

Ignatius Srianta, STP., MP.

Chatarina Yayuk Trisnawati, STP., MP.



Pengantar

TEKNOLOGI PENGOLAHAN MINUMAN



Ignatius Srianta, STP., MP.
Chatarina Yayuk Trisnawati, STP., MP.

Pengantar

TEKNOLOGI PENGOLAHAN MINUMAN



PUSTAKA PELAJAR

**PENGANTAR
TEKNOLOGI PENGOLAHAN MINUMAN**

Penulis

Ignatius Srianata, STP., MP
Chatarina Yayuk Trisnawati, STP., MP

Penyelaras cover
Marjeck

Tata Letak
Dim@wids

Cetakan I: April 2015

PENERBIT
PUSTAKA PELAJAR
Celeban Timur UH III/548 Yogyakarta
Telp. 0274 381542. Faks. 0274 383083
E-mail: pustakapelajar@yahoo.com

ISBN: 978-602-229-413-9

PRAKATA

Berkat petunjuk, tuntunan dan pendampingan Tuhan Yang Maha Kasih, serta dari pengalaman dalam kegiatan pembelajaran, penelitian dan pengabdian masyarakat, penulis dapat menyusun buku berjudul “Pengantar Teknologi Pengolahan Minuman” ini. Pengembangan Teknologi Pengolahan Minuman di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya melalui penyelenggaraan mata kuliah Teknologi Pengolahan Minuman sejak tahun 2006 merupakan langkah proaktif dan strategis berdasarkan kondisi dan fakta perkembangan produksi dan konsumsi minuman di Indonesia yang luar biasa pesatnya. Mata kuliah Teknologi Pengolahan Minuman, yang merupakan salah satu Mata Kuliah Keahlian Berkarya ini, dirancang dengan tujuan agar mahasiswa mampu memahami dasar-dasar teknologi pengolahan berbagai produk minuman.

Sejalan dengan salah satu kompetensi lulusan Program Studi Teknologi Pangan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yaitu lulusan memiliki semangat dan wawasan kewirausahaan, maka mata kuliah ini telah dikembangkan dengan memasukkan unsur kewirausahaan yang dituangkan dalam tugas kelompok berupa penyusunan *business plan* di bidang produksi produk minuman dan realisasinya. Pada semester genap 2009/2010, peningkatan

spirit dan wawasan kewirausahaan pada mata kuliah ini didukung oleh Program Hibah Kompetisi Institusi Batch II dari DIKTI melalui pelaksanaan *teaching grant*. Semangat yang luar biasa dari para mahasiswa, yang akhirnya mampu menghasilkan proposal-proposal Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Kewirausahaan DIKTI. Pada pelaksanaan proses pembelajaran selanjutnya, praktek baik ini telah berhasil dilanjutkan dengan dukungan komitmen dari pimpinan fakultas, dosen pengampu dan para mahasiswa. Kendala yang masih dihadapi dalam peningkatan kualitas penyelenggaraan mata kuliah ini adalah keterbatasan pustaka. Banyak buku dan jurnal ilmiah di bidang teknologi pengolahan minuman di luar negeri, namun obyek kajian yang dibahas seringkali tidak relevan dengan kondisi riil di Indonesia, baik dari aspek jenis produk minuman maupun kondisi riil produksi minuman di lapangan.

Buku ini berisi tentang pengantar teknologi pengolahan berbagai jenis minuman yang meliputi aspek formulasi, proses pengolahan, pengemasan dan sifat-sifat produk. Jenis minuman yang dibahas adalah jenis minuman yang sudah ada di pasaran, produk minuman yang dikembangkan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis maupun hasil kreativitas dari mahasiswa. Jenis minuman tersebut adalah air minum dalam kemasan, minuman ringan, sari buah, susu nabati, minuman jelly, minuman fermentasi, minuman isotonik, minuman olahraga, minuman energy, minuman fungsional dan minuman serbuk. Produk-produk hasil kreativitas mahasiswa peserta mata kuliah Teknologi Pengolahan Minuman dituangkan dalam bab tersendiri yaitu kompilasi *business plan* produksi minuman. Buku ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu acuan bagi para mahasiswa pada mata kuliah Teknologi Pengolahan Minuman. Buku ini juga dapat dijadikan sebagai salah satu referensi bagi mahasiswa di bidang ilmu lain yang terkait maupun masyarakat umum yang tertarik pada pengolahan minuman.

