

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------------|-----|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| ABSTRAK..... | xiv |
| ABSTRACT | xv |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 5 |
| BAB II | 6 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Pati Sagu | 6 |
| 2.2 Amilosa | 7 |
| 2.3 Amilopektin | 8 |
| 2.4 Gelatinisasi Pati | 9 |
| 2.5 Pati Modifikasi..... | 10 |
| 2.8.1. Modifikasi fisik..... | 11 |
| 2.8.2. Modifikasi kimiawi..... | 13 |
| 2.8.3. Modifikasi enzimatis..... | 13 |
| 2.6 <i>Steam explosion</i> | 13 |
| 2.7 Hidrolisis Asam | 18 |
| 2.8 Maltodekstrin | 20 |
| 2.9 Aplikasi Pati Termodifikasi | 21 |
| 2.10 Dekstrin..... | 22 |

| | | |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.11 | <i>Dextrose Equivalent</i> (DE)..... | 23 |
| 2.12 | Mikroenkapsulasi..... | 24 |
| 2.13 | Daun Jeruk Purut..... | 25 |
| 2.14 | Minyak atsiri daun jeruk purut..... | 27 |
| 2.15 | Hipotesis | 27 |
| BAB III | | 29 |
| METODE PENELITIAN | | 29 |
| 3.1 | Bahan | 29 |
| 3.2 | Alat..... | 29 |
| 3.3 | Tempat dan Waktu Penelitian..... | 30 |
| 3.4 | Tahapan penelitian | 31 |
| 3.5 | Metode analisis : | 35 |
| 3.5.1 | Kelarutan..... | 35 |
| 3.5.2 | Kadar Air | 36 |
| 3.5.3 | <i>Dextrose Equivalent</i> | 36 |
| 3.5.4 | Higroskopisitas | 36 |
| 3.5.5 | Profil Pasta pati dengan RVA (<i>Rapid Visco Analyzer</i>)..... | 37 |
| 3.5.6 | Spektra FTIR | 38 |
| 3.5.7 | Warna..... | 38 |
| 3.5.8 | Profil morfologi dengan <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)..... | 39 |
| 3.5.9 | Analisis Kristalinitas dengan XRD..... | 39 |
| 3.5.10 | <i>Oil Retention</i> | 39 |
| 3.5.11 | Efisiensi Enkapsulasi | 40 |
| 3.5.12 | Distribusi Ukuran Partikel | 40 |
| 3.5.13 | Analisis Profil Flavor..... | 40 |
| 3.6 | Rancangan percobaan | 41 |
| BAB IV | | 42 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | | 42 |
| 4.1 | Hasil Modifikasi Pati Sagu..... | 42 |
| 4.1.1 | Kelarutan Pati Sagu Modifikasi..... | 42 |
| 4.1.2 | Kadar Air Pati Sagu Modifikasi..... | 46 |
| 4.1.3 | <i>Dextrose Equivalent</i> (DE) Pati Sagu Modifikasi | 48 |
| 4.1.4 | Higroskopisitas Pati Sagu Modifikasi..... | 51 |

| | | |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.5 | Profil Pasta Pati (RVA) Pati Sagu Modifikasi | 53 |
| 4.1.6 | Analisis Gugus Fungsional dengan FTIR Pati Sagu Modifikasi | 58 |
| 4.1.7 | Warna Pati Sagu Modifikasi | 62 |
| 4.1.8 | Profil Morfologi (SEM) Pati Sagu Modifikasi | 69 |
| 4.1.9 | <i>Xray-Difraction</i> (XRD) dan <i>Relative Crystallinity</i> Pati Sagu Modifikasi | 71 |
| 4.2 | Aplikasi Pati Sagu Modifikasi Sebagai Enkapsulan pada Proses Mikroenkapsulasi Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut | 73 |
| 4.2.1 | <i>Oil Retention</i> dan Efisiensi Enkapsulasi Mikrokapsul..... | 73 |
| 4.2.2 | Kadar Air Mikrokapsul | 75 |
