UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Formulasi dan Karakterisasi Mikrokapsul Fikosianin Arthrospira platensis dengan Kombinasi Gum Arab,
Whey Protein Isolate , Maltodekstrin, dan Pati Termodifikasi**
Hapsari Sindhu Pawitra, Dr. R.A. Siti Ari Budhiyanti, S.T.P., M.P.; Dr. Nurfitri Ekantari, S.Pi., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

FORMULASI DAN KARAKTERISASI MIKROKAPSUL FIKOSIANIN *Arthrospira platensis* DENGAN KOMBINASI GUM ARAB, *WHEY PROTEIN ISOLATE,* MALTODEKSTRIN, DAN PATI TERMODIFIKASI

INTISARI

Fikosianin merupakan pigmen alami dari *Arthrospira platensis* yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi dan berpotensi sebagai pewarna alami. Namun, stabilitasnya terhadap panas, cahaya, oksigen, dan perubahan pH relatif rendah sehingga membatasi aplikasinya dalam produk pangan. Mikroenkapsulasi menggunakan metode *spray drying* merupakan salah satu metode yang dapat meningkatkan stabilitas fikosianin. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh kombinasi gum arab, *whey protein isolate*, maltodekstrin, dan pati termodifikasi sebagai bahan dinding terhadap karakteristik mikrokapsul fikosianin hasil *spray drying*. Lima bahan formulasi bahan dinding yang digunakan meliputi gum arab–*whey protein isolate*–maltodekstrin (GWM), gum arab–*whey protein isolate*–pati termodifikasi (GWS), gum arab–maltodekstrin–pati termodifikasi (GMS), *whey protein isolate*–maltodekstrin–pati termodifikasi (WMS), dan kombinasi keempat bahan (GWMS). Karakteristik mikrokapsul meliputi kadar air, aktivitas air, higroskopisitas, wettability, kelarutan, rendemen, efisiensi enkapsulasi, aktivitas antioksidan, ukuran partikel, morfologi, kristalinitas, dan sifat termal. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95% (α = 0,05). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi bahan dinding berpengaruh nyata terhadap karakteristik mikrokapsul. GWS menghasilkan efisiensi enkapsulasi tertinggi (96,72%), kadar fikosianin yang tinggi (4,53%), warna biru yang baik, *bulk density* yang relatif tinggi (0,35 g/cm³), serta aktivitas antioksidan yang tinggi (70,31%). Berdasarkan karakteristik tersebut, GWS dipilih sebagai formulasi yang paling sesuai untuk dikembangkan sebagai pewarna fungsional berbentuk serbuk yang mendukung kepraktisan penyimpanan dan penggunaan.

Kata Kunci: *Arthrospira platensis*, fikosianin, mikroenkapsulasi, *spray drying*, bahan dinding, pati termodifikasi

Formulasi dan Karakterisasi Mikrokapsul Fikosianin Arthrospira platensis dengan Kombinasi Gum Arab,
Whey Protein Isolate , Maltodekstrin, dan Pati Termodifikasi
Hapsari Sindhu Pawitra, Dr. R.A. Siti Ari Budhiyanti, S.T.P., M.P.; Dr. Nurfitri Ekantari, S.Pi., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

FORMULATION AND CHARACTERIZATION OF MICROCAPSULES FROM *Arthrospira platensis* USING GUM ARABIC, WHEY PROTEIN ISOLATE, MALTODEXTRIN, AND MODIFIED STARCH

ABSTRACT

Phycocyanin is a natural blue pigment from *Arthrospira platensis* with high antioxidant activity and potential as a natural colorant. However, its low stability to heat, light, oxygen, and pH changes limits its application in food products. Microencapsulation using spray drying is an approach to improve phycocyanin stability. This study aimed to evaluate the effect of gum arabic, whey protein isolate, maltodextrin, and modified starch combinations as wall materials on spray-dried phycocyanin microcapsules. Five wall material formulations were used: gum arabic–whey protein isolate–maltodextrin (GWM), gum arabic–whey protein isolate–modified starch (GWS), gum arabic–maltodextrin–modified starch (GMS), whey protein isolate–maltodextrin–modified starch (WMS), and all four wall materials (GWMS). The microcapsule characteristics included moisture content, water activity, hygroscopicity, wettability, solubility, yield, encapsulation efficiency, antioxidant activity, physical characteristics, morphology, crystallinity, and thermal properties. Data were analyzed using ANOVA followed by Duncan's test at a 95% confidence level (α = 0,05). The results showed that the combination of wall materials significantly affected the characteristics of the microcapsules. GWS exhibited the highest encapsulation efficiency (96,72%), high phycocyanin content (4,53%), good blue color, relatively high bulk density (0,35 g/cm^3), and high antioxidant activity (70,31%). Based on these characteristics, GWS was selected as the most suitable formulation for development as a functional colorant in powder form, supporting practical storage and use.

Keywords: *Arthrospira platensis*; phycocyanin; microencapsulation; spray drying; wall materials; modified starch.