Dalam penyusunan buku ini, materi diperoleh dari berbagai sumber data dan informasi yaitu Badan Pusat Statistik sebagai sumber data perkembangan nilai produksi dan konsumsi berbagai jenis minuman di Indonesia serta perkembangan industri minuman di Indonesia; hasil-hasil penelitian dari penulis yang telah dipublikasikan melalui seminar dan jurnal internasional maupun nasional; hasil-hasil penelitian dari penulis yang sudah dipublikasikan atau dilaporkan namun belum dipublikasikan; hasil-hasil penelitian mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang sudah dipublikasikan di jurnal maupun Skripsi; hasil-hasil tugas kelompok mahasiswa mata kuliah Teknologi Pengolahan Minuman berupa *business plan* dan realisasinya; studi ekskursi melalui kunjungan lapangan di industri pengolahan minuman; dan beberapa sumber pendukung misalnya buku-buku teks dan jurnal dari luar negeri untuk mendukung beberapa teori dan perkembangan di bidang minuman.

Kami menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada berbagai pihak yang telah mendukung penulis dalam menyusun buku ini. Pertama-tama kepada Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, lebih khusus kepada Fakultas Teknologi Pertanian untuk kesempatan dan dukungan yang diberikan kepada penulis dalam pelaksanaan dan pengembangan mata kuliah Teknologi Pengolahan Minuman serta proses penulisan buku ini. Terima kasih kepada para mahasiswa peserta mata kuliah Teknologi Pengolahan Minuman yang telah memberikan inspirasi bagi penulis dan kerjasamanya yang baik dalam proses pembelajaran termasuk pelaksanaan tugas penyusunan dan realisasi *business plan*. Ucapan terima kasih kepada Dirjen Dikti melalui *Teaching Grant* Program PHKI Batch II dan Hibah Penulisan Buku Ajar tahun 2012 sehingga penulis dapat memperbaiki kualitas proses pembelajaran pada mata kuliah Teknologi Pengolahan Minuman yang telah menghasilkan perbaikan

terus menerus pada semester-semester selanjutnya dan dalam penyusunan buku ini. Terima kasih bagi pihak industri pengolahan minuman yang telah bersedia membuka diri untuk dikunjungi para mahasiswa mata kuliah Teknologi Pengolahan Minuman yaitu PT Amerta Indah Otsuka dan PT Sari Guna Prima Tirta. Terima kasih juga kami sampaikan kepada alumni yang berwirausaha di bidang minuman terutama Ibu Erni Setijawati, STP., MM dan Sdri. Dewi Christina Husodo, STP yang telah memberikan masukan-masukan dalam upaya pengembangan proses pembelajaran mata kuliah Teknologi Pengolahan Minuman terutama dalam pelaksanaan tugas *business plan* kelompok mahasiswa. Ucapan terima kasih kami sampaikan pula kepada Prof. Dr. Ir. Endang Sutriswati Rahayu, MS, sebagai pendamping pada program Hibah Penulisan Buku Ajar DIKTI 2012, yang telah memberikan masukan dalam proses penulisan buku ini. Terima kasih juga kepada para kolega penulis baik dosen maupun teknisi laboratorium yang secara tidak langsung mendukung dalam penyusunan buku ini, serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sampaikan di sini satu per satu.

Kami berharap agar buku ini berguna bagi para mahasiswa dan masyarakat umum dalam menimba ilmu dan pengetahuan; dan bermanfaat untuk perkembangan ilmu dan teknologi di bidang pengolahan minuman serta dalam memulai wirausaha di bidang minuman. Kami mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca untuk perbaikan selanjutnya.

Surabaya, Nopember 2014

Ignatius Srianta
Chatarina Yayuk Trisnawati

DAFTAR ISI

PRAKATA – v

DAFTAR ISI – ix

DAFTAR TABEL – xiii

DAFTAR GAMBAR – xvii

BAB 1.