| 4.2.3 | Nilai Warna Mikrokapsul | 76 |
| 4.2.4 | Distribusi Ukuran Partikel Mikrokapsul | 77 |
| 4.2.5 | Analisis Flavor Mikrokapsul..... | 79 |
| 4.2.6 | Profil Morfologi (SEM) Mikrokapsul..... | 82 |
| BAB V | | 84 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | | 84 |
| 5.1 | Kesimpulan | 84 |
| 5.2 | Saran | 84 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 85 |
| LAMPIRAN | | 94 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 | Persentase komponen pati sagu | 7 |
| Tabel 2.2. | Spesifikasi maltodekstrin | 20 |
| Tabel 4.1 | Kelarutan pati sagu modifikasi hasil hidrolisis asam dan kombinasi perlakuan <i>steam explosion</i> dan hidrolisis asam | 42 |
| Tabel 4.2 | Kelarutan pati sagu alami, hasil perlakuan <i>steam explosion</i> dan maltodekstrin | 43 |
| Tabel 4.3 | Kadar air pati sagu modifikasi hasil hidrolisis asam dan kombinasi perlakuan <i>steam explosion</i> dan hidrolisis asam | 46 |
| Tabel 4.4 | Kadar air pati sagu alami, hasil perlakuan <i>steam explosion</i> dan maltodekstrin | 46 |
| Tabel 4.5 | DE pati sagu modifikasi hasil hidrolisis asam dan kombinasi perlakuan <i>steam explosion</i> dan hidrolisis asam | 48 |
| Tabel 4.6 | DE pati sagu alami, hasil perlakuan <i>steam explosion</i> dan maltodekstrin | 49 |
| Tabel 4.7 | Higroskopisitas pati sagu modifikasi hasil hidrolisis asam dan kombinasi <i>steam explosion</i> dan hidrolisis asam | 51 |
| Tabel 4.8 | Higroskopisitas pati sagu alami, hasil <i>steam explosion</i> dan maltodekstrin | 52 |
| Tabel 4.9 | Profil pasta pati sagu modifikasi | 54 |
| Tabel 4.10 | Analisis gugus fungsional pati sagu alami dan pati sagu modifikasi | 59 |
| Tabel 4.11 | Nilai L pati sagu modifikasi hasil hidrolisis asam dan kombinasi <i>steam explosion</i> dan hidrolisis asam | 63 |
| Tabel 4.12 | Nilai L pati sagu alami, hasil <i>steam explosion</i> dan maltodekstrin | 63 |
| Tabel 4.13 | Nilai a pati sagu modifikasi hasil hidrolisis asam dan kombinasi <i>steam explosion</i> dan hidrolisis asam | 65 |
| Tabel 4.14 | Nilai a pati sagu alami, hasil perlakuan <i>steam explosion</i> dan maltodekstrin | 65 |
| Tabel 4.15 | Nilai b pati sagu modifikasi hasil hidrolisis asam dan kombinasi perlakuan <i>steam explosion</i> dan hidrolisis asam | 66 |
| Tabel 4.16 | Nilai b pati sagu alami, hasil <i>steam explosion</i> dan maltodekstrin | 67 |
| Tabel 4.17 | Nilai ΔE pati sagu modifikasi hasil hidrolisis asam dan kombinasi <i>steam explosion</i> dan hidrolisis asam | 68 |
| Tabel 4.18 | Nilai ΔE pati sagu alami, hasil <i>steam explosion</i> dan maltodekstrin ditunjukkan oleh Tabel 4.18 | 68 |
| Tabel 4.19 | Oil retention dan efisiensi enkapsulasi mikrokapsul minyak atsiri daun jeruk purut | 73 |
| Tabel 4.20 | Kadar air mikrokapsul minyak atsiri daun jeruk purut | 75 |
| Tabel 4.21 | Nilai warna mikrokapsul minyak atsiri daun jeruk purut | 76 |
