemampuan antioksidan antosianin akan membantu konsumen menjaga kesehaan tubuhnya terutama dari bahaya radikal bebas yang dapat menyebabkan kanker yang merupakan salah satu penyebab kematian terbesar bagi masyarakat modern.

Selain itu, antosianin juga dapat menjaga kesehatan pencernaan dengan mengganggu kerja di dalam membran sitoplasma mikroba. Termasuk diantaranya adalah mengganggu transpor aktif dan kekuatan proton (Davidson, 1993). Senyawa fenolik seperti antosianin dapat membentuk ikatan hidrogen dengan protein (Suradikusumah, 1989) dan sesuai dengan Juven *et al*., (1994) yang menyatakan bahwa *thymol* dapat bereaksi dengan kandungan protein membran sitoplasma *Salmonella thypimurium*. Kompleks ini membuat perubahan permeabilitas membran sel mikroba dan membuat perkembangan *Salmonella thypimurium* dapat dihambat.

**BAB IV**

**KESIMPULAN DAN SARAN**

# Kesimpulan

Produksi dipalupuh yang terkandung dalam KBM dapat digunakan sebagai salah satu pewarna makanan alami yang sehat dan aman. Di palupuh KBM dalam produk pangan tidak hanya memberikan warna tetapi juga memiliki manfaat kesehatan sebagai antioksidan dan anti bakteri yang dapat mencegah terjadinya penyakit *gastrointestinal*. Hal ini dapat menjawab tuntutan masyarakat yang mulai beralih pada pewarna alami yang tidak berbahaya dan sekaligus mempunyai sifat fungsional tertentu.

Manfaat yang tidak stabil dan mudah terdegradasi maka dibutuhkan proses pengolahan tertentu yang efektif dan ekonomis yang dapat menjawab permasalahan ini. Teknologi mikroenkapsulasi dengan *spray drying* merupakan teknologi yang tepat untuk diterapkan dalam proses pembuatan pewarna makanan alami KBM karena kelebihannya yang dapat melindungi antosianin dari pengaruh suhu, cahaya, pH, kelembaban, mikroorganisme, serta oksidasi sehingga tidak mudah terdegradasi dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Selain itu, kerusakan yang diakibatkan teknologi mikroenkapsulasi dengan *spray drying* cukup rendah, yaitu hanya sekitar 20 %.

# Saran

Melihat potensi dan prospek pewarna makanan alami KBM maka penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk memaksimalkan manfaat yang dimilikinya. Optimalisasi proses mikroenkapsulasi juga perlu dilakukan agar kualitas produk dan rendemen yang dihasilkan dapat lebih ditingkatkan.

# DAFTAR PUSTAKA

Budiarto, H. 1991. Stabilitas Antosianin Manggis dalam Minuman Berkarbonat. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Suradikusumah, E. 1989. Kimia Tumbuhan. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat, IPB.

Uddin, M. S., Hawlader, M. N. A. dan Zhu, H. J. 2001. Microencapsulation of Ascorbic Acid: Effect of Process Variables on Product Characteristics.

Journal of Microencapsulation*,* 18 (2): 199-209.

Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia.

# DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama :Andri

Tempat, Tanggal Lahir : Bukittinggi,30 April 2006

|  |  |
| --- | --- |
| Jenis Kelamin | : Laki-laki |
| Alamat Rumah | : Pasar palupuh |
|  | Jorong palupuh,kan.Agam |
|  | Bukittinggi |
| No. Telepon | : 082284640102 |
| E-mail | : [andripasa789@gmail.com](mailto:andripasa789@gmail.com) |

# LAMPIRAN