PENDAHULUAN – 1

- 1.1. Fungsi dan kebutuhan air bagi tubuh manusia – 1
- 1.2. Sumber dan penyediaan air minum – 5
- 1.3. Jenis produk minuman dan perkembangannya – 8
- 1.4. Soal-soal – 15

BAB 2.

AIR MINUM DALAM KEMASAN – 17

- 2.1. Bahan baku – 20
- 2.2. Proses pengolahan AMDK – 22
- 2.3. Soal-soal – 31

BAB 3.

MINUMAN RINGAN – 33

- 3.1. Minuman Ringan Non Karbonasi – 35
 - 3.1.1. Formulasi Minuman Ringan Non Karbonasi – 36

- 3.1.2. Proses pengolahan Minuman Ringan Non Karbonasi – 38
- 3.1.3. Contoh Minuman Ringan: minuman bunga rosela – 40
- 3.2. Minuman Ringan Berkarbonasi – 44
 - 3.2.1. Formulasi Minuman Ringan Berkarbonasi – 44
 - 3.2.2. Proses pengolahan Minuman Ringan Berkarbonasi – 44
- 3.3. Minuman isotonic, minuman olahraga dan minuman energi – 45
- 3.3. Soal-soal – 56

BAB 4.

MINUMAN SARI BUAH – 57

- 4.1. Minuman sari buah keruh – 61
 - 4.1.1. Formulasi Minuman sari buah keruh – 61
 - 4.1.2. Proses pengolahan Minuman sari buah keruh – 63
 - 4.1.3. Contoh Sari Buah Keruh (Sari Buah Belimbing) – 67
- 4.2. Minuman sari buah jernih – 71
- 4.3. Soal-soal – 79

BAB 5.

SUSU NABATI – 81

- 5.1. Susu kedelai – 82
 - 5.1.1. Bahan baku Susu kedelai – 84
 - 5.1.2. Proses pengolahan Susu kedelai – 88
 - 5.1.3. Sifat-sifat susu kedelai – 96
- 5.2. Susu kedelai jagung – 99
 - 5.2.1. Bahan baku Susu kedelai jagung – 100
 - 5.2.2. Proses pengolahan susu kedelai jagung – 101
 - 5.2.3. Sifat-sifat susu kedelai jagung – 103
- 5.3. Susu kedelai beras merah – 109

5.4. Soal-soal – 116

BAB 6.

MINUMAN JELI – 117

- 6.1. Formulasi minuman jeli – 118
- 6.2. Proses pengolahan minuman jeli – 131
- 6.3. Soal-soal – 134

BAB 7.

MINUMAN FERMENTASI – 137

- 7.1. Minuman fermentasi beralkohol – 142
 - 7.1.1. Bir – 146
 - 7.1.2. Wine – 150
 - 7.1.3. Brem – 155
 - 7.1.3. Sake – 157
- 7.2. Minuman fermentasi asam laktat – 160
 - 7.2.1. Yogurt cair – 162
 - 7.2.2. Kefir – 165
- 7.3. Minuman fermentasi asam asetat – 172
- 7.4. Soal-soal – 173

BAB 8.

MINUMAN FUNGSIONAL – 175

- 8.1. Klaim minuman fungsional – 178
- 8.2. Minuman probiotik – 188
- 8.3. Air minum terfortifikasi, minuman sari buah yang diperkaya dan teh herbal – 194
- 8.4. Minuman tradisional sebagai minuman fungsional – 195
- 8.4. Soal-soal – 198

BAB 9.

MINUMAN SERBUK – 199

- 9.1. Proses pengolahan dengan pencampuran kering – 205

- 9.2. Proses pengolahan dengan kristalisasi — 210
- 9.3. Proses pengolahan dengan pengering semprot — 211
- 9.4. Proses pengolahan dengan pengeringan busa — 213
- 9.5. Soal-soal — 221

BAB 10.