| Tabel 4.22 | Analisis flavor mikrokapsul minyak atsiri daun jeruk purut | 79 |
| Tabel 4.23 | Analisis penurunan relative area senyawa <i>Citronellal</i> mikrokapsul setelah penyimpanan | 81 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Pati sagu | 6 |
| Gambar 2.2 Struktur linear amilosa | 8 |
| Gambar 2.3 Struktur bercabang amilopektin | 9 |
| Gambar 2.4 Mekanisme gelatinisasi Pati | 9 |
| Gambar 2.5 Skema rangkaian alat <i>steam explosion</i> | 15 |
| Gambar 2.6 Perubahan struktur material dengan metode SEP | 16 |
| Gambar 2.7 Tanaman daun jeruk purut (<i>Citrus hystrix D.C.</i>) | 26 |
| | |
| Gambar 3.1 Skema <i>steam explosion</i> | 30 |
| Gambar 3.2 Reaktor <i>steam explosion</i> | 30 |
| Gambar 3.3 Diagram alir modifikasi pati sagu dengan perlakuan <i>steam explosion</i> (A) dan kombinasi dengan perlakuan <i>steam explosion</i> hidrolisis asam (B) | 33 |
| Gambar 3 4 Diagram alir pembuatan mikrokapsul minyak atsiri daun jeruk purut..... | 34 |
| | |
| Gambar 4.1 Grafik viskositas pasta pati alami dan modifikasi..... | 54 |
| Gambar 4.2 Spektra FTIR pati sagu alami, pati perlakuan <i>steam explosion</i> , pati hidrolisis asam, pati kombinasi | 58 |
| Gambar 4.3 Profil morfologi pati sagu modifikasi (a) Pati alami b) Pati <i>steam explosion</i> c) Pati Hidrolisis Asam d) Pati Kombinasi <i>steam explosion</i> dan Hidrolisis Asam..... | 70 |
| Gambar 4.4 Difraktogram (a) pati sagu alami; (b) perlakuan <i>steam explosion</i> ; (c) hidrolisis (d) kombinasi perlakuan <i>steam explosion</i> dan hidrolisis asam 70°C selama 120 menit..... | 71 |
| Gambar 4.5 Distribusi ukuran partikel mikrokapsul minyak atsiri daun jeruk purut (a) enkapsulan maltodekstrin (b) enkapsulan pati modifikasi | 78 |
| Gambar 4.6 Profil morfologi mikrokapsul dari enkapsulan (a) Maltodekstrin dan (b) PatiModifikasi perbesaran 500x | 83 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.1 Hasil Kelarutan Pati Modifikasi..... | 94 |
| 1.1.1 Kelarutan Pati Hidrolisis Asam dengan HCL | 94 |
| 1.1.2 Kelarutan Kombinasi <i>Perlakuan Steam explosion</i> dan Hidrolisis Asam | 94 |
| 1.1.3 Kelarutan Pati Alami..... | 95 |
| 1.1.4 Kelarutan Pati <i>Perlakuan Steam explosion</i> | 95 |
| 1.1.5 Kelarutan Maltodekstrin..... | 96 |
| 1.2 Kadar air | 96 |
| 1.2.1 Kadar Air Hidrolisis Asam..... | 96 |
| 1.2.2 Kadar Air Kombinasi <i>Perlakuan Steam explosion</i> dan Hidrolisis Asam..... | 97 |
| 1.2.3 Kadar air pati alami | 97 |
| 1.3 <i>Dextrose Equivalent (DE)</i> | 98 |
| 1.3.1 DE Hidrolisis Asam | 98 |
| 1.3.2 DE Kombinasi <i>Perlakuan Steam explosion</i> dan Hidrolisis Asam..... | 99 |
| 1.3.3 DE Pati Alami | 100 |
| 1.3.4 DE <i>Perlakuan Steam explosion</i> | 100 |
| 1.3.5 DE Maltodekstrin | 100 |
| 1.4 Higroskopisitas..... | 101 |
| 1.4.1 Higroskopisitas Pati Hidrolisis Asam..... | 101 |