KOMPILASI TUGAS BUSSINESS PLAN PRODUKSI

MINUMAN — 223

- 10.1. Business plan produksi jelly drink alang-alang — 225
- 10.2. Business plan produksi soycorn milk — 228
- 10.3. Business plan produksi sari buah stroberi-rosela — 231
- 10.4. Business plan produksi minuman luo tung kua — 233
- 10.5. Business plan produksi minuman sari Aloe Vera — 235
- 10.6. Business plan produksi minuman bumble bee — 237
- 10.7. Business plan produksi minuman Winter Tea — 238
- 10.8. Business plan produksi minuman Punch Jinggo — 241
- 10.9. Business plan produksi minuman Love Potion — 242
- 10.10. Business plan produksi minuman Snow White Ice — 244
- 10.11. Business plan produksi minuman sirxact leaf — 248

DAFTAR PUSTAKA — 253

GLOSARIUM — 264

INDEKS — 267

BIODATA PENULIS — 273

DAFTAR TABEL

- Tabel 1.1. Data pertumbuhan pasar minuman di dunia tahun 2004 - 2008 — 9
- Tabel 1.2. Data nilai penjualan produk minuman di beberapa negara di kawasan Asia pada tahun 2007 — 10
- Tabel 1.3. Data Nilai Konsumsi Produk Minuman di Indonesia pada Tahun 2007 — 10
- Tabel 1.4. Keterangan singkat berbagai jenis produk minuman — 14
- Tabel 2.1. Data pertumbuhan pasar AMDK di dunia tahun 2004-2008 — 18
- Tabel 2.2. Syarat Mutu AMDK yang Sesuai Dengan SNI 01-3553-2006 — 19
- Tabel 2.3. Syarat Mutu Air Baku yang Sesuai Dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416/MENKES/PER/IX/1990 — 21
- Tabel 3.1. Pemasaran minuman ringan di dunia tahun 2004-2008 — 34
- Tabel 3.2. Energi yang dikeluarkan oleh tubuh pada berbagai jenis olahraga — 49
- Tabel 3.3. Tipe minuman olahraga — 50

- Tabel 4.1. Produksi buah-buahan di Indonesia tahun 2010 — 59
- Tabel 4.2. Pemasaran minuman ringan di dunia tahun 2004-2008 — 61
- Tabel 4.3. Komposisi kimia belimbing madu per 100 gram — 67
- Tabel 5.1. Kandungan gizi susu kedelai dan susu sapi per 100 g bahan — 84
- Tabel 5.2. Produksi kedelai di Indonesia tahun 2006-2009 — 84
- Tabel 5.3. Spesifikasi dan komposisi kimia berbagai varietas kedelai — 86
- Tabel 5.4. Syarat mutu susu kedelai menurut SNI 01-3830-1995 — 96
- Tabel 5.5. Produksi jagung (ton) di Indonesia tahun 2006-2010 — 100
- Tabel 5.6. Kandungan gizi susu kedelai dan susu kedelai jagung per 100g bahan — 102
- Tabel 5.7. Sifat-sifat fisikokimia susu kedelai jagung pada rasio kedelai:jagung yang berbeda — 105
- Tabel 5.8. Sifat sensoris susu kedelai jagung pada rasio kedelai:jagung yang berbeda — 105
- Tabel 5.9. Total bakteri, stabilitas dan pH susu kedelai jagung selama penyimpanan dalam refrigerator — 108
- Tabel 5.10. Perbandingan kandungan gizi beras merah dan beras putih — 110
- Tabel 6.1. Stabilitas karagenan pada berbagai pH pelarut — 120
- Tabel 6.2. Daya kelarutan berbagai jenis karagenan — 121
- Tabel 7.1. Berbagai jenis minuman fermentasi — 141
- Tabel 7.2. Kefir — 166
- Tabel 8.1. Komponen ingredient utama untuk fungsi khusus terhadap kesehatan FOSHU — 176
- Tabel 8.2. Klaim fungsi zat gizi — 179
- Tabel 8.3. Klaim fungsi lain — 181
- Tabel 8.4. Klaim penurunan risiko penyakit — 183

- Tabel 8.5. Formulasi air minum terfortifikasi — 194
- Tabel 9.1. Syarat mutu serbuk minuman tradisional — 201
- Tabel 9.2. Formulasi umum minuman serbuk — 202
- Tabel 9.3. Spesifikasi asam sitrat — 206
- Tabel 9.4. Spesifikasi flavoring agent — 207
- Tabel 10.1. Hal-hal yang ingin dicapai dan metode pencapaiannya — 224

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1. Proses pengolahan AMDK — 23
- Gambar 2.2. Skema proses pengolahan AMDK — 23
- Gambar 2.3. Reaksi pembentukan ozon — 26
- Gambar 3.1. Proses pengolahan minuman ekstrak bunga rosela — 43
- Gambar 4.1. Proses Pembuatan Sari Buah Keruh — 65
- Gambar 4.2. Proses pengolahan sari buah belimbing — 70
- Gambar 4.3. Proses pengolahan minuman sari buah apel — 71
- Gambar 5.1. Diagram alir proses pengolahan susu kedelai cara basah — 89
- Gambar 5.2. Diagram alir pembuatan minuman susu kedelai jagung manis — 106
- Gambar 5.3. Kromatogram: (a) Standard: AFG₁, Aflatoxin G₁; AFB₁, Aflatoxin B₁; AFG₂, Aflatoxin G₂; and AFB₂; Aflatoxin B₂; dan (b) Sampel susu kedelai-jagung — 109
- Gambar 6.1. Struktur bangun berbagai tipe karagenan — 120
- Gambar 6.2. Proses pembentukan gel karagenan — 122
- Gambar 6.3. Proses agregat *helix* karagenan oleh kation — 123
- Gambar 6.4. Struktur kimia pektin — 125

- Gambar 6.5. Pembentukan gel oleh HMP – 126
- Gambar 6.6. Diagram alir pembuatan minuman jeli – 132
- Gambar 7.1. Reaksi biokimia fermentasi alkohol – 145
- Gambar 7.2. Diagram alir proses pengolahan bir – 148
- Gambar 7.3. Diagram alir proses pengolahan wine – 152
- Gambar 7.4. Diagram alir proses pengolahan brem – 157
- Gambar 7.5. Diagram alir proses pengolahan sake – 158
- Gambar 7.6. Diagram alir proses pengolahan yogurt cair – 163
- Gambar 7.7. Proses pembuatan kefir – 169
- Gambar 7.8. Diagram alir proses pengolahan cuka apel – 173
- Gambar 8.1. Diagram alir proses pengolahan yogurt cair probiotik – 191
- Gambar 8.2. Diagram alir proses pengolahan bir pletok – 197
- Gambar 9.1. Diagram alir proses pengolahan minuman serbuk – 208
- Gambar 9.2. Mesin pencampur – 209
- Gambar 9.3. Mesin granulator – 209
- Gambar 9.4. Skema pengering semprot – 212
- Gambar 9.5. Mesin pengering semprot – 213
- Gambar 9.6. Diagram alir proses pembuatan serpih pepaya – 220
- Gambar 9.7. Diagram alir pembuatan minuman serbuk susu-pepaya – 221

BAB 1.

PENDAHULUAN

Tujuan instruksional:


- Mahasiswa mampu memahami fungsi dan kebutuhan air bagi tubuh manusia
- Mahasiswa mampu memahami sumber dan penyediaan air minum
- Mahasiswa mampu mengenali berbagai produk minuman dan perkembangannya

1.1. Fungsi dan kebutuhan air bagi tubuh manusia

Manusia tidak bisa hidup tanpa air karena air merupakan kebutuhan dasar hidup manusia. Air merupakan komponen esensial bagi kehidupan sistem tubuh manusia. Semua bagian dari sistem tubuh manusia, yaitu sel, jaringan dan organ, membutuhkan air untuk melangsungkan aktivitas dan menjalankan fungsinya secara normal. Kandungan air dalam tubuh manusia berkisar antara 45-75% dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin dan komposisi tubuhnya. Kadar air dalam tubuh bayi yang baru lahir sekitar 78%, kemudian kadar air tersebut menurun dengan bertambahnya usia. Rata-rata kandungan air pada tubuh laki-laki dewasa 60% dan wanita dewasa 51%. Orang

Biodata Penulis

Ignatius Srianta, STP., MP.