| 1.4.2 Higroskopisitas Pati Kombinasi <i>Perlakuan Steam explosion</i> dan Hidrolisis Asam | 101 |
| 1.4.3 Higroskopisitas Pati alami..... | 102 |
| 1.4.5 Higroskopisitas Maltodekstrin | 103 |
| 1.5 Nilai Warna..... | 103 |
| 1.5.1 Nilai L | 103 |
| 1.5.1.1 Nilai L Hidrolisis Asam | 103 |
| 1.5.1.2 Nilai L <i>Perlakuan Steam explosion</i> dan Hidrolisis Asam..... | 104 |
| 1.5.1.3 Nilai L pati alami..... | 105 |
| 1.5.1.4 Nilai L pati <i>Perlakuan Steam explosion</i> | 105 |
| 1.5.1.5 Nilai L Maltodeksrin | 105 |
| 1.5.2 Nilai a | 105 |
| 1.5.2.1 Nilai a Hidrolisis Asam | 105 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.5.2.2 Nilai a <i>Perlakuan Steam explosion</i> dan Hidrolisis Asam..... | 106 |
| 1.5.2.3 Nilai a pati alami | 107 |
| 1.5.2.4 Nilai a pati <i>Perlakuan Steam explosion</i> | 107 |
| 1.5.2.5 Nilai a Maltodeksrin..... | 107 |
| 1.5.3 Nilai b..... | 107 |
| 1.5.3.1 Nilai b Hidrolisis Asam..... | 107 |
| 1.5.3.2 Nilai b <i>Perlakuan Steam explosion</i> dan Hidrolisis Asam | 108 |
| 1.5.3.3 Nilai b pati alami | 109 |
| 1.5.3.4 Nilai b pati <i>Perlakuan Steam explosion</i> | 109 |
| 1.5.3.5 Nilai b Maltodeksrin..... | 109 |
| 1.6 FTIR..... | 110 |
| 1.6.1 Hasil FTIR Pati Sagu Alami..... | 110 |
| 1.6.2 Hasil FTIR Pati Sagu Hidrolisis Asam | 111 |
| 1.6.3 Hasil FTIR Pati Sagu <i>Perlakuan Steam explosion</i> | 112 |
| 1.6.4 Hasil FTIR Pati Sagu <i>Perlakuan Steam explosion</i> dan Hidrolisis Asam | 113 |
| 1.7 Grafik RVA..... | 114 |
| 1.8 Hasil Uji XRD..... | 115 |
| 1.8.1 Hidrolisis Asam..... | 115 |
| 1.8.2 <i>Perlakuan Steam explosion</i> dan Hidrolisis Asam | 115 |
| 1.8.3 <i>Perlakuan Steam explosion</i> | 115 |
| 1.8.4 Pati Alami..... | 116 |
| 2.1 Aplikasi Mikroenkapsulasi Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut..... | 116 |
| 2.1.1 Kadar Air dan Nilai Warna Mikrokapsul Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut... .. | 116 |
| 2.1.2 <i>Oil Retention</i> dan Efisiensi Enkapsulasi | 116 |
| 2.1.3 Distribusi Ukuran Partikel Mikrokapsul Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut | 117 |
| 2.1.4 Analisis Senyawa Flavor Mikrokapsul Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut | 118 |
| 2.1.4.1 Senyawa Flavor Enkapsulan Pati Sagu Modifikasi..... | 118 |
| 2.1.4.2 Enkapsulan Pati Sagu Modifikasi Penyimpanan..... | 121 |
| 2.1.4.3 Enkapsulan Maltodekstrin | 124 |
| 2.1.4.4 Enkapsulan Maltodekstrin Penyimpanan | 127 |
| 3.1 HASIL SPSS | 130 |
| 3.1.1 Kelarutan | 130 |
| 3.1.2 Kadar Air..... | 132 |

| | | |
|---------|-----------------------------------------------|-----|
| 3.1.3 | Dextrose Equivalent (DE) | 135 |
| 3.1.4 | Higroskopisitas Pati Sagu | 137 |
| 3.1.5 | Nilai Warna | 139 |
| 3.1.5.1 | Nilai L | 139 |
| 3.1.5.2 | Nilai a | 141 |
| 3.1.5.3 | Nilai b | 143 |
| 3.1.5.4 | Nilai ΔE | 145 |
| 3.2.1 | Analisis SPSS Mikrokapsul Minyak Atsiri | 147 |