Lahir di Klaten, 26 Januari 1974. Berhasil menyelesaikan studi S1 di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada pada tahun 1997 dan S2 di Program Ilmu dan Teknologi Pangan, Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada pada tahun 1999. Bekerja sebagai staf pengajar di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya sejak tahun 2000 hingga sekarang, mengampu beberapa mata kuliah, salah satunya yaitu Teknologi Pengolahan Minuman. Berpengalaman sebagai ketua Pusat Penelitian Pangan dan Gizi, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya pada tahun 2002-2012. Sebagai anggota Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) sejak tahun 2000 hingga sekarang. Pernah mengikuti program fellowship di Texas A&M University, Amerika Serikat. Aktif dalam kegiatan penelitian dan menulis. Karya tulisan telah dimuat di koran, dipresentasikan pada forum seminar nasional dan internasional, dan dipublikasikan di beberapa jurnal nasional dan internasional.

Chatarina Yayuk Trisnawati, STP., MP.



Lahir di Madiun pada 30 April 1973. Studi S1 di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya berhasil diselesaikannya pada tahun 1995 sedangkan S2 di Program Studi Teknologi Pasca Panen, Program Pascasarjana, Universitas Brawijaya berhasil diselesaikan pada tahun 1999. Mulai tahun 2003 bekerja sebagai staf pengajar di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya sampai sekarang. Beberapa mata kuliah teknologi pengolahan pangan diampunya termasuk Teknologi Pengolahan Minuman. Tahun 2003 sampai sekarang menjadi anggota Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI). Karya ilmiahnya telah dipublikasikan melalui seminar nasional maupun internasional dan juga di jurnal internasional.

Buku ini berisi tentang pengantar teknologi pengolahan berbagai jenis minuman yang meliputi aspek formulasi, proses pengolahan, pengemasan dan sifat-sifat produk. Jenis minuman yang dibahas adalah jenis minuman yang sudah ada di pasaran, produk minuman yang dikembangkan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis maupun hasil kreativitas dari mahasiswa. Jenis minuman tersebut adalah air minum dalam kemasan, minuman ringan, sari buah, susu nabati, minuman jelly, minuman fermentasi, minuman isotonik, minuman olahraga, minuman energy, minuman fungsional dan minuman serbuk. Produk-produk hasil kreativitas mahasiswa peserta mata kuliah Teknologi Pengolahan Minuman dituangkan dalam bab tersendiri yaitu kompilasi business plan produksi minuman. Buku ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu acuan bagi para mahasiswa pada mata kuliah Teknologi Pengolahan Minuman. Buku ini juga dapat dijadikan sebagai salah satu referensi bagi mahasiswa di bidang ilmu lain yang terkait maupun masyarakat umum yang tertarik pada pengolahan minuman.

Dalam penyusunan buku ini, materi diperoleh dari berbagai sumber data dan informasi yaitu Badan Pusat Statistik sebagai sumber data perkembangan nilai produksi dan konsumsi berbagai jenis minuman di Indonesia serta perkembangan industri minuman di Indonesia; hasil-hasil penelitian dari penulis yang telah dipublikasikan melalui seminar dan jurnal internasional maupun nasional; hasil-hasil penelitian dari penulis yang sudah dipublikasikan atau dilaporkan namun belum dipublikasikan; hasil-hasil penelitian mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang sudah dipublikasikan di jurnal maupun Skripsi; hasil-hasil tugas kelompok mahasiswa mata kuliah Teknologi Pengolahan Minuman berupa business plan dan realisasinya; studi ekskursi melalui kunjungan lapangan di industri pengolahan minuman; dan beberapa sumber pendukung misalnya buku-buku teks dan jurnal dari luar negeri untuk mendukung beberapa teori dan perkembangan di bidang minuman.



9 786022 129413



PUSTAKA PELAJAR

Penerbit Pustaka Pelajar

Cedeban Fimre Lih (02548) Yogyakarta 55187

Tele: (0274) 81643, Faks: (0274) 383083

e-mail: pustakapelajar@yahoo.com

www.pustakapelajar.co.id